



Revista Argentina de Anatomía *Online*

Enero - Febrero - Marzo 2011 , Volumen 2, Número 1

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



asociación argentina de anatomía

REVISTA ARGENTINA DE ANATOMÍA ONLINE

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

Uriburu 951 1° 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 Latindex, Index Copernicus, DOAJ Directory of Open Access Journals,
UlrichsWeb, Google Scholar, Geneva Foundation for Medical Education and Research.

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 Medan

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

Nicolás E. Ottone

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

EDITORES HONORARIOS

Juan C. Barrovecchio

Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina y Ciencias de la
Salud, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina.

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

Daniel Algieri (III 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), **Matias Baldoncini** (Instituto Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina), **Esteban Blasi** (II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina), **Alvaro Campero** (Universidad Nacional de Tucumán, Argentina), **Emma B. Casanave** (Investigador Cat.1 (SPU) e Investigador Independiente CONICET, Argentina), **Inés Castellano** (Depto. de Anatomía, Fundación Barceló, Buenos Aires, Argentina), **Daniel 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), **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), **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.

Nelson Arvelo D'Freitas

Profesor Titular Universidad Central de Venezuela. Departamento de
Ciencias Morfológicas. Caracas, Venezuela.

Octavio Binvignat Gutierrez

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

Ismael Concha Albornoz

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

Célio Fernando de Sousa Rodrigues

Disciplina Anatomia Descritiva e Topográfica.
UNCISAL - UFAL. Brasil.

Mariano del Sol

Profesor Titular de Anatomía. Universidad de la Frontera. Temuco.
Chile. Editor en Jefe International Journal of Morphology.

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 Stuen

Profesor Encargado de Anatomía y Neuroanatomía.
Universidad Mayor, Temuco, Chile.

Ameed Raof

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

Gert-Horst Schumacher

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

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

Valeria Chhab

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

Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Anatomía Período 2010 - 2011.

Presidente: Prof. Dr. Arturo M. Gorodner

Vicepresidente: Prof. Dr. José Ciucci

Secretario: Dr. Carlos Medan

Tesorero: Dr. Daniel Algieri

Vocales Titulares:

Dr. Alberto Giannelli

Dra. Silvia Vaccaro

Dr. Marcelo Acuña

Dr. Sergio Moguillansky

Vocales Suplentes:

Dr. Fernando Arruñada

Dr. Matías Baldoncini

Dr. Vicente Mitidieri

Dr. Leonardo Coscarelli

ÍNDICE - Index

Instrucciones para los Autores – pág. 3

Author Guidelines.

Editorial

La Anatomía Sigue Viva – pág. 4

The Anatomy Still Alive.

Bianchi, Homero F.; Medan, Carlos & Ottone, Nicolás E.

Ganador Premio Asociación Argentina de Anatomía (compartido)

Aplicaciones Clínico Quirúrgicas del Subnúcleo Ventral Intermedio (VIM) – pág. 5

Clinical and Surgical Applications of the Ventral Intermediate Subnucleus.

Larrarte, Guillermo A.; Piedimonte, Fabian C. & Azar Schreiner, Denise R.

Comentario – Prof. Dr. Roberto Mejías Stuvén– pág. 12

Ganador Premio Asociación Argentina de Anatomía (compartido)

Anomalías de Origen de la Circulación Coronaria en Cardiopatías Congénitas – pág. 13

Coronary Artery Variations in Patients with Congenital Heart Disease.

Guerri-Guttenberg, Roberto Andrés; Francos, Gabriela Celeste; De Matteo, Elena & Milei, José.

Ganador 1º Premio Foro de Estudiantes

Variaciones del Árbol Traqueobronquial: Metodología de Estudio – pág. 15

Tracheobronchial Tree Variations: Study Methodology.

Viscuso, Matías N. ; Arcamone, María L.; Corrado, Mariana & Piscopo, Agustín.

Comentario – Dr. Ismael Concha Alborno – pág. 22

Aplicación de la Anatomía

Vías de Acceso a la Arteria Peronea: Aspectos Anatómicos Relevantes en Cirugía y Traumatología – pág. 23

Approach to the Peroneal Artery: Relevant Anatomical Aspects in Surgery and Traumatology.

Tejedor, Mariano; Barrios, Sol; Lee, Jao; García de Quiros, Nicolás; González, David & Shinzato, Sergio.

Comentario – Prof. Dr. Ricardo La Mura – pág. 27

Carta al Editor

Técnicas para la Conservación en Seco de Preparaciones Anatómicas – pág. 28

Dry Conservation Techniques for Anatomical Preparations.

Mignaco, Roberto; Baetti, Daniel; Ruiz, Roque & Baldoncini, Matías.

Imagen Anatómica

Acerca de una Sección Encefálica – pág. 32

About a Brain Section.

Conesa, Horacio A.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES – AUTHOR GUIDELINES

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; Bibliografía. 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 (2001) para la edición española de la Sociedad Anatómica Española (SAE), publicado por Editorial Médica Panamericana.

BIBLIOGRAFÍA. 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): 55-57. **Libros:** Apellido y nombres (iniciales), Título del Capítulo del Libro, Título del libro, Edición, Editorial, Ciudad de Impresión, Año, Número de páginas. Ejemplo: Testut, L.; Latarjet, A. *Tomo Segundo: Angiología, Tratado de anatomía humana*, 9ª edición, Editorial Salvat, Barcelona, 1954, pp. 124-156. **Internet:** BRIONES, O.; ROMANO, O. A. 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 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. Bibliografía. 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.

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, Uruburu 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.

LA ANATOMÍA SIGUE VIVA

The Anatomy Still Alive.

BIANCHI, HOMERO F.*¹; MEDAN, CARLOS*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

Recibido: 10 – 03 – 2011

Aceptado: 17 – 03 – 2011



Homero F. Bianchi



Carlos Medan



Nicolás E. Ottone

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 4.

Comienza el año 2011, y nuevos desafíos enfrenta nuestra Revista. Este año concretamos la inclusión de Revista Argentina de Anatomía Online en los siguientes directorios: Latindex - Index Copernicus - DOAJ Directory of Open Access Journals - UlrichsWeb - Google Scholar - Geneva Foundation for Medical Education and Research. Para ello nuestra revista fue sometida a un estricto y riguroso proceso de revisión y finalmente selección que comenzó en el año 2010, momento de lanzamiento de nuestra publicación y que finalizó a comienzos de este año, con la confirmación de inclusión en estos prestigiosos directorios de revistas científicas. Este es un paso fundamental para la solicitud de inclusión de la revista en la biblioteca científica electrónica y online Scielo, proceso que podremos comenzar en el año 2012, y para lo cual nos vamos preparando.

Es nuestro deber agradecer la posibilidad de impresión de la revista, gracias al apoyo brindado por la Federación Médica del Conurbano y el Círculo Médico de Lomas de Zamora.

También debemos destacar la gran variedad geográfica que presenta y representa nuestro comité editorial, con representates de las principales Cátedras de Anatomía de la Argentina, como así también conjugándose en una verdadera reunión de la anatomía latinoamericana (Chile, Paraguay, Brasil, Venezuela, México) y la inclusión de prestigiosos representantes de Estados Unidos, Bulgaria, Turquía y Alemania. Realmente esto nos llena de orgullo, y nos obliga a ser extremadamente celosos al momento

de la revisión y selección de los trabajos a publicar. Agradecemos profundamente a todos los integrantes del Comité Editorial por su constante compromiso.

Con respecto a la difusión de nuestra revista, la misma ha llegado a prácticamente todos los anatomistas del país, profesionales de la salud, con gran aceptación en el campo de la cirugía y la traumatología. Esto se debe fundamentalmente a la presencia online de la revista, y mas que nada, a su característica de Open Access Journal, es decir, revista cuyo contenido es de acceso libre y gratuito. Es así que, desde el lanzamiento del sitio web de Revista Argentina de Anatomía Online (en Junio de 2010), la misma cuenta, al día de hoy, con mas de 5000 visitas provenientes de distintos lugares del mundo: Argentina, Estados Unidos, India, México, España, Perú, Chile, Canadá, Brasil, Reino Unido, entre otros países (ver fig. 1).

La responsabilidad de generar este tipo de publicación es grande, pero mucho más al ver la gran aceptación y positiva repercusión obtenida de la comunidad científica local e internacional. La anatomía es anatomía viva si es quirúrgica, clínica, imagenológica, comparada, con correlato de macro y micro disecciones. Desde la Revista Argentina de Anatomía Online los alentamos a que envíen sus trabajos, para compartir y dar a conocer en la Argentina, como en el resto del mundo, sus investigaciones y experiencias. Feliz 2011 para todos.

Fig. 1. Distribución de visitas al sitio web de la revista: www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm. Los puntos rojos son los puntos geográficos que identifican el sitio desde donde es consultada la revista vía online.



Premio Asociación Argentina de Anatomía

APLICACIONES CLÍNICO QUIRÚRGICAS DEL SUBNÚCLEO VENTRAL INTERMEDIO (VIM).

Clinical and Surgical Applications of the Ventral Intermediate Subnucleus.

LARRARTE, GUILLERMO A.; PIEDIMONTE, FABIAN C.
& AZAR SCHREINER, DENISE R.



Guillermo A. Larrarte

Instituto de Morfología "J.J. Naón" - *Unidad de Neurociencias*. Departamento de Anatomía.
Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: glarrarte@fibertel.com.ar

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 5 – 12.

Resumen

El tálamo es una estructura anatómica compleja donde transcurren la mayor parte de las vías nerviosas. Es considerado un núcleo gris subcortical diencefálico. Está constituido por un gran número de núcleos y subnúcleos, los cuales cumplen funciones muy variadas.

Desde el punto de vista funcional se lo puede clasificar en: 1- Tálamo Motor, 2- Tálamo Sensitivo y 3- Tálamo Límbico.

El Tálamo motor se lo define como la porción citoarquitectónica del tálamo que relaciona estructuras grises subcorticales motoras (ganglios de la base y cerebelo) con regiones corticales tales como la corteza motora primaria, el área motora suplementaria y la corteza premotora.

El concepto de Tálamo Motor no está relacionado con la vía corticoespinal sino con el clásico sistema extrapiramidal.

Para el presente trabajo se utilizó material cadavérico, preparados histológicos, atlas de neurocirugía estereotáctica, bibliografía y se filmaron dos intervenciones neuroquirúrgicas de pacientes portadores de temblor, con dos diferentes metodologías.

Nuestro objetivo es determinar las características anatómicas del Tálamo Motor, específicamente el subnúcleo ventral intermedio elemento constituyente del núcleo ventral lateral, así como su importancia terapéutica en el tratamiento neuroquirúrgico del temblor.

Palabras clave: subnúcleo ventral intermedio, tálamo, neurocirugía estereotáctica.

Abstract

The thalamus is a complex anatomical structure where most of the nerve pathways pass by. It is considered a diencephalic subcortical basal ganglia. It consists of a large number of nuclei and subnuclei, which perform varied functions.

From the functional point of view it can be classified as: 1 - Motor Thalamus, 2 -Sensory Thalamus and 3- Limbic Thalamus.

The motor thalamus is defined as the cytoarchitectonic portion of the thalamus which links motor subcortical grey structures (basal ganglia and cerebellum) to cortical regions such as primary motor cortex, supplementary motor area and premotor cortex.

The concept of motor thalamus is not related to the corticospinal tract but with classic extrapyramidal system.

For this work, cadaveric material, histological preparations, stereotactic neurosurgery atlas and bibliography were used, as well as two videotapes about neurosurgical patients with tremor, with two different methodologies were filmed.

Our goal is to determine the anatomical features of motor thalamus, specifically the ventral intermediate subnucleus constituent of ventral lateral nucleus, and their therapeutic relevance in neurosurgical treatment of tremor.

Key words: ventral intermediate subnucleus, thalamus, stereotactic neurosurgery.

•Autores: Instituto de Morfología "J.J. Naón" – Unidad de Neurociencias. Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN.

El tálamo es una estructura anatómica compleja donde transcurren la mayor parte de las vías nerviosas. Es considerado un núcleo gris subcortical diencefálico. Está constituido por un gran número de núcleos y subnúcleos, los cuales cumplen funciones muy variadas. Desde el punto de vista funcional se lo puede clasificar en: 1- Tálamo Motor, 2- Tálamo Sensitivo y 3- Tálamo Límbico.

El Tálamo motor se lo define como la porción citoarquitectónica del tálamo que relaciona estructuras grises subcorticales motoras

(núcleos de la base y cerebelo) con regiones corticales tales como la corteza motora primaria, el área motora suplementaria y la corteza premotora (1).

El concepto de Tálamo Motor no está relacionado con la vía corticoespinal sino con el clásico sistema extrapiramidal (2).

El objetivo del presente trabajo es determinar las características anatómicas del Tálamo Motor, específicamente el subnúcleo ventral intermedio elemento constituyente del núcleo ventral lateral, así como su importancia terapéutica en el tratamiento neuroquirúrgico del temblor.

MATERIALES Y MÉTODO.

Para el presente trabajo se utilizó material cadavérico, preparados histológicos, atlas de neurocirugía estereotáctica, bibliografía y se filmaron dos intervenciones neuroquirúrgicas de pacientes portadores de temblor, con dos diferentes metodologías (2,3,4). La primera intervención se realizó con una metodología clásica. Se realizó una ventriculografía y una tomografía cerebral en condiciones estereotácticas. La segunda intervención consistió en la utilización de resonancia cerebral preoperatoria y tomografía cerebral en condiciones estereotácticas. Ambas imágenes se fusionaron con la utilización de un programa de reconstrucción en tres dimensiones en el quirófano.

Anatomía descriptiva, topográfica estereotáctica y diferentes clasificaciones

El término tálamo deriva de la palabra griega “Thalamos” que significa lecho nupcial o cámara interna (Galeno 130-200 d.C) (5).

Es la región más grande del diencefalo, comprende una zona ovoide de sustancia gris ubicada a ambos lados del tercer ventrículo, formando parte de las paredes laterales. Las dos zonas ovoides que constituyen el tálamo no son paralelas entre sí. Su eje mayor es oblicuo. Sus extremos anteriores están más próximos a la línea media que sus extremos posteriores (2).

El Tálamo presenta cuatro caras y dos bordes, un borde anterior y otro posterior. Sus límites son (4):

- Límite anterior: foramen interventricular de Monro.
- Límite posterior: porción posterior del Núcleo pulvinar.
- Cara medial: tercer ventrículo.
- Cara lateral: brazo posterior de la cápsula interna.
- Cara dorsal: es libre y contribuye al piso del ventrículo lateral.
- Cara ventral: surco hipotalámico, situado en la pared lateral del tercer ventrículo. Este surco separa el tálamo del hipotálamo.

Tálamo Motor – Definición.

Clásicamente se define al tálamo motor como la región anatómica comprendida entre la lámina medular interna y externa, cuyo límite posterior es el núcleo talámico somatosensorial (5).

El Tálamo Motor es definido como la porción citoarquitectónica del tálamo que relaciona estructuras grises subcorticales motoras (núcleos de la base y cerebelo) con regiones corticales tales como la corteza motora primaria, el área motora suplementaria y la corteza premotora (1).

Clasificaciones de Tálamo Motor.

La clasificación de la porción motora talámica se circunscribe a la región ventral lateral. Existen numerosas clasificaciones, las cuales se basan en:

a) criterios citoarquitectónicos; b) mieloarquitectónicos; c) ambos; e) Afinidad a elementos químicos (Ca), enzimas (acetilcolinesterasa); f) Imagenológica (Resonancia Nuclear Magnética); g) en base a sus aferencias y eferencias (2,6,7).

Estas clasificaciones se realizaron en: animales (monos), seres humanos vivos o fallecidos. Un mismo núcleo puede presentar distintas aferencias y eferencias (según las distintas clasificaciones).

Se describen las clasificaciones de:

Walker; Olszewski; Hassler; Morel, Magnin y Jeanmonod; Ilinsky y Kultas Ilinsky; Jones e Hirai y Jones.

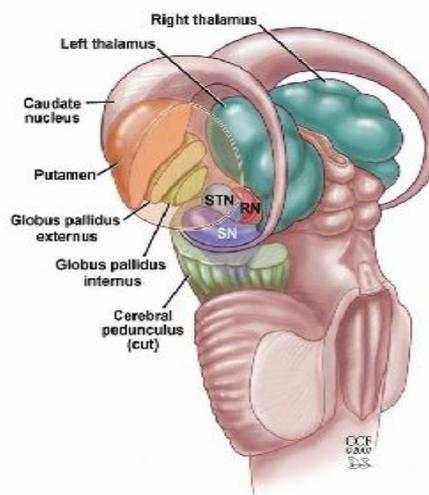


Fig. 1. Imagen extraída de: Rezai, R. Surgery for Movement Disorders. Neurosurgery 2008; 62(2):809-839.



Fig. 2. El tálamo como estructura medial y componente endoventricular del ventrículo lateral. El límite superior constituye el piso del ventrículo lateral. Se visualiza el surco hipotalámico (límite inferior). El límite posterior es el pulvinar. Cara lateral constituida por el brazo posterior de la cápsula interna.

Clasificación de Earth Walker (monos) (8).

Earl Walker dividió la masa nuclear talámica en una cara ventral y otra dorsal.

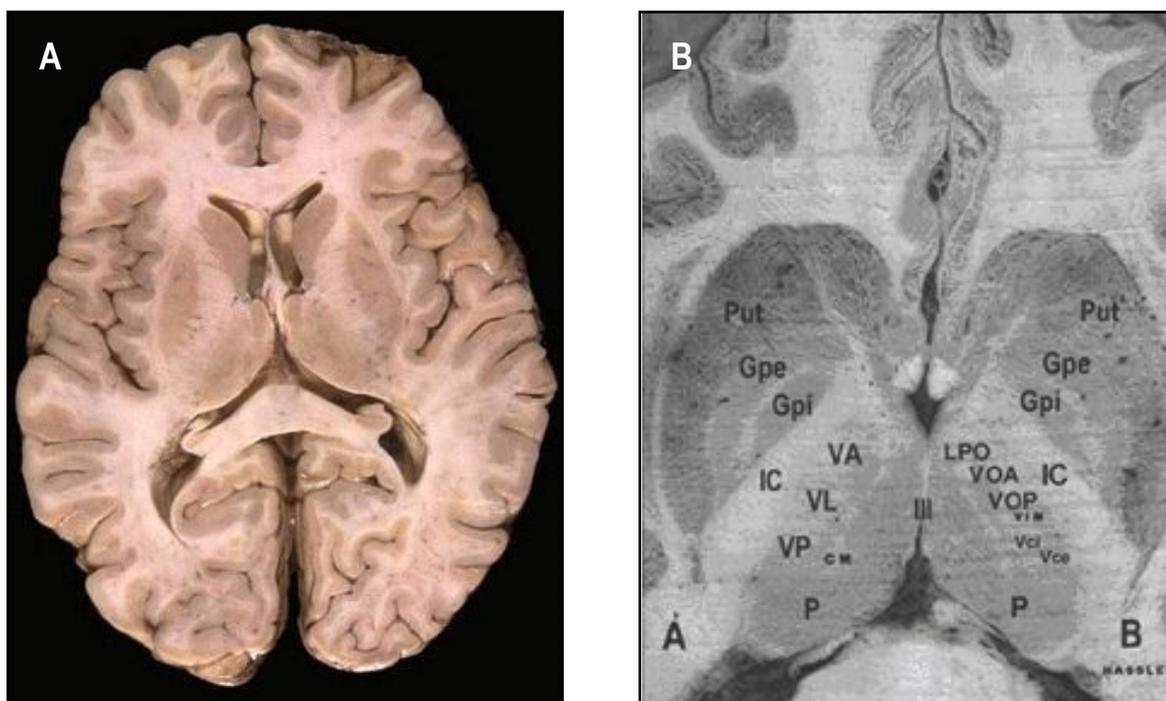


Fig. 4. Imagen A: Material cadavérico que muestra un corte Axial a nivel de los núcleos de la base y del tálamo. **Imagen B:** RMI cerebral: A- Clasificación de Walter; B- Clasificación de Hassler en RMI (30).

por ejemplo, en casos de temblor. El núcleo VIM forma parte del VLp.

Hassler y Ohie son pioneros en la cirugía de los movimientos anormales (2,145).

Aferencias Talámicas (1,11).

Las aferencias al tálamo motor provienen, fundamentalmente, del cerebelo y del globus pallidus medial.

Aferencias Cerebelosas (1,11,15)

Las aferencias cerebelosas se originan en los núcleos cerebelosos profundos. Dichos núcleos son: el núcleo interpósito, el núcleo fastigial y el núcleo dentado (15).

El circuito parte de estos núcleos cerebelosos hacia el núcleo rojo por intermedio del pedúnculo cerebeloso superior.

Este grupo de fibras emerge fundamentalmente, del hilio del núcleo dentado y pasa a la porción rostral de la protuberancia en su sector superior, donde forma un fascículo compacto que corre a lo largo de la pared dorsolateral del cuarto ventrículo. Todas las fibras del pedúnculo cerebeloso superior se decusan a nivel del tubérculo cuadrigémino (colículo) inferior. La mayoría de estas fibras cruzadas ascienden para entrar y/o circundar el núcleo rojo contralateral.

Las fibras del núcleo dentado terminan sobre todo en su tercio rostral, mientras que las del núcleo emboliforme (núcleo interpósito anterior) se proyectan a los dos tercios caudales del núcleo

rojo de manera somatotópica. Las porciones caudales del núcleo rojo, que se hallan vinculadas somatotópicamente con el núcleo interpósito contralateral se proyectan somatotópicamente a niveles espinales. Es decir, existen vías indirectas por medio de las cuales los impulsos del núcleo interpósito anterior pueden ser transmitidos somatotópicamente a los niveles medulares a través del núcleo rojo por medio del haz rubroespinal.

Aferencias Palidales (16).

Tractus Pálido Talámicos.

Los tractos pálido talámicos están constituidos por el Asa Lenticular y el Fascículo Lenticular.

Asa Lenticular (al).

El asa lenticular (al) abandona el pálido interno en su porción anteroventral. Se dirige en sentido anteromedial hacia el brazo posterior de la cápsula interna. El al no penetra en la cápsula interna, sino que la rodea. Abandona la cápsula interna y se dirige en sentido dorsal siguiendo un trayecto relativamente corto, descendente y luego ascendente hacia el Tálamo, donde se reúne con fibras del fascículo talámico (ft) en el límite entre el tálamo ventral y el subtálamo, porción dorsal.

Fascículo Lenticular (fl) (Sinonimia- campo H2 de FOREL) (1).

El fascículo lenticular abandona el pálido interno o medial en una porción dorsal y más rostral al al. Atraviesa el brazo posterior de la cápsula interna. Abandona la misma en dirección a la porción dorsal del subtálamo para unirse al al y constituir el Fascículo

Talámico (ft). El ft se dirige a la porción parvocelular del Núcleo Ventral Anterior y a la porción anterior del Núcleo Ventral Lateral.

Núcleo Ventral Lateral (VI)

Aferencias y Eferencias en base a la clasificación de Jones e Hirai y Jones (17).

El núcleo ventral lateral se subdivide en una porción anterior (VL_a) y una porción posterior (VL_p). A su vez se los divide en magnocelular y parvocelular.

La porción anterior (VL_a) recibe aferencias de la sustancia nigra pars reticulata, del segmento medial del globo pálido, aunque el Va y el VL_p reciben aferencias palidales. VL_a envía eferencias al área motora suplementaria (área 6 de Brodmann). La porción posterior (VL_p) recibe proyecciones de los núcleos cerebelosos profundos, principalmente el núcleo dentado constituyendo la vía dentadotalámica. Envía eferencias al área premotora y al área motora primaria.

Conclusiones

Asa Lenticular y el Fascículo Lenticular junto a los tractos Rubrotalámicos y Cerebelotalámicos constituyen el Fascículo Talámico. Asa Lenticular y el Fascículo Lenticular presentan un trayecto Pálido-Talámico. El Asa Lenticular bordea la cápsula interna. El Fascículo Lenticular lo penetra.

Subnúcleo Ventral Intermedio (18,19).

El subnúcleo VIM, descrito en las clasificaciones de Hassler, Solo Van Buren y Borke lo subdividen en un componente interno (VIM_i) y otro externo (VIM_e) (7).

Es un subnúcleo bien desarrollado en el humano.

El VIM está relacionado con la cinestesia (kinesthetic sensation). Cinestesia o kinestesia, (del griego κινεω, mover y áisthesis, sensación), etimológicamente significa sensación o percepción del movimiento. Son las sensaciones que se transmiten continuamente desde todos los puntos del cuerpo al centro nervioso de las aferencias sensorias. Cinestesia, suele utilizarse como sinónimo de propiocepción. Hay quien diferencia la cinestesia de la propiocepción excluyendo el sentido del equilibrio de la cinestesia. El VIM es una estación de relevo para las sensaciones cinestésicas.

Las neuronas de este subnúcleo responden a los movimientos articulares pasivos contralaterales, presión sobre estructuras profundas (estructuras musculoesqueléticas, articulaciones, tejido celular subcutáneo) (20).

Dewulf, Van Buren y Borke, Walker y Ohie (7,12). Este forma parte del VL junto a los subnúcleos Vop y Voa. Constituye el límite posterior entre el VL y el VLP.

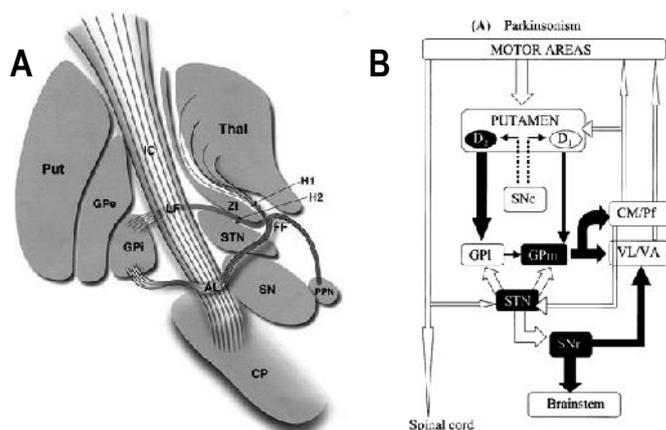


Fig. 5. Imagen A: representación esquemática de las fibras aferentes al tálamo motor (1). **Imagen B:** circuito fisiopatológico de la Enfermedad de Parkinson (5).

Aplicaciones Médicas

Temblor (21,22).

En pacientes con temblor las células cinestésicas se disparan rítmicamente y sincrónicamente con el temblor periférico (23). Las células relacionadas con el temblor aparentemente son más numerosas en pacientes con enfermedad de Parkinson que en otros tipos de temblor (temblor esencial, temblor relacionado con la esclerosis en placa, etc). Una explicación sería que al ser un temblor que se continúa en el reposo produciría una activación continua de las células cinestésicas (22).

Tratamiento neuroquirúrgico del temblor por metodología estereotáctica.

Definición Etimológica (24): Estereotaxia proviene de las palabras griegas estereo = tridimensión, taxia = clasificación.

Definición del término Estereotaxia. Es una metodología neuroquirúrgica, que comprende un sistema referencial externo y un sistema referencial interno. El sistema referencial interno (marco estereotáctico) nos permite localizar un estructura craneocervical, basándose en las tres coordenadas que definen un punto en el espacio (X,Y,Z). El sistema referencial interno puede estar definido por una estructura patológica, anatómica o una determinada función representado por una imagen o un registro neurofisiológico.

La estereotáxia nace en 1947 con Spiegel y Wicis (25). Esta metodología tiene numerosas aplicaciones a saber:

Biopsias Cerebrales.

Tratamiento de enfermedades neurológicas, psiquiátricas que no responden al tratamiento médico (Estereotáxia Funcional). Dentro del segundo grupo, la enfermedad de Parkinson representa el ejemplo más representativo. La misma se caracteriza por presentar:

Temblores, Rigidez y Aquinesia (26).

La variedad temblorosa pura de la enfermedad presenta un gran problema desde el punto de vista terapéutico. Existen pocos fármacos que puedan tratarlo de una manera satisfactoria. Razón por lo cual se impone un tratamiento neuroquirúrgico, debido a la gran invalidez que presenta el paciente.

La estructura anatómica cerebral que define el tratamiento neuroquirúrgico del temblor es el Subnúcleo Ventral Intermedio (VIM) (3). Si bien una estructura anatómica debe ser considerada en los tres planos del espacio coronal, sagital y axial. Es el plano coronal y el plano sagital quien define mejor sus límites. Los límites del mismo son: en el plano coronal según el Atlas de Mai, Assheuer y Paxinos (18). El VIM limita en su cara dorsal en sentido antero-posterior con: el núcleo laterodorsal (LD), la lámina medular externa (eml) y los núcleos reticulares talámicos (Rt). Su cara ventral limita en sentido antero – posterior con los siguientes núcleos:

Con el núcleo ventrolateroposterior (VLP), ventroposteromedial (VPM), ventroposteromedial (VPM) y ventroposteroinferior (VPI) y en la porción más posterior con el límite de los núcleos ventroposteromedial (VPM) y ventroposterolateral (VPL). Lateralmente está delimitado por los núcleos reticulares talámicos (Rt) y por el brazo posterior de la cápsula interna (pic). Medialmente está definido por la lámina medular interna talámica (iml) que lo separa del núcleo mediodorsal (MD).

Para definir esta estructura anatómica es necesario realizar estudios neuroradiológicos. Esta metodología nace en el año 1919.

En esa época se valían de estudios neuroradiológicos simples (Rx cráneo) y contrastados (ventriculografía, neumoencefalografía y angiografía). En 1974 se incorpora la Tomografía Axial Computada cerebral y en 1984 la Resonancia Cerebral (RMI).

Metodología Estereotáctica (28).

El primer paso de esta metodología es la colocación del marco estereotáctico bajo anestesia local. Luego de la colocación del mismo se procederá a la realización de un estudio neuroradiológico que defina el blanco neuroquirúrgico. La metodología neuroradiológica incluye: a) Rx simple y/o contrastada, b) TAC; c) RMI.

Metodología con RX simple y/o contrastada. (3,25)

Los estudios radiológicos (simples y contrastados) deben tener las mismas dimensiones que el cráneo del paciente, es decir tiene que ser una teleradiología de cráneo simple y/o contrastada. El paciente debe ubicarse a tres metros y medio para realizar una teleradiología de cráneo simple y contrastada.



Fig. 6. Tridimensión y colocación de Marco Estereotáctico Micromar (San Pablo, Brasil) y realización de TAC (Zamorano-Dujobny. Leibinger, Freiburg. Germany).

El Vim se define por ventriculografía o neumoencefalografía en condiciones estereotácticas, técnica descrita por Guiot. La misma consiste en trazar una línea, en el estudio contrastado de perfil, que una la comisura blanca anterior y la comisura blanca posterior (línea bicomisural CA-CP). Esta línea bicomisural CA-CP se divide en doce partes (se las comienza a numerar a partir de la comisura blanca posterior, punto cero, y la comisura blanca anterior es el punto 12). Se define el punto medio de la línea bicomisural CA-CP.

Se trazan tres perpendiculares a la línea bicomisural.

La primera perpendicular se traza a nivel de la comisura blanca anterior. La segunda perpendicular se dibuja a nivel de la comisura blanca posterior. La tercera perpendicular se traza a nivel del punto medio de la línea CA-CP y se la denomina línea intercomisural medial y se define su punto medio.

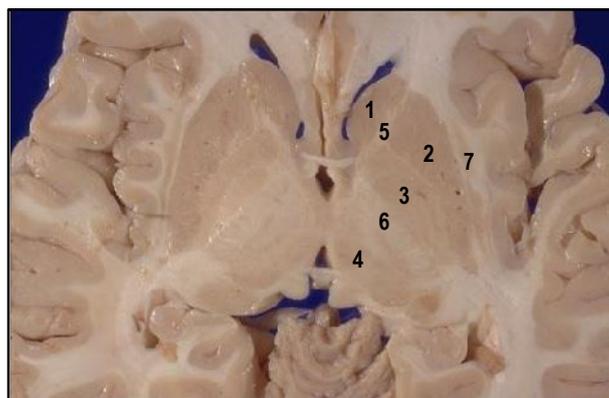


Fig. 7. Corte axial a nivel de las comisuras anterior y posterior. 1. Cabeza de núcleo caudado. 2. Putamen. 3. Globo pálido. 4. Tálamo. 5. Brazo anterior de la cápsula interna. 6. Brazo posterior de la cápsula interna. 7. Claustro.

Se trazan dos líneas paralelas a la línea bicomisural CA-CP. La primera se dibuja a nivel del piso del cuarto ventrículo. La segunda



Fig. 9. Imagen ampliada focalizada en la comisura blanca anterior y la comisura blanca posterior.

línea se traza a nivel del punto medio de la línea intercomisural medial, y se la divide en doce partes, ennerándose en sentido postero-anterior. Es decir, la línea intercomisural medial se extiende desde el punto medio de la línea CA-CP hasta el piso del ventrículo lateral definido por la ventriculografía o neumoencefalografía. Queda definido un rectángulo compuesto por dos líneas paralelas: la línea bicomisural CA-CP y línea que se traza a nivel del punto medio de la línea intercomisural medial y por dos líneas perpendiculares que pasan a nivel de la comisura blanca anterior y posterior respectivamente.

El núcleo VIM se extiende desde los 2/12 a 3/12 de la línea bicomisural CA-CP y desde 4/12 a 5/12 de la recta definida a nivel del punto medio de la línea intercomisural medial y paralela a la línea comisural CA-CP. Queda definido un paralelogramo definido por: una línea de unión entre el punto 2/12 y 4/12, una línea de unión entre el punto 3/12 y 5/12, la línea bicomisural CA-CP y la recta definida a nivel del punto medio de la línea intercomisural medial y paralela a la línea comisural CA-CP.

Una vez definido el blanco VIM se lo correlaciona con las coordenadas de un atlas estereotáctico y con las coordenadas descriptas en la literatura de acuerdo a la línea bicomisural (2).

Metodología con TAC.

Una vez realizada la tomografía cerebral en condiciones estereotácticas, se traza la línea bicomisural en el plano axial, se dibuja un sistema cartesiano ortogonal en la consola del tomógrafo se define el punto cero y se definen las coordenadas X,Y, Z. Los datos obtenidos se los correlaciona con coordenadas definidas en la literatura y/o en los atlas clásicos o digitalizados

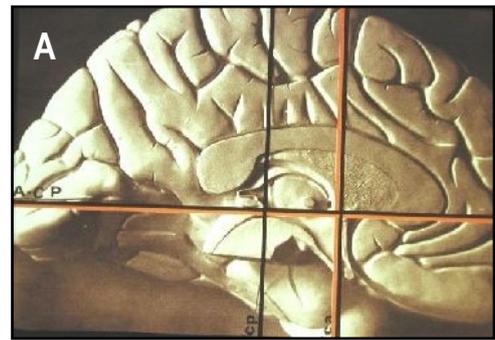


Fig. 10. Imagen A: Atlas de Tailarach Tournoux (1). **Imagen B:** Metodología de Guiot para definir estructuras talámicas (5).

Metodología RMI (2,29).

La resonancia cerebral se puede realizar en condiciones estereotácticas o no. En este último caso se utiliza un programa de reconstrucción tridimensional para fusionar la RMI y la TAC en condiciones estereotácticas.

Se aplica la metodología de Guiot para definir el blanco en los tres planos del espacio. Se pueden utilizar atlas cerebrales digitalizados o no, y los datos obtenidos se los puede correlacionar con coordenadas descriptas clásicamente en la literatura. Una vez definido el blanco, el paciente es trasladado al quirófano donde se realizará, bajo neuroleptoanestesia un orificio de 14 mm precoronal y a 2cm de la línea media contralateral al temblor que presenta el paciente. Se coloca el arco al marco estereotáctico. Se realiza una macroestimulación, con el paciente despierto, que demuestre si el territorio de estimulación corresponde al territorio del temblor. En este paso se puede utilizar microregistro. Una vez constatado el territorio donde macroestimulamos o registramos neurofisiológicamente se realizará el procedimiento terapéutico. El mismo consistirá en realizar una lesión por calor (termolesión) o se colocará un estimulador cerebral. Este último procedimiento se denomina: Estimulación Cerebral Profunda (DBS) (20).

Conclusiones

Quedará a criterio del neurocirujano definir la metodología a emplear y si la complementa con macroregistro y/o microregistro. La ventriculografía en condiciones estereotácticas no perdió vigencia. Hay centros neuroquirúrgicos que jerarquizan la

ventriculografía sobre la resonancia cerebral debido a la distorsión de la imagen que genera el campo magnético (29).

Casos Neuroquirúrgicos (videos disponibles en el sitio web de Revista Argentina de Anatomía Online).

Se describen dos procedimientos neuroquirúrgicos con diferentes metodologías. El primer caso se basa en un paciente portador de temblor en hemicuerpo derecho que no respondió a la medicación. Se realizó una termolesión del VIM. Luego de la misma, la paciente no presentó temblor. La metodología fue con ventriculografía y TAC (Video 1).

El segundo caso es un paciente portador de hemiteblor derecho que generaba reducción significativa de las tareas cotidianas. Por lo se realizó Estimulación Cerebral Profunda de VIM, mediante la programación previa del blanco con programa de reconstrucción en 3D de RMI (Video 2).

CONCLUSIONES GENERALES.

La descripción anatómica, así también como las características fisiológicas del subnúcleo VIM son de fundamental importancia para el tratamiento del temblor. El médico neurocirujano debe conocer su topografía tridimensional independientemente de la metodología que nos aporta la informática.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Hamani, C.; Dostrovsky, J.; Lozano, A. Motor Thalamus in Neurosurgery. Neurosurgery 2006; 58(1): 146-158.
2. Schaltenbrand, G.; Wahren, W. Atlas for stereotaxy of the human brain. Stuttgart: Georg Thieme; 1977.
3. Ilinsky, I.A.; Kultas-Ilinsky, K. Sagittal cytoarchitectonic maps of the Macaca mulatta thalamus with a revised nomenclature of the motor-related nuclei validated by observations on their connectivity. J. Comp. Neurol. 1987; 262:331-364.
4. Mai, J.K.; Assheuer, J.; Paxinos, G. Atlas of the Human Brain. Academic Press, 1997, p. 38-41.
5. Gildemberg, P.L.; Tasker, R.R. Textbook Of Stereotactic And Functional Neurosurgery. McGraw-Hill, 1998, p. 1202.
6. Percheron, G.; Francois, C.; Yelnik, J. Relations entre les ganglions de la base et le thalamus du primate. Nouvelles données morphologiques. Nouvelles interpretations physiopathologiques. Rev. Neurol. 1986; 142. 337-353.
7. Van Buren, J.M.; Borke, R.C. Variation and Connections of the Human Thalamus. Vol.2, Variations of the Human Diencephalon, New York, Springer, 1972.
8. Walker, A.E. The Primate Thalamus. University of Chicago Press, 1938.
9. Olszewski, J. The Thalamus of the Macaca Mulatta. An Atlas for Use with the Stereotaxic Instrument. Basel. Karger, 1952.
10. Morel, A.; Magnin, M.; Jeanmonod, D. Multiarchitectonic and stereotactic atlas of the human thalamus. J. Comp. Neurol. 1997; 387:588-630.
11. Ilinsky, I.A.; Jouandet, M.L.; Goldman-Rakic, P.S. Organization of the nigrothalamic system in the rhesus monkey. J. Comp. Neurol. 1985; 236:315-330.
12. Hirai, T.; Ohye, C.; Nagaseki, Y.; Matsumura, M. Cytometric analysis of the thalamic ventralis intermedius nucleus in humans. J. Neurophysiol. 1989; 61: 478-87.
13. Jones, E.G. Correlation and revised nomenclature of ventral nuclei in the thalamus of human and monkey. Stereotact. Funct. Neurosurg. 1990; 54-55:1-20.
14. Ohye, C.; Shibasaki, T.; Hirai, T.; Wada, H.; Hirato, M.; Kawashima, Y. Further physiological observations on the ventralis intermedius neurons in the human thalamus. J. Neurophysiol. 1989; 61: 488-500.
15. Ashby, P.; Lang, A.E.; Lozano, A.M.; Dostrovsky, J.O. Motor effects of stimulating the human cerebellar thalamus. J. Physiol. (Lond) 1995; 489: 287-98.
16. Kuo, J.S.; Carpenter, M.B. Organization of pallidothalamic projections in the rhesus monkey. J. Comp. Neurol. 1973; 151:201-236.

17. Macchi, G.; Jones, E.G. Toward an agreement on terminology of nuclear and subnuclear divisions of the motor thalamus. J. Neurosurg. 1997; 86: 77-92.
18. Lenz, F.A.; Kwan, H.C.; Martin, R.L.; Tasker, R.R.; Dostrovsky, J.O.; Lenz, Y.E. Single unit analysis of the human ventral thalamic nuclear group: tremor-related activity in functionally identified cells. Brain 1994; 117: 531-43.
19. Marsden, J.F.; Werhahn, K.J.; Ashby, P.; Rothwell, J.C.; Noachtar, S.; Brown, P. Organisation of cortical activities related to movement in humans. J. Neurosci. 2000; 20: 2307-14.
20. Strafella, A.; Ashby, P.; Munz, M. Dostrovsky, J.O.; Lozano, A.M.; Lang, A.E. Inhibition of voluntary activity by thalamic stimulation in humans: relevance for the control of tremor. Mov. Disord. 1997; 12: 727-37.
21. Deuschl, G.; Bain, P.; Brin, M. Consensus statement of the Movement Disorder Society on tremor. Ad Hoc Scientific Committee. [Review]. Mov. Disord. 1998; 13 Suppl 3: 2-23.
22. Elble, R.J.; Randall, J.E. Motor-unit activity responsible for 8- to 12-Hz component of human physiological finger tremor. J. Neurophysiol. 1976; 39: 370-83.
23. Hua, S.; Reich, S.G.; Zirh, A.T.; Perry, V.; Dougherty, P.M.; Lenz, F.A. The role of the thalamus and basal ganglia in parkinsonian tremor. Mov. Disord. 1998b; 13 Suppl 3: 40-2.
24. Gildemberg, P.L. Neurosurgery Clinics Of North America. January 1995. W.B. Saunders Company.
25. Spiegel, E.A.; Wycis, H.T.; Marks, M. Stereotaxic apparatus for operations on the human brain. Science 1947; 106: 349-350.
26. Alberts, W.W.; Libet, B.; Wright, E.W.; Feinstein, B. Physiological mechanisms of tremor and rigidity in parkinsonism. Confin. Neurol. 1965; 26: 318-27.
27. Benabid, A.L.; Pollak, P.; Louveau, A.; Henry, S.; de Rougemont, J. Combined (thalamotomy and stimulation) stereotactic surgery of the VIM thalamic nucleus for bilateral Parkinson's disease. Appl. Neurophysiol. 1987; 50: 344-6.
28. Lakie, M.; Arblaster, L.A.; Roberts, R.C.; Varma, T.R. Effect of stereotactic thalamic lesion on essential. Lancet 1992; 340: 206-7.
29. Rodriguez-Oroz, M.C.; Obeso, J.A.; Lang, A.E.; Houeto, J.L.; Pollak, P.; Rehncrona, S. Bilateral deep brain stimulation in Parkinson's disease: a multicentre study with 4 years follow-up. Brain 2005; 128: 2240-9.
30. Tamraz, J.C.; Comair, Y.G. Atlas of Regional Anatomy of the Brain Using RMI with Functional Correlations. Capitulo: The basal forebrain, diencephalon and basal ganglia. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, Germany, 2006, p. 215.

Comentario sobre el trabajo del Premio Asociación Argentina de Anatomía: Aplicaciones Clínico Quirúrgicas del Subnúcleo Ventral Intermedio (VIM)



PROF. DR. ROBERTO MEJÍAS STIVEN
Miembro Consultor Extranjero
Rev. Arg. Anat. Onl. (Chile)

**Revista Argentina de Anatomía
Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 12**

Este trabajo presenta una interesante visión clínica del tálamo basada en información obtenida de fuentes bibliográficas, preparados anatómicos, histológicos. Se realiza una acabada descripción anatómica y se presenta las distintas aferencias recibidas por este, identificándolo como una estructura que se puede dividir funcionalmente en áreas sensitiva, motora y límbica. El artículo culmina presentando información actualizada de técnicas diagnósticas y médico-quirúrgicas asociadas a pacientes que presentan temblor y que estarían relacionadas etiológicamente con el Núcleo Ventral Intermedio del Tálamo.

Prof. Roberto Mejías Stiven.

Premio Asociación Argentina de Anatomía

ANOMALÍAS DE ORIGEN DE LA CIRCULACIÓN CORONARIA EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS.

Coronary Artery Variations in Patients with Congenital Heart Disease.

GUERRI-GUTTENBERG, ROBERTO ANDRÉS*¹; FRANCOS, GABRIELA CELESTE*¹;
DE MATTEO, ELENA*² & MILEI, JOSÉ*¹.



Roberto Andrés
Guerrí-Guttenberg

*¹ Instituto de Investigaciones Cardiológicas "Prof. Dr. Alberto C. Taquini" (ININCA) Universidad de Buenos Aires – CONICET.

*² Departamento de Anatomía Patológica del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez.

E-Mail de Contacto: gguttenberg@gmail.com

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 13 – 14.

INTRODUCCIÓN.

Los pacientes con cardiopatía congénita tienen una mayor incidencia de variaciones de origen de la circulación coronaria que la población general. Las mismas parecerían conllevar a un riesgo acelerado de aterosclerosis, y de complicaciones durante las intervenciones quirúrgicas.

OBJETIVOS.

Teniendo en cuenta la importancia clínico-quirúrgica de las variaciones coronarias de origen, nuestros objetivos son:

- 1) realizar un análisis anatómico de la circulación coronaria en dichos pacientes.
- 2) Analizar las correlaciones entre el tipo de variación anatómica coronaria y la patología estructural de base.
- 3) Comparar las variaciones coronarias de origen en pacientes con cardiopatía congénita con aquellas descritas en la población normal.
- 4) Evaluar el impacto clínico-quirúrgico de dichas variaciones en este grupo de pacientes.

MATERIALES Y MÉTODO.

Se evaluaron un total de 98 autopsias de niños con cardiopatía congénita (rango de edad: 15 días a 17 años) y se realizó un diagnóstico morfológico final en cada caso. Luego se procedió a la disección del origen de los principales troncos coronarios.

La disección incluyó un corte longitudinal a la aorta ascendente para poder visualizar con mayor facilidad y mediante transluminación la localización de los ostiums coronarios. En los corazones cuyo tamaño así lo requería se utilizó para la disección un microscopio quirúrgico NIKON ®.

RESULTADOS.

De las 98 autopsias estudiadas 17 fueron descartadas por la imposibilidad de visualizar el origen coronario debido al tamaño y procesamiento de la muestra. En 9 autopsias de pacientes con cardiopatía congénita se registraron variaciones de origen de la circulación coronaria.

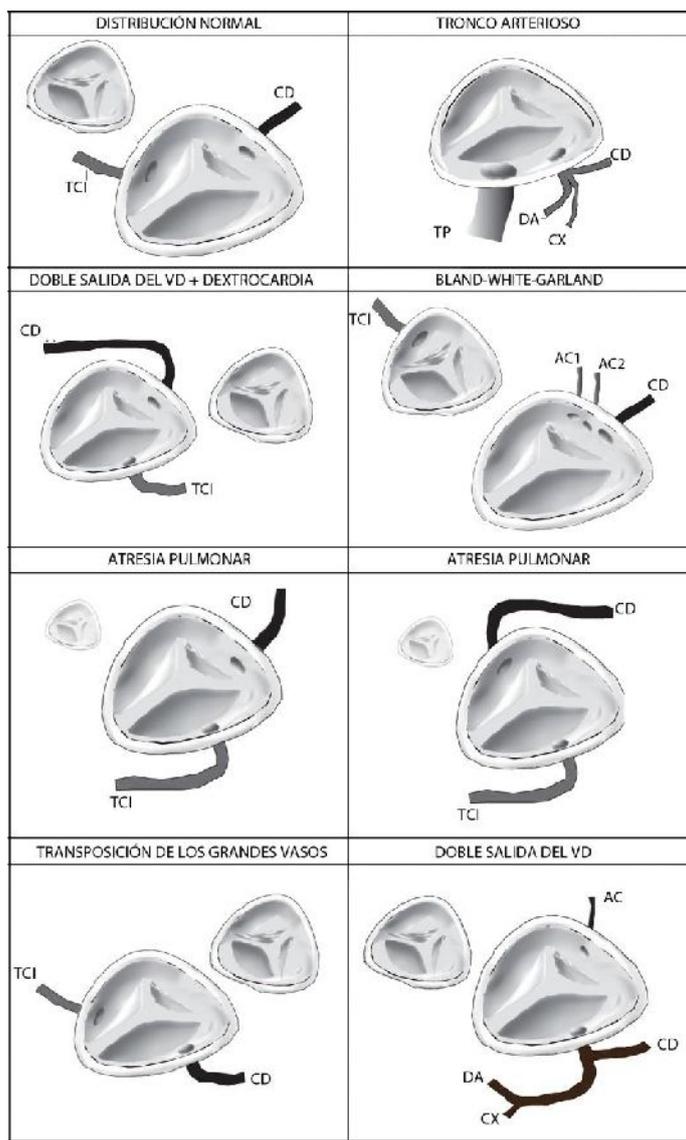
Las variaciones coronarias se encontraron en: 4 casos de atresia pulmonar, 2 casos de doble salida del ventrículo derecho, 1 caso de transposición de los grandes vasos, 1 caso de Síndrome de Bland-White-Garland, y 1 caso de tronco arterioso.

Las variaciones encontradas fueron:

- 1) Doble descendente anterior, naciendo una de arteria coronaria derecha (CD) y la otra de la coronaria izquierda (CI), (dos casos).
- 2) Doble descendente anterior, ambas naciendo de CI, (un caso).
- 3) CD naciendo de seno de Valsalva posterior (SVP) (un caso).
- 4) CD naciendo de seno de Valsalva izquierdo (SVI) (dos casos).
- 5) CI naciendo de SVP (tres casos).
- 6) Descendente anterior naciendo de CD (un caso).
- 7) Coronaria única naciendo de SVP (dos casos).
- 8) CI naciendo de arteria pulmonar, conocido como Sme. De Bland White Garland. (un caso)
- 9) Arteria coronaria accesoria (dos casos).

DISCUSIÓN.

Las variaciones coronarias se encuentran en aproximadamente 0.2-1% de las angiografías y 0.3% de las autopsias de la población general. La aterosclerosis coronaria ha sido descrita en aproximadamente 11% de los casos de anomalías coronarias. Existe una mayor incidencia de variaciones anatómicas en los pacientes con cardiopatías congénitas en comparación con la población general. En este grupo, la incidencia de variaciones anatómicas representa el 11% de los casos. A modo de ejemplo,



el nacimiento de una arteria coronaria a partir del SVP, o seno no coronario, es sumamente infrecuente. Sin embargo, en nuestro trabajo representa la variación de origen más frecuente (tres casos). Otro ejemplo es la presencia de una coronaria única, cuya incidencia en la población normal es de 0.0024-0.044%, mientras que en nuestro trabajo encontramos dos casos (2,46%).

Dentro de los pacientes con anomalías cardíacas, las patologías en las cuales se han registrado mayor incidencia de variaciones son: transposición de los grandes vasos (TGV), tetralogía de Fallot (TF), tronco arterioso (TA), Atresia Pulmonar (AT) y Bland-White-Garland (BWG). En nuestro estudio la patología con mayor incidencia de variaciones fue la atresia pulmonar (cuatro casos).

Estas anomalías coronarias pueden cursar desde asintomáticas, hasta cuadros de extrema gravedad y muerte. El síndrome de Bland White Garland, por ejemplo, se suele presentarse como una angina de pecho durante la infancia, y más tarde, con insuficiencia mitral, arritmias y muerte súbita. El 75% de estos pacientes desarrollarán síntomas de insuficiencia cardíaca o isquemia miocárdica en los primeros cuatro meses de vida.

A su vez, estas variaciones suelen representar una complicación durante las reparaciones quirúrgicas de las anomalías cardíacas. Un claro ejemplo de ello es el nacimiento de la descendente anterior a partir de la CD, con un recorrido anterior al tracto de salida del ventrículo derecho, para luego descender por el septum interventricular. Esta variación suele traer complicaciones durante la corrección quirúrgica de la Tetralogía de Fallot (TF), cardiopatía en la cual es sumamente frecuente (5-12% de los casos de TF).

CONCLUSIÓN.

De nuestros resultados se desprende claramente la complejidad que representa el manejo de estos pacientes debido a la combinación de múltiples malformaciones estructurales cardíacas y la aparición simultánea de más de una variación coronaria de origen. A su vez, se vuelve evidente que la patología estructural cardíaca aumenta la incidencia de las variaciones coronarias y complica el manejo clínico y quirúrgico de estos pacientes.

Es posible que la razón por la cual los pacientes con cardiopatías congénitas son considerados un grupo de alto riesgo a desarrollar aterosclerosis coronaria se base en la mayor incidencia de variaciones coronarias de origen que poseen. La presencia de flujo coronario turbulento podría ser la causa que desencadene la aterosclerosis reportada en 1 de cada 10 pacientes con variaciones coronarias de origen.

BIBLIOGRAFÍA.

- Kavey, RE, et al., Cardiovascular risk reduction in high-risk pediatric patients. *J Cardiovasc Nurs*, 2007. 22: p. 218-53.
- Chen, SJ, et al., Coronary artery anatomy in children with congenital heart disease by computed tomography. *Int J Cardiol*, 2007. 120: p. 363-70.
- Angelini, P., Coronary artery anomalies: an entity in search of an identity. *Circulation*, 2007. 115: p. 1296-305.
- Angelini, P., A casual versus causal relationship in coronary artery anomalies: a question of method. *Tex Heart Inst J*, 2004. 31: p. 276-7.
- Angelini, P., Coronary artery anomalies—current clinical issues: definitions, classification, incidence, clinical relevance, and treatment guidelines. *Tex Heart Inst J*, 2002. 29: p. 271-8.
- Angelini, P., Normal and anomalous coronary arteries: definitions and classification. *Am Heart J*, 1989. 117: p. 418-34.
- Hirakow, R., Development of the cardiac blood vessels in staged human embryos. *Acta Anat (Basel)*, 1983. 115: p. 220-30.
- Hutchins, GM, Kessler-Hanna, A, and Moore, GW, Development of the coronary arteries in the embryonic human heart. *Circulation*, 1988. 77: p. 1250-7.
- Kim, SY, et al., Coronary artery anomalies: classification and ECG-gated multi-detector row CT findings with angiographic correlation. *Radiographics*, 2006. 26: p. 317-33; discussion 333-4.
- Chaitman, BR, et al., Clinical, angiographic, and hemodynamic findings in patients with anomalous origin of the coronary arteries. *Circulation*, 1976. 53: p. 122-31.
- Greenberg, MA, Fish, BG, and Spindola-Franco, H, Congenital anomalies of the coronary arteries. Classification and significance. *Radiol Clin North Am*, 1989. 27: p. 1127-46.
- Catanzaro, JN, Makaryus, AN, and Catanese, C, Sudden cardiac death associated with an extremely rare coronary anomaly of the left and right coronary arteries arising exclusively from the posterior (noncoronary) sinus of valsalva. *Clin Cardiol*, 2005. 28: p. 542-4.
- Bunce, NH, et al., Coronary artery anomalies: assessment with free-breathing three-dimensional coronary MR angiography. *Radiology*, 2003. 227: p. 201-8.
- Desmet, W, et al., Isolated single coronary artery: a review of 50,000 consecutive coronary angiographies. *Eur Heart J* 1992. 13: p. 1637-40.
- Danias, PG, et al., The diagnosis of congenital coronary anomalies with magnetic resonance imaging. *Coron Artery Dis* 2001. 12: p. 621-6.
- Tuncer, C, et al., Origin and distribution anomalies of the left anterior descending artery in 70,850 adult patients: multicenter data collection. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2006. 68: p. 574-85.
- Kimbris, D, et al., Anomalous aortic origin of coronary arteries. *Circulation*, 1978. 58: p. 606-15.
- Taghipour, HR, et al., A very rare case of single coronary artery anomaly, with left anterior descending and left circumflex arteries originating separately from proximal right coronary artery. *J Card Surg*, 2008. 23: p. 67-9.
- Goo, HW, et al., Coronary artery anomalies and clinically important anatomy in patients with congenital heart disease: multislice CT findings. *Pediatr Radiol*, 2009. 39: p. 265-73.
- Angelini, P, Velasco, JA, and Flamm, S, Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance. *Circulation*, 2002. 105: p. 2449-54.
- Dabizzi, RP, et al., Distribution and anomalies of coronary arteries in tetralogy of fallot. *Circulation*, 1980. 61: p. 95-102.
- Li, J, et al., Coronary arterial anatomy in tetralogy of Fallot: morphological and clinical correlations. *Heart*, 1998. 80:174-83.
- Taghipour, HR, et al., Cutaneous pigmentation and palpitations: a sign of familial atrial myxoma? *J Coll Physicians Surg Pak*, 2009. 19: p. 266.
- Husain, AK, et al., Surgical management of tetralogy of Fallot with anomalous coronary artery. *J Postgrad Med*, 1991. 37: p. 148-51.
- van Son, JA, Repair of tetralogy of Fallot with anomalous origin of left anterior descending coronary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1995. 110: p. 561-2.
- Calder, AL, Peebles, CR, and Oodleshaw, CJ, The prevalence of coronary arterial abnormalities in pulmonary atresia with intact ventricular septum and their influence on surgical results. *Cardiol Young*, 2007. 17: p. 387-96.
- Calder, AL, Co, EE, and Sage, MD, Coronary arterial abnormalities in pulmonary atresia with intact ventricular septum. *Am J Cardiol*, 1987. 59: p. 436-42.
- Allen, HD, et al., eds. Moss and Adam's heart disease in infants, children, and adolescents. 7th ed. Vol. 2. 2008. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia.
- Bharati, S, et al., The surgical anatomy of pulmonary atresia with ventricular septal defect: pseudotruncus. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1975. 69: p. 713-21.
- Dodge-Khatami, A, Mavroudis, C, and Backer, CL, Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery: collective review of surgical therapy. *Ann Thorac Surg*, 2002. 74: p. 946-55.
- Lardani, H and Sheldon, WC, Ectopic origin of the left anterior descending coronary artery from the right coronary sinus. Report of a case simulating anterior descending obstruction. *Chest*, 1976. 69: p. 548-9.
- Yamanaka, O and Hobbs, RE, Coronary artery anomalies in 126,595 patients undergoing coronary arteriography. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1990. 21: p. 28-40.
- Roberts, WC, Siegel, RJ, and Zipes, DP, Origin of the right coronary artery from the left sinus of valsalva and its functional consequences: analysis of 10 necropsy patients. *Am J Cardiol*, 1982. 49: p. 863-8.
- Wilkins, CE, et al., Coronary artery anomalies: a review of more than 10,000 patients from the Clayton Cardiovascular Laboratories. *Tex Heart Inst J*, 1988. 15: p. 166-73.
- Harthorne, JW, Scannell, JG, and Dinsmore, RE, Anomalous origin of the left coronary artery. Remediable cause of sudden death in adults. *N Engl J Med*, 1966. 275: p. 660-3.
- Liberthson, RR, Dinsmore, RE, and Fallon, JT, Aberrant coronary artery origin from the aorta. Report of 18 patients, review of literature and delineation of natural history and management. *Circulation*, 1979. 59: p. 748-54.
- Kosar, F, et al., Anomalous LAD and CX artery arising separately from the proximal right coronary artery—a case report of single coronary artery with coronary artery disease. *J Card Surg*, 2006. 21: p. 309-12.

VARIACIONES DEL ÁRBOL TRAQUEOBRONQUIAL: METODOLOGÍA DE ESTUDIO.

Tracheobronchial Tree Variations: Study Methodology.

VISCUSO, MATÍAS N. ; ARCAMONE, MARÍA L.;
CORRADO, MARIANA & PISCOPO, AGUSTÍN.



Matías Viscuso

Cátedra "A" de Anatomía Humana, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.
Ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: matu_921@hotmail.com

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 15 – 22.

Resumen

El estudio del árbol traqueobronquial y la segmentación broncopulmonar presenta cierta dificultad dado el carácter intraparenquimatoso de la mayoría de sus bronquios. Los estudios por imágenes permiten mediante reconstrucciones tridimensionales el análisis de las estructuras intrapulmonares. Sin embargo, su elevado costo dificulta su realización.

El presente trabajo presenta una metodología alternativa de estudio del árbol bronquial, con cinco fases aplicables al hombre y al resto de los mamíferos, caracterizada por ser económica, simple, breve y efectiva. Se utilizó a modo de ejemplo al conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*). El estudio se centra en la plenificación del árbol bronquial con silicona, obteniéndose piezas moldeadas susceptibles de ser estudiadas o utilizadas como material didáctico.

1) Fase de disección: se removieron los bloques cardio-pulmonares de 21 conejos adultos sin distinción de sexo. 2) Fase de plenificación: se rellenó la luz del árbol traqueobronquial con silicona semi-sólida. 3) Fase de maceración: se colocaron los preparados en una solución de peróxido de hidrógeno con el objetivo de degradar sus tejidos. 4) Fase de recolección de datos: se numeraron las piezas moldeadas y se analizaron en base a una "guía del observador", que preestablece el orden de estudio de las variaciones, a fin de realizar una observación estructurada. 5) Fase de procesamiento de datos y obtención de conclusiones: se utilizó una hoja de cálculo digital que obtuvo los resultados a contrastar con la bibliografía.

Se registraron 4 (19%) variaciones de desarrollo, 3 (14,3%), bronquios supernumerarios, 2 (9,5%) hipoplasias y 1 (4,8%) agenesia.

El método permitió efectiva y eficientemente, obtener resultados que se asemejaron a los bibliográficos. Creemos que es un método útil para el estudio de la anatomía humana, veterinaria o comparada. Además, las piezas constituyen herramientas pedagógicas tridimensionales.

Palabras clave: Árbol traqueobronquial, Plenificación, Silicona, Material didáctico, Variaciones.

Abstract

The study of the tracheobronchial tree and bronchopulmonary segmentation presents challenges due to the intraparenchymatous nature of the majority of its bronchi. Scan studies, allow through its tridimensional reconstructions the analysis of the intrapulmonary structures. However, they incur in high costs which make them difficult to realize.

This work introduces an alternative method to the study of the bronchial tree, with five stages applicable to humans and rest of the mammals, characterized for being inexpensive, simple, brief and effective. As an example, the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) has been used to illustrate the method. The study focuses on the injection of the bronchial tree using silicone to obtain molded pieces that can be used for further analysis or as learning material.

1) Stage of dissection: 21 adult rabbits, no sex distinction, cardiopulmonary blocks were removed. 2) Stage of silicone injection: the tracheobronchial tree lumen was filled with semi-solid silicone. 3) Stage of maceration: the preparations were placed in a hydrogen peroxide solution in order to decompose the biological tissues. 4) Data gathering phase: in order to follow a structured process for observation the molded pieces were numbered and analyzed according to an "observer's guide" that establishes the proper order for the study of variations. 5) Data processing and conclusion drawing phase: a digital spreadsheet was used to obtain the results that were then compared to the established bibliography.

During this study there are registered: 4 (19%) development variations, 3 (14,3%) supernumerary bronchi, 2 (9,5%) hypoplasias, 1 (4,8%) agenesia.

This method provides the means to properly and efficiently deliver results that are consistent with the related bibliography. We believe it's a useful method for the study of human, veterinarian and compared anatomy. Additionally the products created by the method can be used as tridimensional learning resources.

Key words: Tracheobronchial Tree, Study Methodology, Injection, Silicone, Didactic material, Variations.

•Autores: Cátedra "A" de Anatomía Humana, calle 60 y 120, La Plata, Buenos Aires, Argentina. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.
Información de Contacto: Calle 32 N°492 cp. 1900, La Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina. Tel. (0221) 15-600-8668, matias_viscuso@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

El estudio del árbol traqueobronquial ha sido un tema de notable interés anatómico y quirúrgico a lo largo de la historia. El mismo, permitió especular con la posibilidad de realizar resecciones selectivas del parénquima pulmonar, dando origen a lo que hoy conocemos como segmentación broncopulmonar.

Dicha posibilidad generó un sinnúmero de nóminas anatómicas del árbol bronquial, es decir, formas distintas de clasificarlo.

Uno de los precursores fue Aeby (1880), que tras realizar la disección de más de cincuenta mamíferos, creó su clasificación en base a tres enunciados:

1) Enunciado de los bronquios principales: demostró que la tráquea se bifurca en dos ramas principales o bronquios fuente, que serán el eje de las arborizaciones bronquiales manteniendo su independencia hasta los extremos caudales de ambos pulmones (10).

2) Enunciado del régimen monopódico: los contemporáneos de su época insistían en que las ramificaciones bronquiales eran producto de divisiones dicotómicas o bifurcaciones (fig. 1-A). Aeby demostraría, fundado en sus disecciones, que los bronquios surgen como colaterales del bronquio principal (bronquios primarios). A su vez, estas colaterales presentan sus propias colaterales (bronquios secundarios o segmentarios) con la misma disposición monopódica (fig. 1-B) (10).

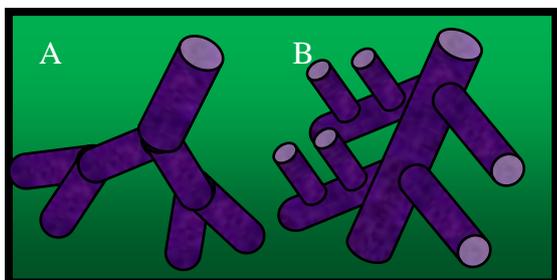


Fig. 1. Tipos de división bronquial, esquema. A- División dicotómica. B- División monopódica.

Hoy se sabe, como afirmó Testut en su tratado, que los bronquios más pequeños (sub-segmentarios) varían presentando divisiones monopódicas o dicotómicas. En ocasiones infrecuentes, en bronquios más grandes sucede lo mismo (7).

3) Enunciado de los sistemas bronquiales: los bronquios pueden agruparse según su localización topográfica, dirección y sentido (ventrales, dorsales y antero-internos para Aeby). Descubriría que existen variaciones en ellos y que su clasificación no siempre es representativa (10).

La impronta de Aeby es evidente en cualquier nómina bronquial, sobre todo, en lo que respecta a la clasificación bronquial en pos de su orientación espacial. Pero no profundiza en el estudio de las variaciones.

Debemos destacar la clasificación de Jackson y Huber (1943) que fue revolucionaria al fin quirúrgico. Sus bronquios segmentarios, ramas de los lobares, se clasificaban según su orientación en: apicales, ventrales, dorsales, mediales y laterales. Sin embargo, algunas veces en la práctica se encontraban variaciones, ya sea por fusión de troncos o por agenesia (8).

El estudio de las variaciones del árbol bronquial fue cobrando mayor interés con el transcurso del tiempo. Ghaye (2001), y colaboradores, realizaron un estudio mediante el uso de tomografía helicoidal, reconstrucción multiplanar y reconstrucción tridimensional de los bronquios. Las variaciones encontradas resultaron reveladoras, por ejemplo, el bronquio lobar superior del pulmón derecho, que Jackson y Huber describen normalmente como trifurcado (apical, ventral, dorsal), con mayor frecuencia se encuentra bifurcado (3).

Los estudios estadísticos sobre el árbol bronquial demuestran numerosas variaciones incongruentes con las nóminas anatómicas.

De aquí se desprende la importancia de los mismos con el fin de evitar errores en la práctica.

Ghaye clasifica sus variaciones en: bronquios supernumerarios, agenesias-hipoplasias y desplazamientos bronquiales (nacen de sitios inusuales). Saladrigas Sarduy (2008) analiza variaciones de número (supernumerarios, agenesias-hipoplasias) y de origen (desplazamientos). Nakakuki (1975), quien disecó más de 20 especies de mamíferos, habla de variaciones de desarrollo en base al calibre de los bronquios y sus arborizaciones (3, 7, 9).

De dichos trabajos se desprenden algunas conclusiones:

1) La gran cantidad de arborizaciones del árbol bronquial, cada una susceptible de sufrir variaciones, hace que el patrón anatómico normal no se encuentre con mucha frecuencia (3, 9).

2) Son frecuentes las variaciones en los bronquios segmentarios y sub-segmentarios, y poco frecuentes aquellas correspondientes a lobares, principales y traqueales (3).

3) La mayoría de las variaciones se presentan en los lóbulos craneales siendo más constantes los caudales (3).

4) Dentro de las variaciones del número de bronquios: son más frecuentes los supernumerarios que las agenesias (9).

5) Las variantes de origen (desplazamientos) son sumamente infrecuentes (9).

La imposibilidad de realizar un estudio del árbol bronquial sustentado en imágenes, debido a su alto costo, y la falta de un sistema computarizado de conteo e interpretación, llevó a la realización de un método de estudio ideado en cinco fases: disección, plenificación, maceración, recolección de datos y procesamiento de los mismos junto a su interpretación.

Se utilizó a modo de ejemplo, y como modelo animal experimental, al conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*).

Objetivos.

Se plantearon cuatro objetivos:

1) Desarrollar una metodología de estudio del árbol bronquial aplicable al hombre y al resto de los mamíferos.

2) La metodología debiera ser: económica, simple, breve y efectiva.

3) Debiera ser útil tanto para trabajos de anatomía comparada como para trabajos de anatomía humana o veterinaria.

4) Obtener un material didáctico (pieza moldeada) que colabore en el aprendizaje de la segmentación pulmonar y sus posibles variaciones.

MATERIALES Y MÉTODO.

Inspirados en el Dr. Federico Christman, profesor titular (1928-1932) y precursor en la técnica de plenificación o relleno de luces (utilizaba jeringas de bronce diseñadas por sí mismo y pasta Feischman), se diseñó un método de estudio del árbol bronquial con cinco fases. Estas, se centran en el análisis de piezas moldeadas de silicona de la luz traqueobronquial (4, 5).

Se estudiaron 21 conejos domésticos adultos sin distinción de sexo. Fueron sacrificados mediante un método de eutanasia físico adecuado para la especie: mínima manipulación, mínima inmovilización, concusión y constatación de ausencia de pulso y respiración (fase cero si se desea) (2).

1) Fase de disección: se procedió a la disección mediante instrumental convencional y magnificación con lupa (fig. 2).

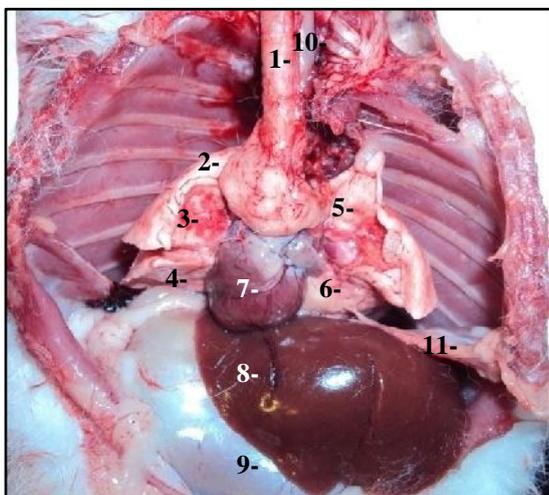


Fig. 2. Cavidad torácica, vista anterior. 1- tráquea, 2- lóbulo craneal derecho, 3- lóbulo medio, 4- lóbulo caudal derecho, 5- lóbulo craneal izquierdo, 6- lóbulo caudal izquierdo, 7- corazón, 8- hígado, 9- estómago, 10- Esófago, 11- diafragma.

Se realizó la apertura para-esternal del tórax y la disección por planos del cuello. Se debe disecar cuidadosamente la vaina visceral del cuello (continuación de la aponeurosis peri-faríngea) y sus expansiones aponeuróticas hacia el paquete vasculo-nervioso del cuello (1).

Se recomienda la divulsión del esófago hacia posterior para seccionar los tabiques que lo unen (junto a la tráquea) a la aponeurosis pre-vertebral (1).

Posteriormente, se seccionó la vía aérea (junto al esófago) a la altura de la laringe o inicio traqueal (fig. 3).

En el tórax se disecó la pleura y el pericardio que unen el bloque cardio-pulmonar a la pared torácica y al diafragma (1).

Finalmente, se seccionó el esófago próximo al diafragma, se ligó y cortó la aorta, lo mismo con la vena cava superior y la inferior. De este modo, pudo removerse el bloque cardio-pulmonar.

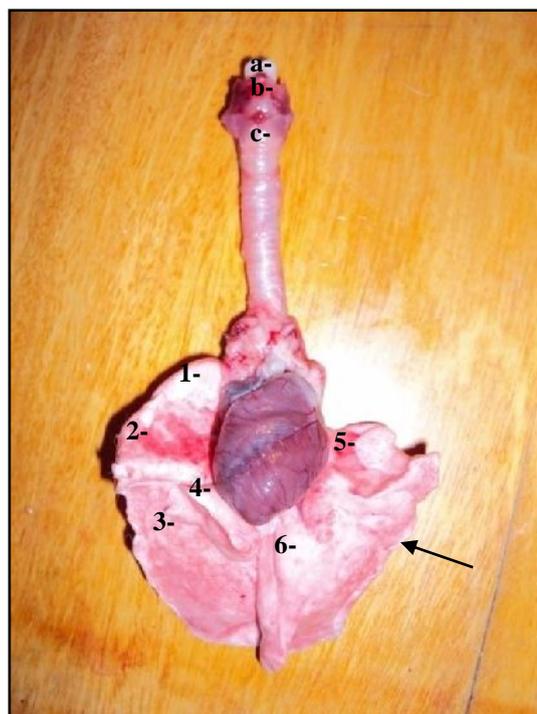


Fig. 3. Bloque cardio-pulmonar, vista anterior. 1- lóbulo craneal derecho, 2- lóbulo medio, 3- lóbulo caudal derecho, 4- lóbulo accesorio o infra-cardíaco, 5- lóbulo craneal izquierdo. 6- lóbulo caudal izquierdo, bilobulado por un tabique fibroso evidente al tacto (flecha), a- epiglotis, b- tiroides y cricoides, c- inicio traqueal.

En el tórax se disecó la pleura y el pericardio que unen el bloque cardio-pulmonar a la pared torácica y al diafragma (1).

Finalmente, se seccionó el esófago próximo al diafragma, se ligó y cortó la aorta, lo mismo con la vena cava superior y la inferior. De este modo, pudo removerse el bloque cardio-pulmonar.

2) Fase de plenificación: luego se procedió al llenado del árbol bronquial con silicona semi-sólida. Esta última se utiliza corrientemente como sellador, es económica y de fácil acceso. Se puede aplicar mediante el traslado de la silicona a una jeringa (fig. 4) o, en preparados más grandes, con una pistola diseñada para tal fin (fig. 5).

Es importante que el preparado esté fresco: desde nuestra experiencia se han registrado malos resultados en preparados fijados en alcohol o formaldehído, previamente congelados o con más de un día de removido, ya que pierden la elasticidad tisular y se rompen fácilmente con las presiones de relleno.

La silicona se introdujo por la laringe (ligada al extremo de la jeringa). Fue necesario aplicar una fuerza considerable dado el aumento creciente de la resistencia del árbol bronquial al introducir el producto. La presión requerida es sumamente variable. Diremos que aumenta con el transcurso de la plenificación y disminuye con el mayor tamaño del mamífero (ley de Poiseuille).

En animales de gran tamaño se recomienda que un ayudante masajee los pulmones a fin de introducir la silicona en los bronquios

de pequeño calibre (fig. 5).

El tiempo es arbitrario y depende del tamaño del árbol bronquial. Se finaliza el proceso cuando ya no puede vencerse la resistencia o cuando se daña un bronquio.



Fig. 4. Introducción de jeringa cargada de silicona a través de la glotis del conejo.



Fig. 5. Pulmones de vaca (*Bos taurus* hembra), observación de pistola y técnica de masajeo.

3) Fase de maceración: luego, se colocaron los preparados en una solución de peróxido de hidrógeno de 50 volúmenes durante una o dos semanas para que maceraran. Se complementó la remoción del parénquima pulmonar mediante pinza de disección. Se utilizó tijera Iris recta para seccionar los anillos traqueales y removerlos (difícil su degradación). Al final, se obtiene un árbol bronquial de silicona (moldeado - fig. 6).

4) Fase de recolección de datos: Se rotularon los árboles bronquiales de silicona con un número identificador (banderilleo – fig. 6). Mediante la “guía del observador”, guía que registra (en base a tablas preestablecidas) variaciones como agenesia, hipoplasia, bronquios supernumerarios, se procedió a la observación estructurada de las piezas moldeadas de silicona. El conteo y análisis bronquial se realizó considerando cada lóbulo en particular y la disposición espacial de sus bronquios.

5) Fase de procesamiento de datos y obtención de conclusiones: Se procedió al estudio estadístico con la implementación de una hoja de cálculo digital donde fueron procesados los datos obtenidos en la fase anterior (tabla 1). Se complementó la fase con una contrastación bibliográfica.

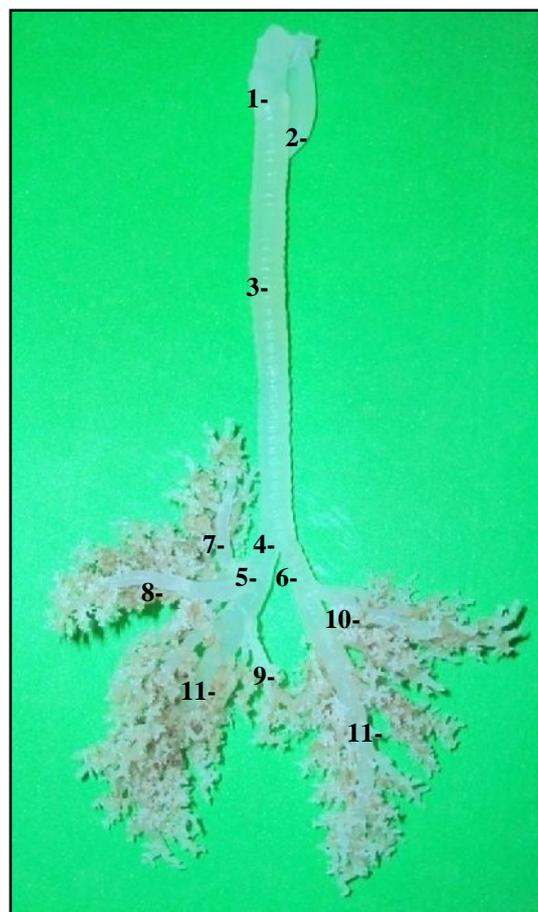


Fig. 6. Árbol bronquial de silicona, vista anterior. 1- laringe (cricoides), 2- esófago (cuarto superior), 3- tráquea, 4- bifurcación traqueal, 5- bronquio principal derecho, 6- bronquio principal izquierdo, 7- bronquio del lóbulo craneal derecho, 8- bronquio del lóbulo medio, 9- bronquio del lóbulo accesorio o infra-cardíaco, 10- bronquio del lóbulo craneal izquierdo, 11- continuación de bronquios principales con ramas para los lóbulos caudales.



Fig. 7. Árboles bronquiales ordenados.

RESULTADOS.

El pulmón derecho del *Oryctolagus cuniculus* está compuesto por cuatro lóbulos (fig. 3) que se denominan en base a su localización topográfica en: lóbulo cefálico o craneal derecho, lóbulo medio, lóbulo caudal derecho y un lóbulo accesorio que es infracardiaco (1, 7).

El pulmón izquierdo se compone de dos lóbulos (fig. 7); lóbulo cefálico o craneal izquierdo y un lóbulo caudal izquierdo. El caudal es bilobulado a la palpación constatándose la presencia de un tabique fibroso (deja una concavidad - fig. 3) (1, 7).

Lóbulo craneal derecho: El primer bronquio primario del bronquio principal derecho corresponde al lóbulo craneal derecho y se desprende próximo a la bifurcación traqueal. Este se divide, a su vez, en dos ramas (fig. 7): una craneal ("a") y otra caudal ("b") (7).

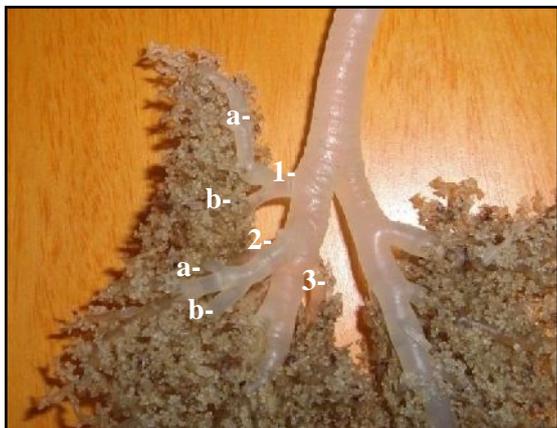


Fig. 8. Árbol bronquial que muestra dos bronquios lobares derechos y sus ramas, vista anterior. 1- bronquio del lóbulo craneal, 2- bronquio del lóbulo medio, 3- bronquio del lóbulo accesorio infracardiaco, a- rama craneal, b- rama caudal.

Nakakuki describe tres variantes de la división de este bronquio lobar en el conejo (gráfico 1) (7):

1) La rama "a" más desarrollada que la "b" que es su colateral (17 de nuestros casos siendo la disposición más frecuente) como se observa en la fig. 7.

2) La rama "a" igual a la "b" (fig. 8) con una división dicotómica (4 casos).

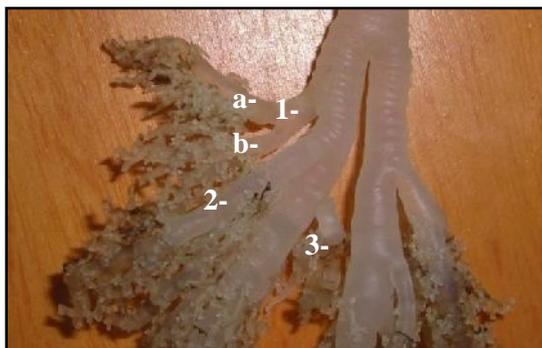


Fig. 8. Primeras dos ramas lobares derechos, vista anterior. 1- bronquio del lóbulo craneal, 2- bronquio del lóbulo, 3- bronquio del lóbulo accesorio infracardiaco, a- rama craneal, b- rama caudal.

3) Una rara disposición, en donde la rama "b" predomina en relación a la "a" (sin registros).

Las dos últimas son anomalías de desarrollo donde varía la rama que rige la división monopódica (variantes 3), si es que existe (división dicotómica - variante 2).

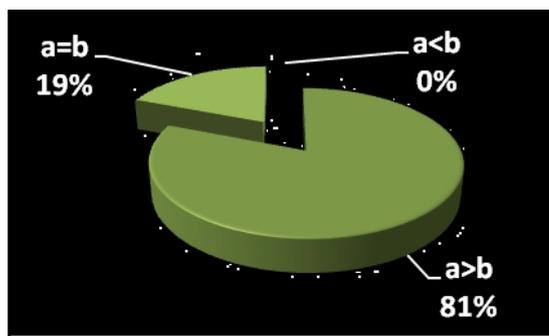


Gráfico 1. Variantes de división del bronquio craneal derecho.

Se registró, en un caso (5 %), una trifurcación del bronquio lobar con una rama extra lateral ("c") supernumeraria.

No se registraron agenesias, hipoplasias u otro tipo de variación.

Lóbulo medio: contiene la segunda rama bronquial primaria (bronquio del lóbulo medio) y presenta una conformación claramente monopódica con un bronquio como eje ("a") y con una colateral caudal ("b") más desarrollada que las demás (fig. 8) (7).

Se observó un caso (gráfico 2), no presente en la bibliografía, en que el bronquio lobar presentó una división dicotómica (fig. 7) con una rama craneal ("a") y otra caudal ("b") iguales. La colateral caudal se encontraba sumamente desarrollada y desplazada hacia proximal.

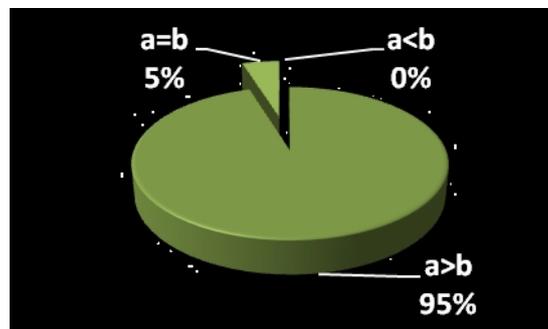


Gráfico 2. Variantes de división del bronquio medio.

No se registraron otras variantes.

Lóbulo accesorio: la tercera rama bronquial primaria, que parte del bronquio principal o fuente (fig. 7-8), es el que da origen a este lóbulo. No presentó variaciones (7).

Lóbulo craneal izquierdo: La emergencia del bronquio para el lóbulo craneal derecho se produce a la misma altura que el bronquio medial. Tiene una conformación similar al mismo e incluso sus lóbulos se asemejan. Nakakuki los considera homólogos y estipula que en realidad se lo debería llamar bronquio medial izquierdo estando ausente el bronquio del lóbulo craneal. Esto es evidente a la observación (fig. 9) (7).

La primera colateral de este bronquio lobar ("a") es craneal y de un desarrollo considerable (fig. 9). Supliría al lóbulo craneal derecho.

Sin embargo, está siempre menos desarrollada (21 casos) que el eje monopódico del bronquio lobar que le da origen (“b”).

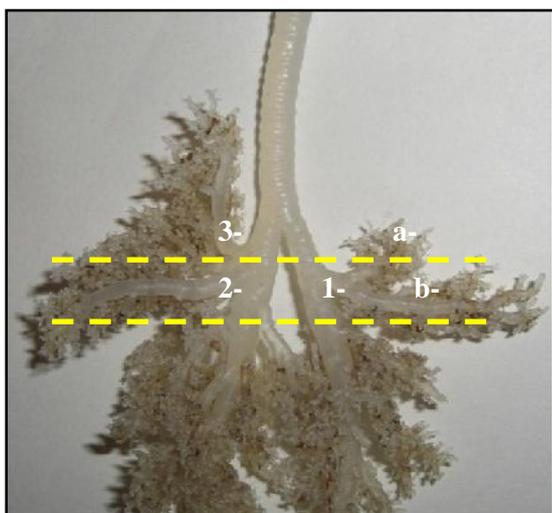


Fig. 9. Observación comparativa del bronquio craneal izquierdo, vista anterior. 1- bronquio para el lóbulo craneal izquierdo, 2- bronquio para el lóbulo medio, 3- bronquio para el lóbulo craneal derecho, a- rama craneal, b- rama caudal. El interlineado muestra la emergencia comparativa 1-2 y 3-a.

Lóbulos caudales: resultan más complejos que los anteriores ya que presentan numerosas colaterales primarias emergiendo del bronquio principal. Este último, constituye el eje de los lóbulos inferiores pudiendo ser considerados bronquios lobares caudales.

Al igual que la nomenclatura de Nakakuki en el conejo (fig. 10), decidimos agruparlas en cuatro sistemas para facilitar su estudio: lateral, dorsal, ventral, medial. Resulta una forma práctica de clasificación que evita confusiones (6).

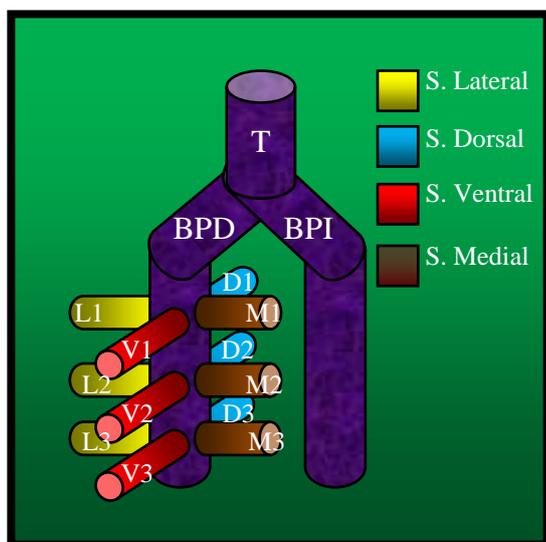


Fig. 10. Nomenclatura anatómica bronquial de Nakakuki. Clasifica los bronquios primarios en cuatro sistemas: lateral (L), dorsal (D), ventral (V) y medial (M) además de colocarles un número descendente de cefálico a caudal. T- tráquea, BPD- bronquio principal derecho, BPI- bronquio principal izquierdo.

El lóbulo caudal derecho está conformado normalmente por cinco ramas laterales, cinco dorsales, cuatro ventrales y tres mediales según corroboran los valores estadísticos de la tabla (7).

En cambio, el lóbulo caudal izquierdo está conformado por seis ramas laterales, seis dorsales, cuatro ventrales y cuatro mediales con mayor frecuencia (7).

En los lóbulos caudales derechos se constataron (gráfico 3) dos casos en los que existía un bronquio supernumerario lateral (de pequeño calibre y hacia caudal – fig. 11).

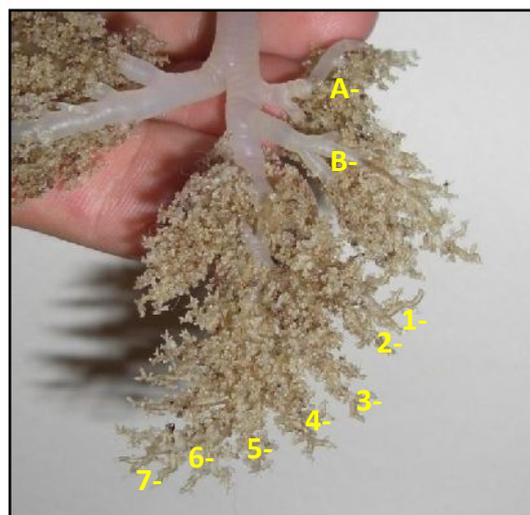


Fig. 11. Bronquios principales laterales del lóbulo caudal derecho, vista posterior. A- bronquio del lóbulo craneal derecho, B- bronquio del lóbulo medial, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (bronquios laterales).

También, un caso en el que faltaba el último bronquio principal lateral (agenesia – fig. 12).

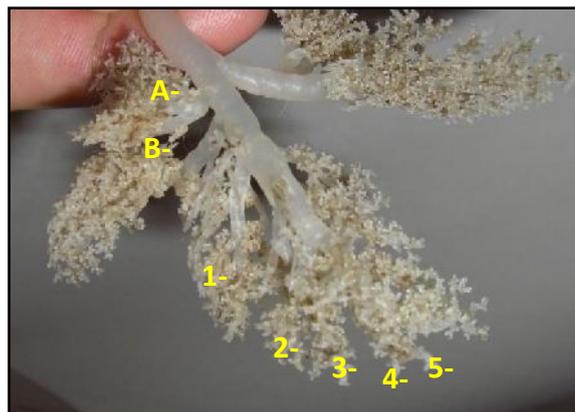


Fig. 12. Bronquios principales laterales con agenesia de su última rama, vista antero-lateral. A- bronquio del lóbulo craneal derecho, B- bronquio del lóbulo medial, 1, 2, 3, 4, 5 (bronquios laterales).

En los lóbulos caudales izquierdos (gráfico 4) se constataron dos casos de hipoplasia en el sistema ventral (fig. 13).

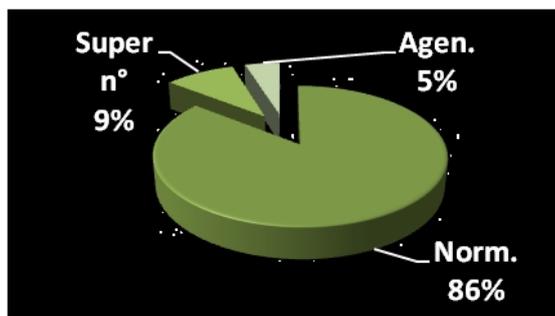


Gráfico 3. Tipos de lóbulos caudales derechos.

N°	LÓBULO CAUDAL DERECHO				LÓBULO CAUDAL IZQUIERDO			
	Dorsal	Lateral	Ventral	Medial	Dorsal	Lateral	Ventral	Medial
1	5	6	5	3	6	6	4	4
2	5	5	5	3	6	6	4	4
3	5	5	5	3	6	6	4	4
4	5	5	5	3	6	6	3	4
5	5	5	5	3	6	6	4	4
6	5	5	5	3	6	6	4	4
7	5	6	5	3	6	6	4	4
8	5	5	5	3	6	6	4	4
9	5	5	5	3	6	6	3	4
10	5	5	5	3	6	6	4	4
11	5	5	5	3	6	6	4	4
12	5	5	5	3	6	6	4	4
13	5	5	5	3	6	6	4	4
14	5	5	5	3	6	6	4	4
15	5	5	5	3	6	6	4	4
16	5	5	5	3	6	6	4	4
17	5	4	5	3	6	6	4	4
18	5	5	5	3	6	6	4	4
19	5	5	5	3	6	6	4	4
20	5	5	5	3	6	6	4	4
21	5	5	5	3	6	6	4	4
Pr	5,00	5,05	5,00	3,00	6,00	6,00	3,90	4
DE	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0
Mo	5	5	5	3	6	6	4	4
Min	5	4	5	3	6	6	3	4
Max	5	6	5	3	6	6	4	4
Me	5	5	5	3	6	6	4	4

Tabla 1. Se muestra el número de bronquios colaterales de los sistemas lateral, dorsal, ventral y medial. (No se contó hipoplásicos). Pr- promedio, DE- desvío estándar, Mo- moda, Min- mínima, Max- máxima, Me- mediana.

CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos nos permiten arribar a tres conclusiones con respecto a las variaciones:

1) Nuestro estudio muestra, al igual que en la bibliografía, que las variaciones del árbol traqueobronquial son frecuentes. Nueve son

los casos que han presentado algún tipo de variación (43 %).

2) También como en la bibliografía, las variaciones se presentaron en bronquios segmentarios-subsegmentarios. No se registraron variaciones a nivel traqueal o bronquial lobar, como era de esperar, dada su baja frecuencia.

3) Distinto a lo descripto en las publicaciones consultadas, no existió un predominio evidente en la cantidad de variaciones en lóbulos craneales y medio. Sin embargo, el que más registra es el craneal derecho (5 casos) con anomalías de desarrollo principalmente.

Las variaciones de bronquios supernumerarios y agenesias-hipoplasias (variaciones de número) se observaron mayoritariamente en los lóbulos caudales (5 casos).

Con respecto al procedimiento:

1) Creemos que el método de cinco fases propuesto permite el estudio efectivo y eficiente (en tiempo y costos) del árbol traqueobronquial como prueban los tres puntos anteriores. Además, resulta simple para los operadores. Su fortaleza reside en una técnica de plenificación práctica.

Podrá ser utilizado exitosamente para el estudio de distintos mamíferos, hombre incluido, con el objetivo de analizarlos desde un punto de vista comparativo (anatomía comparada) o individual (anatomía humana, anatomía veterinaria).

2) Sumado a esto, las piezas moldeadas podrían constituir un material didáctico de gran utilidad, que ayudaría a los estudiantes y docentes a enseñar-aprender conceptos difíciles, tales como la segmentación broncopulmonar y la existencia de variantes anatómicas, en forma tridimensional.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Bensley BA. Practical Anatomy of the Rabbit. Fifth edition, The Blakiston Company (1948); p. 104-109.
2. Close B et al. Recommendations for Euthanasia of Experimental Animals: Part 2. Laboratory Animals (1996); 31:1-32.
3. Ghaye B. et al. Congenital Bronchial Abnormalities Revisited. Radiographics J. (2001); 21:105-119
4. Henry RW. Silicone Tracheobronchial Casts. J. Int. Soc. Plastination (1992); 6:38-40.
5. Jiménez Mejía R, Isaza Castro O. Plastinación, Una Técnica Moderna al Servicio de la Anatomía. Iatreia (2005); 18(1):99-105.
6. Nakakuki S. The New Interpretation of the Bronchial Tree. Proc. Japan Acad. (1975); 51:342-346.
7. Nakakuki S. The Bronchial Tree, Pulmonary Artery and Pulmonary Vein of the Rabbit Lung. Advances in Animal Cardiology (2000); 33(2):61-69.
8. Niedfeld G. Segmentación de Órganos Parenquimatosos. Ediciones Sur; p. 3-20.
9. Saladrigas Sarduy S., Durán Matos M. Segmentación Broncopulmonar: Norma Anatómica en el Hombre Adulto. R. AMC (2008); 12(6):1-9.
10. Testut L, Latarjet A. Tratado de Anatomía Humana: Tomo III. Novena Edición, Salvat, (1975); p. 959-972.

Comentario sobre el trabajo de Foro de Estudiantes – 1º Premio
**Variaciones del árbol traqueobronquial.
Metodología de estudio.**



DR. ISMAEL CONCHA A. DVM, MS
Miembro Consultor Extranjero
Rev. Arg. Anat. Onl. (Chile)

Revista Argentina de Anatomía
Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 22

Siendo mi primer artículo a comentar quiero aprovechar las primeras líneas y agradecer a los organizadores de darme la oportunidad de colaborar con tan magnífico proyecto como es la Revista Argentina de Anatomía online.

El estudio "Variaciones del árbol traqueobronquial. Metodología de estudio" es un trabajo que está lleno de elementos a destacar. El uso de técnicas anatómicas en el estudio descriptivo es tan antiguo como la anatomía misma, pero es muy frecuente alejarse de ellas y encegucerse por técnicas computacionales e imagenológicas. Desde mi punto de vista es extremadamente valioso que se siga investigando y aportando nuevos conocimientos relativos a técnicas macroscópicas como la presentada en este artículo.

Destaco el correcto uso del método científico, lo económico y efectivo de la técnica y por sobre todo que queda un material 3D didáctico invaluable para la enseñanza del árbol traqueobronquial, que siempre es difícil de aprender solo con observación de ilustraciones o fotos.

Dada mi experiencia en técnicas anatómicas humana y veterinaria me permito sugerir algunas mejoras a futuros estudios en esta línea de trabajo.

1- Sugiero realizar una insuflación previa repleción (plenificación) de los pulmones. Con esto deberían bajar la resistencia durante la inyección del producto ya que las vías se mantendrán dilatadas por la desecación. Este paso podría darles mejores resultados a la hora de analizar la distribución de los bronquios espacialmente.

2- Para la maceración recomiendo el uso de Hidróxido de Potasio KOH al 15 o 20%. Esto disminuirá los tiempos de corrosión del tejido orgánico, incluyendo la eliminación de cartílagos traqueales.

Felicito a los autores por el trabajo realizado y mucho ánimo para los futuros proyectos.

Dr. Ismael Concha A. DVM, MS
www.ic.anato.cl

**Jornadas Científicas organizadas por la
Asociación Argentina de Anatomía.**

Lugar de Realización:
Hospital Naval de Buenos Aires
(Patricias Argentinas 351, Ciudad Aut. de Buenos Aires).

30 de Abril de 2011

1º Jornada de Anatomía Pedagógica:
Aparato locomotor, Miembro Superior.
Herramientas facilitadoras del aprendizaje anatómico.
Aprender a aprender anatomía.
Director: Dr. Leonardo Coscarelli (UNLP)

7 de Mayo de 2011

Anatomía quirúrgica de la pared abdominal.
Director: Dr. Sergio Madeo (UBA)

28 de Mayo de 2011

2º Jornada de Anatomía Pedagógica:
Aparato locomotor, Miembro Inferior.
Herramientas facilitadoras del aprendizaje anatómico.
Aprender a aprender anatomía.
Director: Dr. Leonardo Coscarelli (UNLP)

11 de Junio

Principales regiones topográficas.
Director: Dr. Leonardo Coscarelli (UNLP)

A confirmar:

- Jornada organizada por el Museo de Ciencias Morfológicas "Dr. Juan Carlos Fajardo", Cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario.
- Jornada de Anatomía Forense.

Para más información:

anatomiaargentina@yahoo.com.ar
www.anatomia-argentina.com.ar

Aplicación de la Anatomía

VÍAS DE ACCESO A LA ARTERIA PERONEA: ASPECTOS ANATÓMICOS RELEVANTES EN CIRUGÍA Y TRAUMATOLOGÍA.

Approach to the Peroneal Artery: Relevant Anatomical Aspects in Surgery and Traumatology.

TEJEDOR, MARIANO*¹; BARRIOS, SOL*¹; LEE, JAO*²; GARCÍA DE QUIROS, NICOLÁS*¹; GONZÁLEZ, DAVID*¹ & SHINZATO, SERGIO*³.



Mariano Tejedor

Equipo de Disección (Dr. V.H. Bertone), Segunda Cátedra de Anatomía Prof. Adj. a Cargo Vicente Mitidieri, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: mariano_cj@hotmail.com

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 23 – 27.

Resumen

La arteria peronea representa una rama de importancia secundaria en la vascularización de la pierna. Debido a su aplicación terapéutica actual, es de suma importancia comprender en detalle su anatomía y las diferentes modalidades en las que puede ser abordada.

Se disecaron 36 regiones anatómicas (piernas) de individuos caucásicos, adultos, de sexo indefinido, formolizados al 10%. Se realizó el abordaje de la arteria peronea en sus dos porciones: superior e inferior.

Teniendo en cuenta las dos porciones en que se divide la arteria, se realiza una descripción detallada de las posibles vías de abordaje:

La disposición libre de la arteria en su porción superior, permite su abordaje para efectuar revascularizaciones. Su fácil acceso, permite elegir entre tres vías de abordaje: medial, posterior y lateral.

Porción inferior: la arteria peronea, ya oculta, transcurre por el espesor del músculo flexor largo del dedo gordo y suministra la arteria nutricia del peroné en el tercio medio de la pierna. El estudio de sus relaciones y variantes, permiten que a través de la vía lateral, sean factibles la obtención de colgajos osteomusculares que la incluyen.

En la actualidad, el conocimiento de la anatomía de la arteria peronea y sus vías de abordaje son de suma utilidad en caso de revascularización. Además, la posibilidad de ser utilizada como colgajos vascularizados de peroné libre, la convierten en un elemento de considerable importancia en traumatología y cirugía plástica, entre otras especialidades. Por tal motivo, consideramos que un correcto conocimiento de las características anatómicas de la arteria peronea y de la región donde se encuentra, es indispensable para su correcto abordaje.

Palabras clave: arteria peronea, colgajos osteomusculares, cirugía vascular.

Abstract

The peroneal artery is a branch of secondary importance in the vasculature of the leg. Because current therapeutic application, it is very important to understand in detail the anatomy and the different ways in which can be addressed.

36 anatomical regions (legs) of Caucasian individuals, adults, sex indefinite formol to 10% were dissected. The approach to the peroneal artery was made in two parts: top and bottom.

Taking into account the two parts of the artery, we made a detailed description of the possible approaches:

The approach of the free disposal of the artery in its upper part, allows to perform revascularization. There are three approaches of easy access: medial, dorsal and lateral.

Lower portion: the peroneal artery, hide, runs through the thickness of the flexor hallucis longus muscle and supplies the nutrient artery of fibula in the middle third of the leg. The study of relationships and variants, allow over the side track, obtained feasible musculoskeletal flaps that include it.

At present, knowledge of the anatomy of the peroneal artery and its surgical approaches are very useful if revascularization. Moreover, the possibility of being used as vascularized fibular free flaps, make it an item of considerable importance in trauma, vascular and plastic surgery, among other specialties. For this reason, we believe that a proper understanding of the anatomical features of the peroneal artery and the region it is essential to approach it.

Key words: peroneal artery, musculoskeletal flaps, vascular surgery.

* Autores: *¹ Auxiliares Docentes de 2º - *³ Jefe de Trabajos Prácticos. Equipo de Disección (Dr. V.H. Bertone), Segunda Cátedra de Anatomía Prof. Adj. a Cargo Vicente Mitidieri, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires, Argentina. *³ Servicio de Traumatología, Hospital Naval de Buenos Aires.

INTRODUCCIÓN.

La arteria peronea es la rama de bifurcación externa del tronco tibioperoneo. Su importancia secundaria en la vascularización de la región posterior de la pierna (en comparación con la arteria tibial posterior), sumado a la posibilidad de resección de un segmento de la diáfisis del peroné sin grandes consecuencias, hacen de la arteria un elemento de llamativa atención para el tratamiento tanto de afecciones hemodinámicas, como también para su utilización

en colgajos vascularizados de peroné libre o adosado a músculos, muy usados actualmente en traumatología y cirugía plástica, respectivamente.

Tradicionalmente, el abordaje de la arteria peronea fue utilizado a modo de demostración anatómica pero, debido a su aplicación terapéutica actual, es de suma importancia revisar los aspectos anatómicos que hacen de su abordaje un elemento muy útil en diversas especialidades.

A continuación se describe la vía medial para abordar la arteria peronea en su tercio superior, mientras que para su tercio medio e inferior elegimos la vía lateral para su acceso en relación inmediata al hueso peroné.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se disecaron 36 regiones anatómicas (piernas) de individuos caucásicos, adultos, de sexo indefinido, formolizados al 10%. Se realizó el abordaje de la arteria peronea en sus dos porciones: superior (libre) e inferior (en el espesor del músculo flexor largo propio del hallux).

RESULTADOS.

El tronco tibioperoneo se divide, 4 cm. por debajo del anillo del sóleo, en arterias tibial posterior y peronea, las cuales recorren el compartimiento posterior de la pierna. La disposición del músculo flexor largo propio del hallux divide a la arteria peronea en dos porciones y en consecuencia, condiciona su accesibilidad quirúrgica.

SUPERIOR: Libre y por lo tanto accesible, la encontramos a 1,5 cm. por dentro del borde externo del peroné. Desciende oblicuamente hacia externo sobre la cara posterior del músculo tibial posterior y se encuentra cubierta por la aponeurosis tibial profunda que la separa del músculo sóleo y el gemelo externo.

1°. Con la pierna en rotación externa, se incide la piel en el tercio superior, 1 cm. por detrás del borde interno de la tibia (ver Fig. 1).



Fig. 1. 1. Epicóndilo medial del fémur, 1' Cóndilo medial de la tibia; 2. Rótula; 3. Borde interno de la tibia; 4. Músculo gemelo interno.

2°. Se disecciona el plano superficial, se reclina el nervio y la vena safena interna, cercanos al borde interno de la tibia.

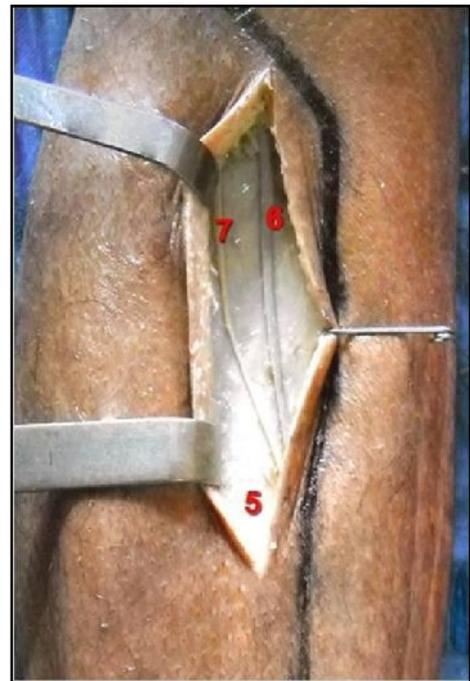


Fig. 2. 5. Aponeurosis superficial; 6. Vena safena interna; 7. Nervio safeno interno.

3°. Se incide la aponeurosis superficial y encontramos el plano muscular. Se identifica el músculo poplíteo superiormente, se reclina el gemelo interno y se secciona el músculo sóleo en su inserción en el borde interno de la tibia.

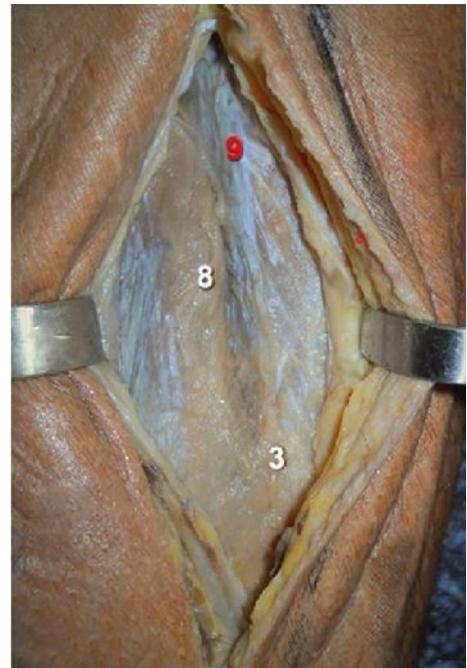


Fig. 3. 3. Borde interno de la tibia; 8. Músculo sóleo; 9. Músculo poplíteo.

4°. Ya en el compartimiento profundo de la pierna, se disecciona la aponeurosis tibial profunda y se encuentran, de medial a lateral: la arteria tibial posterior junto a sus venas satélites y el nervio tibial posterior apoyados en el músculo tibial posterior. Lateralmente, se aprecia el nacimiento de la arteria peronea 3 cm. por debajo del borde inferior del músculo poplíteo.

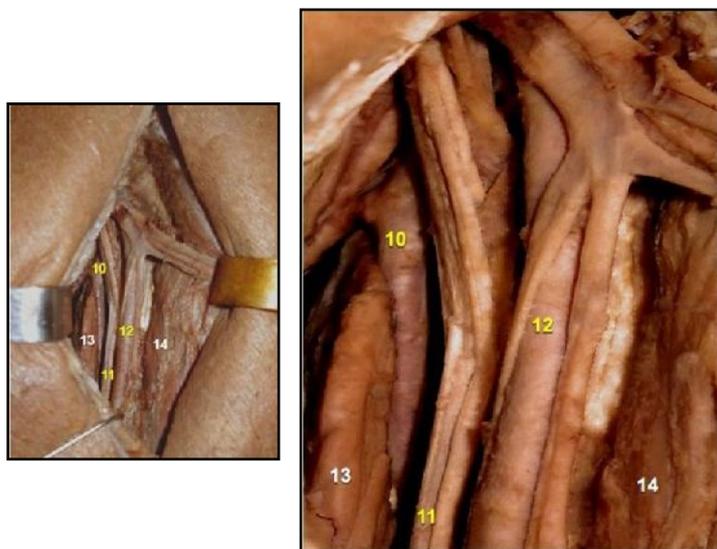


Fig. 4. 10. Arteria Peronea; 11. Nervio tibial posterior; 12. Arteria tibial posterior con sus venas satélites; 13. Músculo flexor largo propio del hallux; 14. Músculo tibial posterior.

INFERIOR: Entre el tercio superior y el medio de la pierna, la arteria peronea es cubierta por el músculo flexor largo propio del hallux y se hunde en su espesor, por donde transcurre hasta el tercio inferior de la pierna, donde se divide en arterias peronea anterior y posterior.

1º. Con la pierna en rotación interna, se incide la piel en el tercio medio, 1 cm. por detrás del borde externo del peroné de fácil palpación.



Fig. 5. 1. Cabeza del peroné; 2. Maléolo lateral del peroné; 3. Borde externo del peroné; 4. Músculo gemelo externo.

2º. Se incide la aponeurosis superficial entre el músculo sóleo y los músculos peroneos laterales.

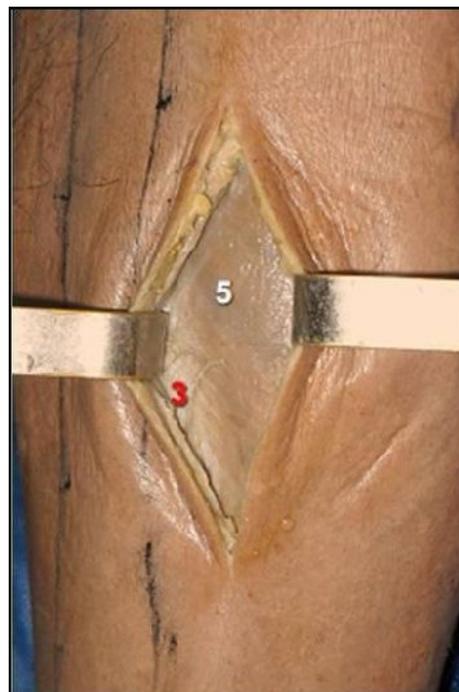


Fig. 6. 3. Borde externo del peroné; 5. Músculo sóleo.

3º. Al reclinar el músculo gemelo externo y el sóleo, nos encontramos con la delgada aponeurosis tibial profunda, se disecciona para descubrir el músculo flexor largo propio del hallux.

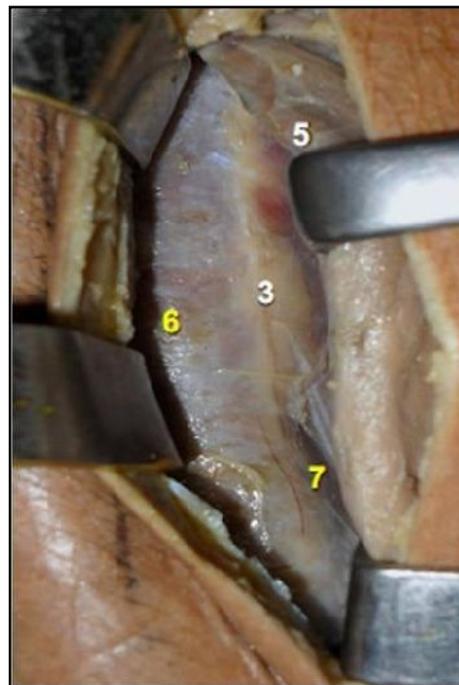


Fig. 7. 3. Borde externo del peroné; 5. Músculo sóleo; 6. Músculos peroneos laterales; 7. Músculo flexor largo propio del hallux.

4º. Se procede a desinsertar el músculo flexor largo propio del hallux del borde externo del peroné en su inserción en el tabique posterior, que lo separa de los músculos peroneos laterales. La posterior divulsión de las fibras musculares que se insertan en la cara posterior del peroné nos permite acceder a la arteria que se encuentra en relación posteroexterna al borde interno del peroné.

La arteria nutricia del peroné nace a esta altura y desciende hacia la cara posterior del peroné, donde penetra en el hueso, en cercanía de su borde interno.

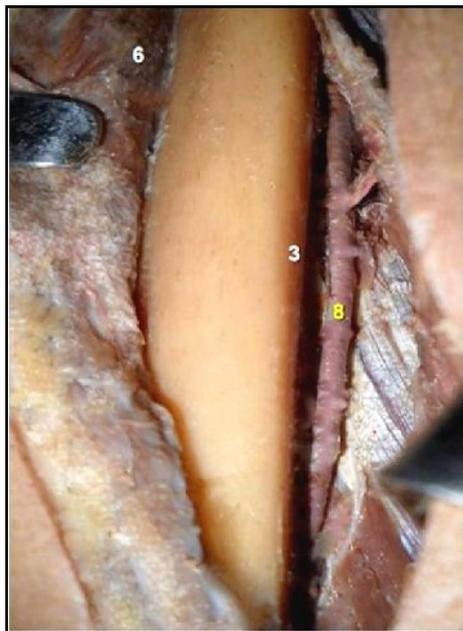


Fig. 8. 3. Borde externo del peroné; 6. Músculos peroneos laterales; 8. Arteria peronea.

DISCUSIÓN.

No hay dudas sobre la disposición anatómica de la arteria peronea, siendo extremadamente raro encontrarla fuera de su lugar habitual. Sin embargo, sus ramas son muy variables en número y en localización. En consecuencia, al momento de buscar la arteria, se deba tener cuidado, principalmente, con las ramas que la arteria peronea pueda suministrar (16).

En los colgajos vascularizados de peroné se deben conservar las ramas perforantes (musculocutáneas y septocutáneas) (1, 11,13), ya que cuanto mejor vascularizado resulte el colgajo tendrá más posibilidades tener éxito el injerto (17, 18, 19). Por eso mismo, en reconstrucciones oromandibulares, el colgajo vascularizado de peroné presenta ventajas ante otros como escápula y radio (2).

Una de estas ramas septocutáneas es frecuente encontrarla en el tercio medio de la pierna, y su seguimiento por debajo del músculo sóleo, nos conduce a la arteria peronea (3). La arteria peronea circunfleja es frecuente encontrarla en el tercio superior de la pierna y puede ser incluida en el colgajo (4).

En cuanto al tipo de colgajo es preciso señalar las dos posibilidades que presenta la arteria: un colgajo vascularizado de peroné libre, donde hueso y arteria son usados en el reemplazo de cuello femoral (5, 6, 15), y en reconstrucciones oromandibulares (7). Otro tipo de colgajo es el osteomuscular, donde aparte de elementos óseos y musculares, también pueden ser incluidos aponeurosis y piel (8, 12, 14, 20).

Por último, la revascularización de la arteria peronea resulta útil en caso de que no pueda ser efectuada sobre la arteria tibial posterior ni anterior. Un ejemplo es en la diabetes no controlada donde estas dos últimas arterias suelen estar más afectadas, y su revascularización resulta insuficiente para restablecer la circulación del pie (9, 10, 21, 22). En este caso, se debe abordar la arteria peronea en su tercio superior, preferentemente por vía medial, ya que para hacerlo por vía lateral se debe reseca el hueso peroné y se corre el riesgo de seccionar el nervio ciático poplíteo externo.

CONCLUSIONES.

En la actualidad, el conocimiento de la anatomía de la arteria peronea y sus vías de abordaje es de suma importancia en caso de revascularizaciones que no pueden efectuarse en la arteria tibial posterior. Las múltiples anastomosis de esta arteria con la arteria que nos ocupa, y de la arteria tibial anterior que se anastomosa con ambas, determinarán un correcto flujo colateral del pie. Su abordaje superior puede ser efectuado por vía interna, externa o posterior. Mostramos la vía interna por sus ventajas ante las demás: Aunque más laboriosa que la externa, no pelagra la lesión del nervio ciático poplíteo externo; la vía posterior presenta un amplio campo de acción pero resulta más invasiva, siendo necesario incidir el intersticio entre los dos gemelos y, en segundo lugar, el músculo sóleo.

Además, la posibilidad de ser utilizada como colgajos vascularizados de peroné libre, la convierten en un elemento de considerable importancia en traumatología y cirugía plástica, entre otras especialidades. La porción inferior, oculta, es utilizada en colgajos vascularizados de peroné libre en caso de necrosis de cabeza femoral donde presenta muchas ventajas para preservar la articulación de la cadera, en lugar de la clásica artroplastía. En cirugía plástica se utilizan con creciente frecuencia, colgajos osteomusculares que incluyen a la arteria peronea en su porción inferior, en reemplazo de otros sitios dadores como el radio o la escápula, también muy comunes en reconstrucciones oromandibulares.

Por tal motivo, consideramos que un correcto conocimiento de las características anatómicas de la arteria peronea y de la región donde se encuentra, es indispensable para su correcto abordaje.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Villarreal, P.M.; Monje, F.; Gañán, Y.; Junquera, L.M.; Morillo, A.J. Vascularization of the peroneal muscles: Critical evaluation in fibular flap harvesting. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2004; 33: 792-797.
2. Heitmann, C.; Khan, F.N.; Levin, L.S. Vasculature of the peroneal artery: An anatomic study focused on the perforator vessels. *Journal of Reconstructive Microsurgery* 2003; 19(3):157-62.

3. Elgueta, P.A.; Guiraldes Del Canto, H. Estudio de la circulación arterial de la fibula. Fundamentos para la técnica de injerto óseo vascularizado. **Bibliografía Anatómica [online]. 1985, vol. 22, no. 2 [citado 2010-05-02], pp. 32.** Disponible en: < <http://www.biblioanatomica.com.ar/XXII%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatom%C3%ADa%201985%20-%202002.pdf> >. ISSN 1852-3889.
4. Hiroaki Nakazawa; Motohiro Nozaki; Takamitsu Higasimori; Yuji Kikuchi; Takashi Honda; Tsukasa Isago; Kenji Sasaki. Fibula osteoseptocutaneous flap with a variant perforator and peroneal artery arising from the anterior tibial artery. *Journal of Reconstructive Microsurgery* 2005; 21(2):119-124.
5. Seyed Esmail Hassanpour; Mehdi Rasti. Vascularized pedicle graft of ipsilateral fibula for recurrent congenital pseudoarthrosis of the tibia. *Journal of Research in Medical Sciences* 2007; 12(3):153-158.
6. Santana López, P.; Chiong Castillo, M.; Ducongé Oliva, D.; Fernández Abréu, A. Colgajo sural superficial. Una solución para los defecto de la pierna y el pie. *Hospital Clínicoquirúrgico "Salvador Allende"*.
7. Calderón O., W.; Cabello P., R.; Covarrubias C., P.; Parada C., F.; Piña R., J.; Anziani O., F.; Hodgson O., F.; Cordero R., M.; Calderón, D. Reconstrucción de lesiones de extremidad inferior con colgajo de arteria sural superficial, experiencia de 10 años. *Revista Chilena de Cirugía* 2007; 59(2):132-135.
8. Militsakh, O.N.; Werle, A.; Mohyuddin, N.; Toby, E.B.; Kriet, J.D.; Wallace, D.I.; Girod, D.A.; Tsue, T.T. Comparison of radial forearm with fibula and scapula osteocutaneous free flaps for oromandibular reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005; 131:571-575.
9. Papadimas, D.; Parakeuopoulos, T.; Anagnostopoulou, S. Cutaneous perforators of the peroneal artery: Cadaveric study with implications in the design of the osteocutaneous free fibular flap. *Clinical Anatomy* 2009; 22:826-833.
10. Carr, A.J.; Macdonald, D.A.; Waterhouse, N. The blood supply of the osteocutaneous free fibular graft. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1988; 70B(2):319-321.
11. Myung Chul Yoo; Duke Whan Chung; Chung Soo Hahn. Free vascularized fibula grafting for the treatment of osteonecrosis of the femoral head. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1992; 277:128-138.
12. Myung Chul Yoo; Kang-II Kim; Chung Soo Hahn; Javed Parvizi. Long-term follow up of vascularized fibular grafting for femoral head necrosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2008; 466(5):1133-1140.
13. Urbaniak, J.R.; Coogan, P.G.; Gunneson, E.B.; Nunley, J.A. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with free vascularized fibular grafting. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1995; 77A(5):681-694.
14. Futran, N.D.; Wadsworth, J.T.; Villaret, D.; Farwell, D.G. Midface reconstruction with the fibula free flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002; 128:161-166.
15. Harrison, D.H. The osteocutaneous free fibular graft. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1986; 68B(5):804-807.
16. Lagraña, R.; Terraes, A.; Sicco, P. Colgajo de músculo peroneo brevis. *Universidad nacional del Nordeste. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas* 2004. Resumen: M-058.
17. Yusaburo Namba; Yoshihiro Kimata; Isao Koshima; Shinzuke Sugihara; Tohru Sato. Fibular osteoadiposal flap for treatment of tibial adamantinoma: a case report. *Acta Medica Okayama* 2006; 60(4):233-236.
18. Mitsuo Yoshimura; Takao Shimada; Munehisa Matsuda; Masato Hokosawa; Shinichi Imura. Treatment of chronic osteomyelitis of the leg by peroneal myocutaneous island flap transfer. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1989; 71B(4):593-596.
19. Rodríguez Trejo, J.M.. Revascularización a la arteria peronea. *Angiología* 2000; 28(3):60-67.
20. Formigós, J.A.; Maeso Lebrún, J.; Bonell Pascual, A.; Bofill Brossa, R.; Fernández Valenzuela, V.; Matas Docampo, M. Bypass a peronea distal con resección del peroné. *Angiología* 1995; 6:325-330.
21. Freeman, B.J.C.; Duff, S.; Allen, P.E.; Nicholson, H.D.; Atkins, R.M. The extended lateral approach to the hindfoot. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1998; 80B(1):139-142.
22. S. Stefanov-Kiuri; M. Gutiérrez-Nistal; A. Fernández-Heredero; L.F. Riera-Del Moral; S. Fernández-Alonso; G. Garzón-Moll; L. Sáez-Martín; L. Riera-De Cubas. Pseudoaneurisma de la arteria peronea tras la embolectomía con catéter de balón. *Angiología* 2006; 58(6):495-499.

**Comentario sobre el trabajo de Aparato Locomotor
Vías de Acceso a la Arteria Peronea:
Aspectos Anatómicos Relevantes en Cirugía y Traumatología.**



PROF. DR. RICARDO LA MURA

Profesor Adjunto de Cirugía (Universidad de Buenos Aires, Argentina).
Jefe División Cirugía Vascular Hospital de Clínicas "José de San Martín" (Universidad de Buenos Aires, Argentina).
Director Carrera de Especialista en Cirugía Vascular (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 27

Como se ha comentado en el trabajo presentado, el conocimiento de la anatomía de la arteria peronea es de fundamental importancia en la confección de colgajos óseos musculares libres para utilizar en diferentes cirugías de reconstrucción.

Con respecto a nuestra especialidad, la cirugía vascular, la arteria peronea ha sido y es un pilar fundamental en la revascularización y salvataje de miembros inferiores afectados con isquemia crítica. La arteria peronea es la que más frecuentemente permanece permeable, cuando las tibiales (anterior y posterior) están ocluidas.

En general, la literatura quirúrgica ha expresado pesimismo sobre el valor de derivación a la arteria peronea para salvar la extremidad, generándose una controversia por años. La combinación de mayor dificultad técnica, baja tasa de permeabilidad y falla hemodinámica han llevado a la creación de este prejuicio. Sin embargo, muchas publicaciones han puesto de relieve la excelente permeabilidad del injerto a largo plazo y las tasas de recuperación de la extremidad con puentes venosos a la arteria peronea. Al comparar estos puentes arteriales con puentes venosos, la permeabilidad es comparable especialmente cuando tiene gran desarrollo de colaterales que llegan al pie, esto permite omitir la cirugía debajo del tobillo, emplear una vena más corta, y evita incisiones en el pie que en general está lesionado o infectado.

En general el abordaje empleado es en el tercio superior y medio desde la cara interna de la pierna, como es descrito en el presente artículo. En contadas ocasiones y cuando hay lesiones infectadas en la cara interna de la pierna (úlceras, necrosis) se realiza el abordaje por la cara externa con resección de un segmento del hueso peroné.

Aunque los abordajes quirúrgicos están en retroceso, por la utilización cada vez con más frecuencia de los procedimientos endovasculares sobre las arterias por debajo de la rodilla, el conocimiento de la anatomía en cirugía vascular continúa siendo importante.

PROF. DR. RICARDO LA MURA

TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN EN SECO DE PREPARACIONES ANATÓMICAS.

Dry Conservation Techniques for Anatomical Preparations.

MIGNACO, ROBERTO*¹; BAETTI, DANIEL*²;
RUIZ, ROQUE*³ & BALDONCINI, MATÍAS*⁴.



Daniel Baetti



Roque Ruiz



Matías Baldoncini

*¹ Vicedirector Honorario Museo de Ciencias Morfológicas, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Docente Titular Interino Cátedra de Anatomía Normal Hospital Italiano Rosario.

*² Cirujano General Sanatorio Plaza Ciudad de Rosario, Docente de Anatomía Normal (UNR), Director del Museo de Ciencias Morfológicas (UNR).

*³ Docente de Anatomía Normal (UNR), ViceDirector del Museo de Ciencias Morfológicas (UNR).

*⁴ Coordinador del Laboratorio de Disección del Museo de Ciencias Morfológicas (UNR), Jefe de Trabajos Prácticos II Cátedra Anatomía Normal Universidad de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: drbaldoncinimatias@hotmail.com, ruizroque@hotmail.com

Recibido: 02 – 03 – 2011

Aceptado: 16 – 03 – 2011

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 28 – 31.

En 1958 el Museo de Anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario puso en práctica un original sistema de trabajo, único por entonces en el país: el denominado "Museo Dinámico". Promovido por quien fuera su Director, el Dr. Juan Carlos Fajardo, este sistema consiste esencialmente en el préstamo de material anatómico en forma similar al habitual de libros en una biblioteca.

Prestar piezas anatómicas suponía la necesidad de que éstas fueran fáciles de trasladar y manipular. Las únicas que reunían esas condiciones eran las preparaciones en seco.

Como carecíamos en aquel entonces de experiencia en esta forma de conservación, fue necesario desarrollar prácticamente desde cero una técnica de este tipo.

Después de algunas experiencias de parafinización, se inició en 1960 trabajos de glicerización, tratando de lograr un método que respondiera a las siguientes condiciones:

- Efectiva conservación de las preparaciones.
- Reproducción aceptablemente fiel de las características naturales de los tejidos conservados.
- Simpleza de procedimientos, y facilidad de aplicación, aún contando con escasos recursos técnicos.
- Uso de drogas comerciales comunes.
- No debía requerir cámara frigorífica.

La técnica debía servir para conservar cualquier tipo de tejido animal. De sus objetivos excluíamos únicamente la conservación del Sistema Nervioso Central, cuya técnica de preparación fue objeto de una investigación especial.

Se trabajó por aquellos años con cadáveres humanos enteros no seleccionados, de muerte reciente, conservados previamente o no en

cámara frigorífica; trozos de cadáveres humanos y de animales domésticos de no más de 48 horas después de la muerte.



Fig. 1. Dr. Roberto Mignaco durante el proceso de inyección y canalización arterial.

En la figura 1 (Dr. Roberto Mignaco) se observan los detalles de la preparación y los elementos empleados para la canalización e inyección intraarterial (art. Femoral Común o en su defecto art. Carótida Primitiva).

Se utilizaron exclusivamente drogas de uso comercial, de especificaciones comunes. Se trabajó con un equipo para inyección intraarterial a presión constante: Consta de un frasco de vidrio de 20 litros de capacidad, con tapa y grifo de salida, colocado a 2,80 m de altura, y tubuladura de goma 1 cm. de sección conectada a una cánula metálica terminal en T la cual sería colocada en los cabos arteriales.

Se trabajó por impregnación de los tejidos con soluciones de diferente composición y propósito, sometiendo al material a pasajes sucesivos por una solución fijadora (solución 1), una solución deshidratante y

reveladora de color (solución II) y una solución de conservación (solución III). Las tres actúan por difusión simple.

La solución 1 se empleó por inyección intraarterial y por inmersión. La inyección intraarterial se practicó como método de elección en cadáveres enteros, y ocasionalmente en vísceras aisladas y trozos de cadáveres. En el primer caso se utilizó la vía de la arteria femoral, en inyecciones uni o bilaterales con el equipo referido.



Fig. 2. Inyección intraarterial (vía femoral).

Los cadáveres enteros admiten entre 14 a 16 L. de solución promedio, de acuerdo al desarrollo corporal. Comprobamos el buen relleno con pequeñas incisiones en las palmas y plantas, y tomamos como única precaución ocluir con algodón o gasa los orificios naturales. La inyección se practicó antes de las 72 horas transcurridas desde la muerte cuando el cadáver se encontraba a temperatura ambiente, y dentro de los 7 días si se lo había conservado en cámara frigorífica (temperatura de 0°C a 5° C. En los casos de relleno insatisfactorio se completó el mismo por inyecciones percutáneas.

La inmersión se utilizó en cadáveres eviscerados y trozos de cadáveres aislados, cortes, etc.; también para mantener las piezas en el curso de la disección. Procuramos despojarlas rápidamente de sus revestimientos cutáneos o conectivos, para facilitar la difusión.

Las soluciones II y III las utilizamos únicamente por inmersión.

Métodos del Museo de Anatomía de Rosario (M.A.R.) 1

MA.R. I — 1962

Solución 1

- Agua 1.000 cc.
- Formol 40% 200cc.
- Nitrato de Potasio 15 gr.
- Acetato de Potasio 30 gr.
- Sulfato de Potasio 5 gr.
- Fosfato de Potasio 10 gr.
- Cloruro de Sodio 5 gr.

Cuando inyectamos cadáveres enteros esperamos 90 días antes de proceder a la disección. Durante la misma conservamos el material en esta solución.

Al sacarlo no lo lavamos y evitamos exponerlo al aire por tiempo prolongado; cuando la disección así lo requería sumergíamos la pieza en solución cada 2 ó 3 horas (esto impide el desecamiento de las superficies y evita su oscurecimiento).

Solución 2

- Metanol puro 900

Las piezas permanecieron en alcohol hasta el viraje del color.



Fig. 3. Dr. Roberto Mignaco durante el proceso de inyección y canalización arterial.

Solución 3

- Glicerina pura 2.000cc
- Metanol puro 1.000cc
- Nitrato de Potasio 15 gr.
- Acetato de Potasio 30 gr.
- Sulfato de Potasio 5 gr.
- Fosfato de Potasio 10 gr.
- Cloruro de Sodio 5 gr.

La relación volumen de la pieza / volumen de solución debe ser de 1/10. El tiempo se adecuó a cada pieza.

Luego de este proceso las preparaciones se dejaron escurrir al aire y a la temperatura ambiente durante quince días, completándose posteriormente la coloración de las estructuras vasculares, nerviosas, linfáticas o tubulares y finalmente el montaje de las mismas.

Métodos del Museo de Anatomía de Rosario (M.A.R.) 2

M.A.R. II — 1975

Solución 1

- Agua 4.000 cc
- Metanol 2.500 cc
- Glicerina pura 2.500 cc
- Formol 40 % 700 cc
- Ácido fénico 300 cc
- Amoníaco concentrado 5 cc/l de solución
- Acetato de potasio 15 gr./l de solución
- Nitrato de potasio 7,5 gr./l de solución

Tiempo de fijación: por inyección 15 días, por inmersión 10 días (para piezas sin revestimiento cutáneo) a temperatura ambiente.

Durante la disección se conservó el material en esta solución tomando iguales precauciones que las apuntadas en el método anterior.

Solución 2

- Metanol o etanol puro (96°)

Tiempo de deshidratación y revelado: hasta el viraje de color, que se produce a las 6 horas, aproximadamente, cuando la relación de volúmenes entre la preparación y el alcohol es de 1/10. Cuando se utilizó el mismo alcohol para procesar varias preparaciones, debió prolongarse el tiempo, por la progresiva degradación del alcohol.

Solución 3

- Glicerina pura 2.000cc
- Metanol 1.000cc
- Acetato de potasio 5 gr./l de solución
- Nitrato de potasio 2,5 gr./l de solución
- Fosfato de potasio 0,5 gr./l de solución



Fig. 4. Elementos arteriales y nerviosos de la región palmar.



Fig. 6. Región escapular.



Fig. 5. Disección y conservación de un feto.



Fig. 7. Mediastino posterior.

Permanecieron a temperatura ambiente, el tiempo varía con el volumen del preparado y el tipo de tejido.

Estimamos el tiempo promedio (relación de volúmenes 1/10) en aproximadamente 12 horas. Controlamos constantemente el color y retiramos el preparado cuando observamos oscurecimiento.

A partir de 1962, el resultado de esta experiencia permitió observar algunos inconvenientes, sobre todo a mediano y largo plazo, que se trataron de corregir.

Los problemas más importantes los planteaban el color, la retracción y endurecimiento de algunos tejidos y la condensación de humedad. Con respecto al color se trató de mejorar el color inicial y prevenir en lo posible el oscurecimiento progresivo de las preparaciones.

La incorporación de Amoníaco para la fijación de proteínas pigmentadas —particular mente hemoglobina y mioglobina— aplicada en bioquímica para determinación colorimétrica de la hemoglobina, en la solución 1, dio buenos resultados.

Para obtener mayor elasticidad se agregó Ácido fénico y se suprimieron el Sulfato de potasio y el cloruro de sodio, disminuyendo igualmente la proporción de formol. Finalmente, se adicionó a la solución 1 una mezcla de glicerina y Metanol, tratando de favorecer la impregnación final de los tejidos por estas sustancias. Todas las modificaciones señaladas fueron introducidas en el M.A.R. II, que comenzó a utilizarse de rutina a partir de 1975.

Consistencia y elasticidad: Cuando se completa la conservación, la consistencia y elasticidad son diferentes; los tejidos se presentan algo más duros, con una textura comparable a la de la carne hervida. Con el tiempo se observan cierto endurecimiento y disminución de la elasticidad, poco importantes en los primeros 5 años, más acentuados luego, sin llegar, hasta ahora, a la rigidez completa. Se produce cierta retracción, que se acentúa con el tiempo. Para tejidos blandos con soporte esquelético la disminución de volumen observada es del 10% promedio, a los 5 años, y del 16% a los 10 años.

No hemos observado alteraciones importantes en cuanto a las relaciones anatómicas, aún en las preparaciones más antiguas.

Con respecto al color, este constituye el aspecto menos satisfactorio del método. Inicialmente se observa un viraje global, el rojo hacia el marrón claro, el blanco hacia el amarillo desvaído.

Con el tiempo se produce un gradual oscurecimiento, adquiriendo los músculos, un color marrón oscuro (los tomamos como ejemplo), con pérdida de la diferencia tonal entre distintos tejidos. Este proceso comienza a evidenciarse luego de transcurridos tres años. Resistencia: Podemos calificarla de muy buena, nuestras piezas han soportado con poco deterioro el uso intenso y generalmente poco cuidadoso de varias promociones estudiantiles.

Este aspecto es muy importante, ya que como mencionamos al principio, cada una de las cientos de piezas que se obtuvieron con la técnica MAR I y MAR II, pasaron a formar parte del "Museo Dinámico". De esta manera el estudiante de anatomía contaba en el Museo de Ciencias Morfológicas con una "Gran Biblioteca Cadavérica", pudiendo solicitar el préstamo de un preparado en seco del segmento de un cadáver humano de cualquier parte de nuestra vasta anatomía, para estudiarlo en la sala de lectura junto al libro correspondiente.

Aproximadamente la tercera parte de las piezas superan actualmente los 20 años, y la mayoría de las restantes tienen entre 5 y 10 años de antigüedad.

Finalmente Mencionaremos la Técnica MAR III, destinada a la conservación del Sistema Nervioso Central y la novedosa Técnica MAR V, creada por el Dr. Roberto Mignaco y colaboradores en el Laboratorio de Disección de la Facultad de Medicina del Hospital Italiano de Rosario.

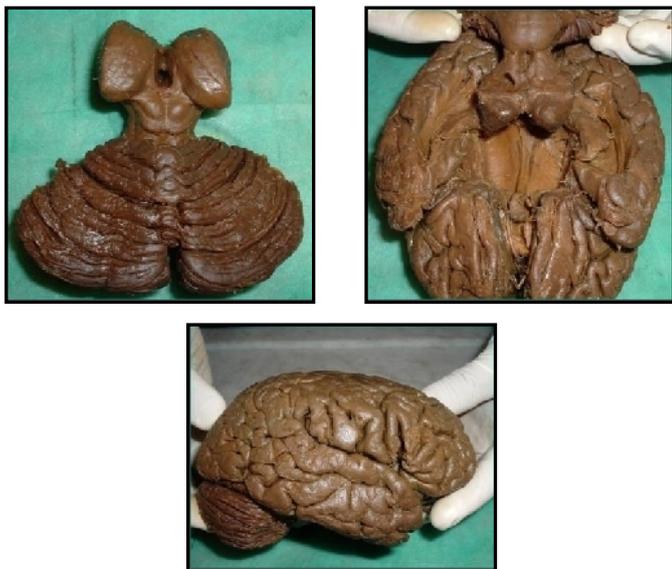
Métodos del Museo de Anatomía de Rosario (M.A.R.) 3

- Glicerina 2000ml
- Agua 1000ml
- Acetato de potasio 15gr/l

- Nitrato de potasio 7.5gr/l

Deben mezclarse los constituyentes de la solución y en ella suspender a la estructura del sistema nervioso central que se desee conservar. Es de crucial importancia que la pieza no contacte con las paredes o el piso del receptáculo para evitar deformidades de la pieza, por lo tanto este debe ser ampliamente mayor que el órgano. La pieza deberá permanecer durante treinta días sumergida y luego puede comenzarse con la disección, pudiendo la pieza permanecer al aire libre.

Algunos de los preparados que forman parte de la colección de Sistema Nervioso conservados con la Técnica MAR III son los siguientes:



Como puede observarse en las fotos presentadas, en la técnica MAR III se presentan dos inconvenientes: uno es la retracción del tejido y la otra es el cambio de coloración, tornándose cada vez más oscuros a medida que pasa el tiempo.

Métodos del Museo de Anatomía de Rosario (M.A.R.) 5

- Agua 4000ml
- Alcohol metílico 2500ml
- Glicerina 2500ml
- Formol al 40% 700ml
- Ácido fénico 300ml
- Acetato de potasio 300g
- Nitrato de potasio 150g
- Fosfato de potasio 75g
- Ácido cítrico 300g

Ejemplo de cadáver conservado con técnica MAR V:



Una de las principales ventajas de esta técnica fue la conservación de la elasticidad de los tejidos y la flexibilidad de las articulaciones como puede observarse en la siguiente foto de ejemplo:



AGRADECIMIENTOS.

El Instituto Museo de Ciencias Morfológicas de la UNR, claro ejemplo de pasado, presente y un gran futuro en el desarrollo de actividades docentes, de investigación y de compromiso permanente con el progreso académico de nuestra facultad; no puede dejar de recordar a quienes a lo largo de la historia han dejado huellas en él. Por esto, en mi carácter de Director del Museo, en nombre de todos los docentes y alumnos de nuestra institución agradecemos al Dr. Roberto Mignaco por su incomparable labor que comenzó en los inicios de la institución y hoy en el 2011, continúan con las mismas fuerzas que lo han caracterizado sin agotarse.

Desde la participación en el diseño de la estructura en la cual hoy en día desempeñamos nuestra actividad, hasta la educación de alumnos de disección; algunos de ellos hoy docentes de anatomía y de la escuela de disectores. La investigación en numerables trabajos científicos en representación de la Institución y de la Facultad en Congresos nacionales e Internacionales.

La participación en la creación de las Técnicas de Conservación propias del museo (MAR) que han sido expuestas en este trabajo, la formación en técnicas pedagógicas para la transmisión del conocimiento anatómico a los alumnos y jóvenes médicos. Por todo lo que ha brindado y actualmente sigue colaborando día a día en nuestra Institución agradecemos a nuestro Profesor, Dr. Roberto Mignaco por continuar despertando inquietudes en el conocimiento de las Ciencias Morfológicas, por la sabiduría y humildad que lo han caracterizado desde siempre.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Belou, P. Revisión Anatómica del Sistema Arterial. Tomo I. Librería y Editorial "El Ateneo", Buenos Aires, 1934.
2. Fracassi. Biología Tomo III, 1934.
3. Guirao Cea Miguel. Técnica anatómica Primera edición. Editorial Científico médico. Barcelona, 1953.
4. House, E.L. y Pansky, B. A Functional Approach to Neuroanatomy. Ed. McGRAW-HILL Book Company, Inc. United States of America, 1960.
5. Kuperman, J. y Bonsangue, R. Fórmulas para la preparación y conservación de cadáveres. Bibliografía Anatómica [online]. 1977-78, vol. 14-15, no. 19 [citado 2011-02-19], pp. 153-54. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XXI%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201977-78%20-%2020019.pdf>>. ISSN 1852-3889.
6. Lecha Marzo Antonio. Tratado de autopsias y embalsamamientos El diagnóstico médico legal en el cadáver. Primera edición. Editorial Los Progresos de la Clínica. Madrid, 1917.
7. Linares H. A. Técnicas de autopsias Bs. As. 1961.
8. Mignaco, R.M. y Tonella, D. M.A.R. III. Conservación en seco de preparaciones macroscópicas de neuroanatomía. Bibliografía Anatómica [online]. 1982, vol. 19, no. 6 [citado 2011-02-19], pp. 148. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XXI%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201982%20-%2020006.pdf>>. ISSN 1852-3889.
9. Mignaco, R.M. y Tonella, D. Disección de S.N.C. Conservación en seco de preparaciones anatómicas. M.A.R. IV. Bibliografía Anatómica [online]. 1983, vol. 20, no. 9 [citado 2011-02-19], pp. 167. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XXI%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201983%20-%2020009.pdf>>. ISSN 1852-3889.
10. Mignaco, R.M.; Montanaro, D.; Mercado, M. y Tonella, D. Conservación en seco de preparaciones macroscópicas de neuroanatomía. M.A.R. III. Bibliografía Anatómica [online]. 1983, vol. 20, no. 9 [citado 2011-02-19], pp. 168. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XXI%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201983%20-%2020009.pdf>>. ISSN 1852-3889.
11. Mignaco, R.M. y Tonella, D. Conservación en seco de preparados anatómicos. Técnica de M.A.R. IV. Bibliografía Anatómica [online]. 1984, vol. 21, no. 12 [citado 2011-02-19], pp. 180. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XXI%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201984%20-%2020012.pdf>>. ISSN 1852-3889.
12. Oger, S. y Balza, D. Disección de S.N.C. En piezas previamente fijadas con técnica de conservación de M.A.R. III. Bibliografía Anatómica [online]. 1983, vol. 20, no. 6 [citado 2011-02-19], pp. 112. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XXI%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201983%20-%2020006.pdf>>. ISSN 1852-3889.
13. Pezzetti A., Ghezzi Rubén. Conservación en seco del sistema nervioso central Anales del XII Congreso Latinoamericano de Neurocirugía.
14. Poli, A.L.; Carri, N.G. y Martínez, L. Disección de terminaciones nerviosas periféricas en la mano. Bibliografía Anatómica [online]. 1979, vol. 16, no. 5 [citado 2011-02-19], pp. 150. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XVII%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201979%20-%2020005.pdf>>. ISSN 1852-3889.
15. Poli, A.; Niveiro, M.; Moliano, J.J. y Carri, N. Estudio tentativo de diversos métodos de coloración para cortes macroscópicos de sistema nervioso central. Bibliografía Anatómica [online]. 1974, vol. 11, no. 6 [citado 2011-02-19], pp. 77. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201973-1974%20-%2020006.pdf>>. ISSN 1852-3889.

Imagen Anatómica

ACERCA DE UNA SECCIÓN ENCEFÁLICA.

About a Brain Section.

CONESA, HORACIO A.

Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.
Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: hconesa@fmed.uba.ar

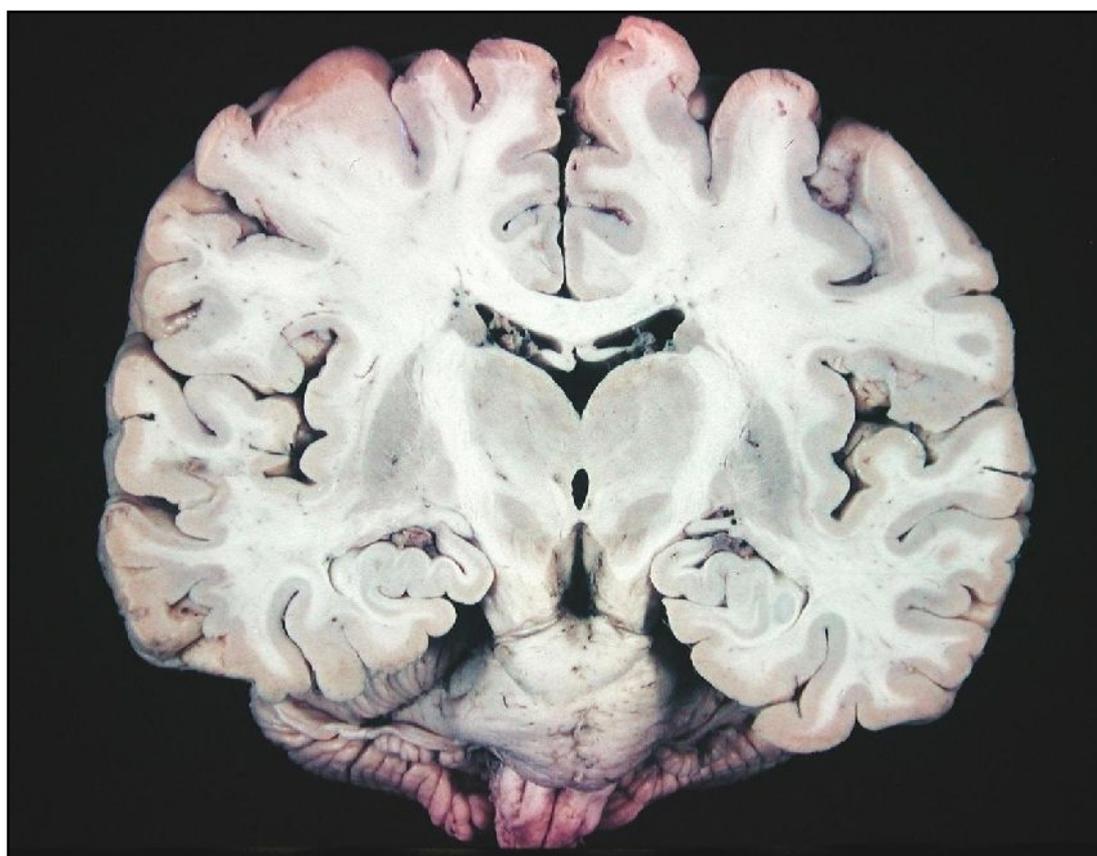
Recibido: 02 – 03 – 2011

Aceptado: 15– 03 – 2011



Horacio A. Conesa

Revista Argentina de Anatomía Online 2011, Vol. 2, Nº 1, pp. 32.



Una sección coronal oblicua (cefalocaudal ventroposterior) en donde se denota desde el área 4 hasta las pirámides bulbares el trayecto en parte de la vía corticoespinal. En detalle, el centro semioval (telencefalo), el brazo posterior de la cápsula interna (diencefalo), el pie mesencefálico, y la imagen de la protuberancia y el sector superior bulbar. Con detalle las delimitaciones nucleares del área centroencefalica. Se visualiza con detalle los sectores constituyentes del área hipocámpica y en general, la delimitación de las astas temporales de los ventrículos laterales. En la línea media, se pueden observar los cuatro sectores ocupados por líquido cefalorraquídeo: surco interhemisférico y cisterna supracallosa, ambos cuerpos ventriculares y región subfornical del tercer ventrículo (bilaminado), entre ambos tálamos la comisura intertalámica y el área mesencefálica, un asta del tercer ventrículo que se puede diferenciar muy bien del espacio interpeduncular subyacente.

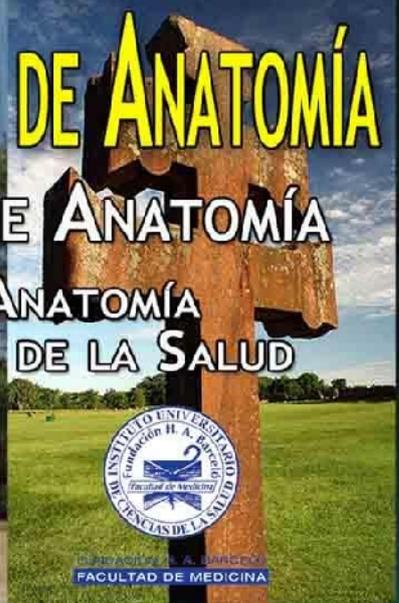
XLVIII CONGRESO ARGENTINO DE ANATOMÍA

I CONGRESO INTERNACIONAL DE ANATOMÍA

III JORNADAS ARGENTINAS DE ANATOMÍA PARA ESTUDIANTES DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD



asociación argentina de anatomía



6, 7 y 8 de Octubre de 2011 **Santo Tomé, Corrientes, Argentina.**

Sede Congreso: Fundación Barceló,
Instituto Universitario de Ciencias de la Salud,
Facultad de Medicina, Sede Santo Tomé.

RELATO CENTRAL "ANATOMÍA QUIRÚRGICA DE LAS PAREDES ABDOMINALES"

*Conferencias - Mesas Redondas - Cursos
Trabajos Científicos A Premio y Temas Libres
Invitados Nacionales e Internacionales*

ANATOMÍA
ANATOMÍA TOPOGRÁFICA Y APLICADA
ANATOMÍA QUIRÚRGICA Y ENDOSCÓPICA
ANTROPOLOGÍA
ANATOMÍA COMPARADA
CIENCIAS MORFOLÓGICAS
HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA
MEDICINA
VETERINARIA
ODONTOLOGÍA
KINESIOLOGÍA
ENFERMERÍA
TÉCNICAS ANATÓMICAS
PLASTINACIÓN

COMITÉ ORGANIZADOR DEL CONGRESO

PRESIDENTE HONORARIO:
PROF. DR. HÉCTOR ALEJANDRO BARCELÓ (RECTOR)
PRESIDENTE: PROF. DR. HÉCTOR DANIEL BRÍEZ
VICEPRESIDENTE: PROF. DRA. INÉS CASTELLANO
SECRETARIO: SR. EDUARDO MERLO
COMITÉ CIENTÍFICO PROFESORES
PROF. DR. VÍCTOR HUGO MARTÍNEZ (VICEDECANO)
PROF. DR. CARLOS TRIADANI (SECRETARIO ACADÉMICO)
PROF. DR. ADRIÁN BARCELÓ
DR. ANIBAL SUSINI - DR. RUBÉN RÍOS
DR. RAMÓN GÓMEZ - DR. CESAR SÁNCHEZ
DR. GUILLERMO DÍAZ
COORDINADOR ÁREA DE ANATOMÍA
PROF. DR. HÉCTOR BRÍEZ
COORDINADOR ÁREA DE HISTOLOGÍA
PROF. DRA. EUGENIA BANQUEDI
COORDINADOR FORO DE ESTUDIANTES
NICOLÁS E. OTTONE

COMISIÓN DIRECTIVA PERÍODO 2010 - 2011

PRESIDENTE: PROF. DR. ARTURO M. GORDNER
VICEPRESIDENTE: PROF. DR. JOSÉ L. CUCCHI
SECRETARIO: DR. CARLOS MEDAN
TESORERO: DR. RUBÉN DANIEL ALGIERI

VECALES TITULARES

PROF. MED. ALBERTO GIANNELLI
DRA. SILVIA VAGGIARO
DR. FERNANDO ARRUNADA
DR. MARCELO ACUÑA

VECALES SUSTITUTOS

PROF. DR. VICENTE MITIERI
PROF. DR. SERGIO MCGUILLANSKI
DR. MATIAS BALDONGINI
DR. LEONARDO COSCARELLI

Informes e Inscripción:
www.anatomia-argentina.com.ar/48congreso.htm
E-Mail: anatomiaargentina@yahoo.com.ar

**Revista Argentina
de Anatomía Online**

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

© 2011