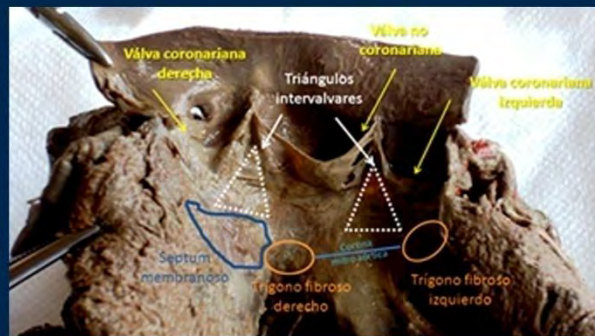


Revista Argentina de Anatomía Online

Octubre - Noviembre - Diciembre 2010, Volumen 1, Número 4
ISSN 1853-256X edición impresa - ISSN 1852-9348 edición online



1810 - 2010
200 AÑOS
BICENTENARIO
ARGENTINO



Ganador Premio José Luis Martínez



Ganador Premio Sergio Domingo Provenzano



Ganador Premio Agremiación Médica Platense - Póster



Ganador Premio Agremiación Médica Platense - Stand



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 (<http://www.latindex.unam.mx/>).
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), **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), **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).

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 Raoof

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. 119

Author Guidelines.

Editorial – pág. 120

Homero F. Bianchi.

Historia

Premios Asociación Argentina de Anatomía – pág. 121

Argentina Association of Anatomy Awards.

Carlos Medan.

Ganador Premio José Luis Martínez

Consideraciones Anatómicas de la Raíz de Aorta en el Implante Valvular Aórtico Transcateter – pág. 122

Anatomics Knowledges of Aortic Root in the Transcatheter Aortic Valve Implantation.

Luciano Honaine, Sebastián Duhalde, Karina Ferreira, Gisela Panciroli, Omar Bertani & Marcelo Cerezo.

Comentario – Dr. Gustavo Abuin – pág. 128

Ganador Premio Sergio Domingo Provenzano

Consideraciones Anatoquirúrgicas acerca de las Fascias Pelvianas y el Plexo Hipogástrico – pág. 129

Pelvic Fascias and Inferior Hypogastric Plexus. Surgical and Anatomical Considerations.

Vicente Mitidieri, Alejandro Mitidieri & Nahuel Paesano.

Comentario – Dr. Rubén Vilchez Acosta– pág. 135

Ganador Premio Asociación Médica Platense – Póster

Bases Anatómicas de los Primeros Avances en el Análisis de la Variación Fisiológica de la Distancia Intermaleolar en la Niñez – pág. 136

Anatomic Bases of the First Progress in Physiological Analysis of the Variation of the Childhood Intermalleolar Distance.

Graciela Calgaro, María Eugenia Cabral, Analía Boglioli, Stella Maris Bertoluzzo, Enrique Traina & Sara Feldman.

Comentario - Dr. Atilio Aldo Almagià Flores– pág. 142

Ganador Premio Asociación Médica Platense – Stand

Stand de Preparados Cadavéricos Neuroanatómicos para Docencia – pág. 143

Stand of Neuroanatomic Cadaveric Dissections for Teaching.

Roque Iván Ruiz, Leila J. Arabian, Julia I. Battilana, Gisel C. Cipiti, Melisa M. Debuck & Matías Baldoncini.

Comentario - Dr. Horacio Salvador Dillon – pág. 147

Carta al Editor

¿El Anatomista en Vías de Extinción? – pág. 148

The Anatomist Endangered?

Mario Pedro San Mauro.

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 anatómicos 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 supraclavicular 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 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, Uriburu 951, 1° piso, Código Postal: 1121, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

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

Editorial

NOTA DEL EDITOR EN JEFE.

CHIEF EDITOR'S NOTE.

HOMERO F. BIANCHI

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

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

Recibido: 22 – 08 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010



Prof. Dr. Homero F. Bianchi
Editor en Jefe Rev. Arg. Anat. Onl.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 120.

Con el cuarto número de la Revista cerramos las publicaciones del año 2010, habiendo superado con creces las expectativas que nos impulsaron a crear la publicación.

Las congratulaciones y pedidos de la revista en su forma impresa, además de la lógica satisfacción que nos ha producido, no son más que una confirmación de la necesidad de una publicación con temas de anatomía aplicada, que ha llenado un hueco en el aporte a la formación de nuestros profesionales, además de dar a conocer el trabajo dedicado y permanente de las Cátedras e Institutos de Anatomía de las diferentes Facultades que con su aporte a las Ciencias Morfológicas contribuyen al desarrollo de la Asociación Argentina de Anatomía.

Quiero felicitar y agradecer a todos los que enviaron artículos para su publicación así como a los que comentaron los trabajos por los conceptos y aportes efectuados.

Los invito, cosa que descuento, a continuar con los envíos de artículos para continuar con la labor iniciada.

Deseando un próspero 2011 para Uds. y los suyos, los saluda con afecto.

Prof. Dr. Homero F. Bianchi
Editor en Jefe Rev. Arg. Anat. Onl.

Historia

PREMIOS ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ANATOMÍA.

ARGENTINA ASSOCIATION OF ANATOMY AWARDS.

CARLOS MEDAN.

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

E-Mail de Contacto: cmedan@gmail.com

Recibido: 20 – 08 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010



Dr. Carlos Medan
Co-Editor Rev. Arg. Anat. Onl.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 121.

En su reunión del 1º de mayo de 1977, la Comisión Directiva de la Sociedad Rioplatense de Anatomía, con el propósito de estimular el estudio y la investigación entre sus miembros, a la vez que recordar y honrar a ilustres figuras desaparecidas de la misma, resuelve crear distintos premios para trabajos científicos. Entre ellos el premio: "Asociación Rioplatense de Anatomía" (hoy Asociación Argentina de Anatomía): al mejor trabajo sobre ciencias morfológicas (embriología, micro o macroanatomía, anatomía comparada, anatomía aplicada, etc).

El mismo fue otorgado por primera vez el 28 de Octubre de 1977 al trabajo "Aferencias propioceptoras del músculo extraocular recto lateral. Estudio experimental en el gato" de Hugo Mansi, Marcelo Villar y Mónica Sigal. El jurado estuvo integrado por los Prof. Dres. José Luis Martínez, Mario Niveiro, Rubén Plá, Alfredo Ruiz Liard y Antonio R. Terraes.

En los años sucesivos resultaron galardonados los siguientes trabajos:

- 1978** "El sistema linfático del pulgar" de Isidoro Caplan.
1981 "Ultraestructura da terminação nervosa da mucosa gengival em ratos" de li Sei Watanabe y E. Yamada y 2. "Anatomía funcional del aparato vestibular" de Daniel Brunsteins, Eduardo Teragni y Norberto Brunsteins.
1982 "Morfología interna del hueso temporal" de Eduardo Teragni, Jorge Castañón, Marcelo Markarian y Eduardo Pró.
1984 "Vascularización del 2º dedo del pie" de Luciano Poitevin, José Giacomotti, Eduardo Zancolli, América Pérez, Germán Cheliz y Sergio Barragán.
1985 1. "Ramas cutáneas de la arteria femoral profunda" de Claudio Angrigiani y Horacio López Carlone y 2. "Distribución arterial extraósea de la Regio Radiocarpalis" de Roque Nigro, Luis N. Ferreira, Marcelo Soria, Eduardo Teragni y Jorge Castañón.
1986 "Clasificación anatómica de los cortes seriados tomográficos del ventrículo izquierdo" de Adrián Barceló, V. Torres y M. Trapani.
1987 "Ramas cutáneas del antebrazo" de Claudio Angrigiani y Horacio López Carlone.
1988 "Plexo sacro. Estudio analítico" de Gerardo Badell, A. Solomita y Alfredo Ruiz Liard (h).
1989 1. "Sistema arterial mamario. Investigación anatómica (150 casos)" de Jose Yacomotti, Salomón Farache y Ricardo Losardo y 2. "Valor de la anatomía aplicada a la cirugía de las paredes abdominales en la resolución de grandes defectos músculo- aponeuróticos" de Marcelo Cerezo y Víctor Ponisio.
1990 1. "Colesistostomía percutánea: estudio anatómico de las vías de acceso" de Mariano Gimenez, Nicolás Heredia, Mariano Ferreira, Fernando Coste Delvechio, Juan Nazzuco y Luis N. Ferreira y 2. "By pass a la primera septal: justificación anatómica y coronariográfica" de Kazumit Shinji, Ricardo Perel, Gustavo Abuin, Fernando Cichero y Laura Delrio.

1991 1. "Aparato de sostén del corazón: conceptos dinámico funcionales. Casos clínicos" de J. M. de Rosa, C. A. Presa y D. Fayre y 2. "Variaciones anatómicas de la región septo-válvulo-membranosa cardíaca (normatización para aplicar en diagnóstico por imágenes, patología y cirugía)" de Adrián Barceló, Fernando Cichero, Gustavo Abuin, Silvio Martínez, Alberto Mascaro, Laura Delrio, Oscar Schwint y Guillermo Gallo.

1992 "Anatomía estereotáctica aplicada a las biopsias del tallo cerebral" de Juan C. Caram y Osvaldo Betti.

1994 "Irrigación del metencéfalo en la cirugía de la arteria basilar" de Rafael Chaporro, Adrián Jaime, Silvio Martoni y Walter Sigler.

1995 1. "Nuevo concepto de la irrigación de los tendones flexores de las zonas 3-4 y 5 de la mano" de José Rotella, José Urpi y David Cruz Videla y 2. "Argumentaciones multidisciplinarias de la conceptualización rinosinusal" de Horacio Conesa, Daniel Benedetti, Néstor Florenzano y Julio Civetta.

1996 "Anatomía funcional del sistema venoso de los miembros inferiores y su transferencia a la clínica" de Rafael Moncho.

1997 "Disección de los planos aponeuróticos profundos al aparato extensor de los dedos de la mano" de Jaime Szereszewski y Eduardo Vázquez.

1999 "Original correlación imagenológica del plexo de Santorini en base a su sistematización y revisión anatómica" de Rubén Vilchez Acosta, Vicente Bertone, Francisco Mosso, Alejandro Calomite y Carlos Henricot.

2000 "Estudio citoarquitectónico del hipotálamo caprino" de Vanina Cambiaggi y Gustavo Zucolilli.

2001 "Irrigación del segmento cervical del esófago en canino" de E. Resoagli, F. Borde, E. Llano, y M. Sellares

2004 "Variantes anatómicas arteriales en hepar utilizados para trasplante hepático." de E. Quiñones, M. Ciardullo, J. Matera, J. Pekolj. V. Im y E. De Santibáñez.

2005 "Segmentación hepática y su correlato con imágenes de resonancia magnética." Autores: M. Lo Tártaro, N. García de Quirós.

2006 "Relaciones Durales del Seno Cavernoso" de Campero Alvaro."

2007 "Origen iliaco del sistema azygos." de López Bonardi P.; Florio S.M.; Arrotea Molina A.; Domínguez M.; García de Quirós N.; Shinzato S.

2008 1. "Anatomía quirúrgica endoscópica del seno esfenoidal. Fundamentos estructurales. Táctica y técnica" de Dra. Marisa A. Pérez; Dra. Andrea A. Sinagra; Dr. Marcelo Acuña y 2. "Primer laboratorio argentino de plastinación". de Verde, Juan M.; Casal, Fernando; Peré, Yael; Amore, Miguel A.; Pró, Eduardo A.; Díaz, Marcelo J.; Artese, Dolores.

2009 "Variaciones anatómicas del cayado de la vena safena magna." de Ciucci, José; Amore, Miguel A.; Casal, Fernando; Menconi, Alan; Estevez, Natalia; Iroulart, Juan A.; Fontana, Yanin

2010 1. "Anomalías de origen de la circulación coronaria en cardiopatías congénitas" de Guerri-Guttenberg Roberto Andrés, Francos Gabriela Celeste, Grana Daniel, De Matteo Elena, Milei José y 2. "Aplicaciones clínico quirúrgicas del subnúcleo ventral intermedio (VIM)" de Guillermo A. Larrarte, Fabian C. Piedimonte, Denise R. Azar Schreiner

Premio José Luis Martínez

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS DE LA RAÍZ DE AORTA EN EL IMPLANTE VALVULAR AÓRTICO TRANSCATETER.

Anatomical Knowledge of Aortic Root in the Transcatheter Aortic Valve Implantation.

LUCIANO HONAINÉ, SEBASTIÁN DUHALDE, KARINA FERREIRA,
GISELA PANCIROLI, OMAR BERTANI & MARCELO CEREZO.

Cátedra "A" de Anatomía. Facultad de Ciencias Médicas.
Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Argentina.

E-Mail de Contacto: lhonaine@hotmail.com

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010



Dr. Luciano Honainé

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 122 – 128.

Resumen

La válvula aórtica es un sistema valvular sometido a diferentes fuerzas de alta presión, formando parte de una compleja estructura denominada Raíz de Aorta. Actualmente, con la aparición del Implante Valvular Aórtico Transcateter (IVAT) los conocimientos anatómicos han tomado un papel preponderante. El objetivo del presente trabajo es describir las características de los pacientes que quedan excluidos para el implante de válvulas aórticas transcater por razones anatómicas en disecciones cadavéricas y en ecocardiografías transtorácicas.

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal con 67 individuos con signos de Estenosis Aórtica Severa, divididos en dos grupos. Grupo A: Disecciones de cadáveres formalizados con corazones hipertroficados y signos de esclerosis valvular aórtica de la Cátedra de Anatomía A de la Universidad de La Plata, UNLP (n=14). Grupo B: Ecocardiogramas Transtorácicos realizados en el HIGA General San Martín de La Plata en el período comprendido entre el mes de Enero de 2005 a Diciembre de 2009.

De los 67 individuos estudiados, 17 (25%) tuvieron una o más contraindicaciones para el IVAT. Cinco en el Grupo A (36%), y 12 en el Grupo B (23%). La contraindicación anatómica más común fue el diámetro de la Aorta ascendente menor a 30 mm y del anillo aórtico menor de 20 mm, seguido de un Ángulo de RAO-TSVI mayor a 145° (2 para el Grupo A y 4 para el Grupo B) y un espesor septal mayor a 17 mm (ninguno para el Grupo A y 3 para el Grupo B). Se encontró un solo individuo en el Grupo A con una implantación baja de la arteria coronaria izquierda que contraindica el IVAT.

Según el análisis realizado en este estudio, las contraindicaciones anatómicas para realizar un IVAT son frecuentes con las medidas disponibles en la actualidad. El conocimiento anatómico de la raíz de aorta y de las variabilidades interindividuales de la válvula aórtica permitirá en un futuro próximo el refinamiento de los dispositivos realizados en el mercado.

Palabras clave: Raíz de Aorta, anatomía, transcater.

Abstract

The Aortic Valve is a valvular system that bears different high pressure forces. It takes part of a complex structure called Aortic Root. Nowadays, anatomic knowledge has taken a preponderant role, due to the use of the Transcatheter Aortic Valve Implant (TAVI).

To describe the patient's characteristics which exclude them of the TAVI for anatomic reasons in cadaveric dissections and transthoracic echocardiograms.

A descriptive retrospective analysis of 67 individuals was performed and divided into two groups. Group A: Formalized cadaveric dissections with hypertrophic hearts and aortic sclerosis signs from the Chair A of Anatomy of the University of La Plata (UNLP). Group B: Transthoracic Echocardiograms realized at the San Martín Hospital of La Plata between January 2005 and December 2009.

Out of 67 individuals assessed, 17 (25%) had one or more contraindications for TAVI. Five on Group A (36%), and 12 on Group B (23%). The most common anatomic contraindication was the Ascending Aortic diameter less than 30mm and the aortic annulus less than 20mm, following to the RAO-TSVI Angle more than 145° (2 to Group A, and 4 to Group B) and the Septal thickness more than 17mm (no one to Group A, and 3 to Group B). Only just one individual was found with a low implant left coronary artery in the Group A avoiding TAVI.

According to this study, the anatomic contraindications to realize TAVI are frequent due to the diagnosis devices available at the moment. The anatomic aortic root knowledge and the aortic valve interindividual variability will allow the improvement of the manufactured devices made in the market.

Key words: Aortic root, anatomy, transcatheter.

* Autores: Cátedra "A" de Anatomía. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Argentina.

INTRODUCCIÓN.

La Válvula Aórtica es un válvula tricuspídea que forma parte de un complejo anatomo-funcional en donde están involucradas diferentes estructuras como: el Anillo aórtico, el Trígono fibroso, la Unión sinotubular, los Velos aórticos y los Senos de Valsalva. A este complejo se le ha dado el nombre Raíz de Aorta, considerando esta estructura parte del tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Todos estos componentes interactúan para proveer la transmisión unidireccional de grandes volúmenes de sangre de manera intermitente manteniendo un flujo laminar, de mínima resistencia y sin producir daños en las células sanguíneas (1). Cuando esta compleja estructura se ve afectada por diferentes etiologías, termina comportándose como una válvula estenótica o insuficiente, requiriendo en los casos más severos de tratamiento quirúrgico.

El Recambio Valvular Aórtico (RVA) es un procedimiento cardíaco de amplia experiencia hace varios años, estimándose aproximadamente 106.000 RVA/ año en EEUU. La indicación más común es la Estenosis Aórtica (EA) Severa, la cual afecta entre el 2 al 7 % de las personas mayores de 65 años (2). Según datos del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, la Región Sanitaria XI de la Pcia. de Bs.As, consta con 1.162.960 habitantes, de los cuales el 11,43% son mayores de 65 años (132.926 habitantes). Si tenemos en cuenta que la Estenosis aórtica afecta al 2-3% de esta población, inferimos una prevalencia de entre 2500 a 3000 pacientes afectados con esta valvulopatía (3).

Los pacientes con Estenosis Aórtica Severa sintomática tienen una sobrevida de entre 2 a 3 años, siendo las causas más comunes de ingreso hospitalario la Insuficiencia cardíaca, el Síndrome Coronario Agudo y el Paro Cardíaco. La mortalidad operatoria depende de varios factores tales como la edad del paciente, la función ventricular, patologías no cardíacas asociadas (5). De todas maneras, existen pacientes con alto riesgo operatorio para esta cirugía (Logistic EuroScore mayor de 20), motivo por el cual sobrevino el surgimiento de técnicas miniinvasivas que permiten el RVA sin la necesidad de realizar By pass cardiopulmonar, clampeo aórtico, ni abordaje transternal. Las dos vías principales de abordaje son la transapical (minitoracotomía anterolateral izquierda) o la transcater (vía femoral retrógrada), pero no fue hasta el año 2000 en que se realizó el primer recambio valvular a través de un cateter delivery navegando por las cavidades derechas utilizado para el recambio de la válvula pulmonar (6,7,8). Andersen et al, reportaron el primer RVA en cerdos en 1992, siendo en el año 2002 el primer RVA transcater en humanos (9). Actualmente existen varios centros de Europa y EEUU formando parte de estudios clínicoquirúrgicos para el RVA transapical o transcater.

El desarrollo tecnológico impulsó el avance de estas técnicas miniinvasivas impulsó la confección de válvulas de pericardio bovino montadas sobre un stent de acero inoxidable (Edwards SAPIEN) de 14 mm de longitud balón expandible (23 y 26 mm de diámetro) a válvulas de pericardio porcino en una copa de nitinol autoexpandible de 53 a 55 mm de largo (CoreValve Revalving System) con bajo perfil (18 French) de 26 y 29mm de diámetro. De todas maneras, estos dispositivos requieren de una precisa evaluación preoperatorio para encontrar a los mejores candidatos a este procedimiento, y es por ello que se necesita de una precisa evaluación anatómica de la raíz de aórtica para poder determinar si es posible la colocación de válvulas transcater (7). La creación de esta nuevo abordaje miniinvasivo en el reemplazo valvular aórtico, ha generado la necesidad de estudiar más profundamente la anatomía y la fisiología de la raíz de aorta, tomando carácter imperativo a la hora de realizar este procedimiento.

La Raíz de Aorta es la prolongación anatómica del tracto de salida del ventrículo izquierdo, siendo para muchos autores parte fundamental de esta estructura. Se encuentra ubicada exactamente en el centro de la base del corazón, encuñada en el ángulo diedro que forma la aurícula izquierda con la aurícula derecha.

Se relaciona entonces por detrás con la aurícula izquierda, por delante y a su izquierda con el infundíbulo pulmonar, y a la derecha con la aurícula y la orejuela derecha (10) (Fig.1).

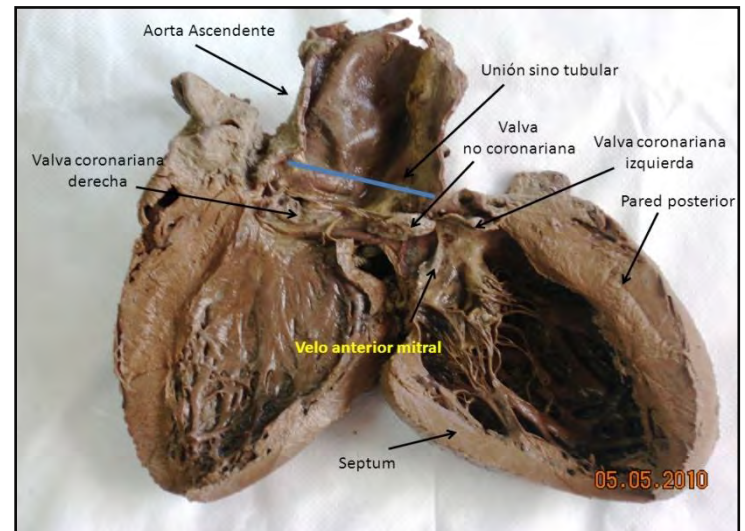


Figura 1 Fotografía de disección cadavérica que evidencia las tres valvas aórticas severamente calcificadas.

A diferencia de la válvula pulmonar, la válvula aórtica se encuentra en estrecha relación con la válvula auriculoventricular correspondiente, la válvula mitral. Esto quiere decir que el velo anterior de la válvula mitral se continúa casi imperceptiblemente con los velos de la válvula aórtica formando un complejo de inestimable importancia anatómicoquirúrgica: el complejo mitroaórtico. Aproximadamente las dos terceras partes de la circunferencia de la válvula aórtica se encuentra conectada a la porción muscular del Septum, mientras que la tercera parte restante se encuentra en continuidad con el velo anterior de la válvula mitral. Esto no sucede en la válvula pulmonar, en donde la válvula tricúspide está separada por la cresta supraventricular del infundíbulo ventricular derecho (11).

Como dijimos anteriormente, la raíz aórtica está compuesta por diferentes estructuras: El anillo aórtico, los velos aórticos, el trigono fibroso, los senos de Valsalva y la unión sinotubular. La denominación de Anulus o anillo valvular subestima la complejidad anatómico-fisiológica de la raíz de aorta. En realidad, podemos encontrar varios anillos en la raíz de aorta, de los cuales no todos son estrictamente anatómicos generando un modelo corono-anular. Desde la tridimensión, imaginemos a la raíz de aorta como una corona dibujada por el borde adherente los velos aórticos (línea de inserción valvar), contenida por tres anillos circunferenciales. Uno basal o inferior, uno medio, y otro superior (11).

El anillo basal o inferior es un anillo virtual, conformado por una línea imaginaria tangente a la porción más baja del borde adherente de cada una de las valvas aórticas. Este anillo representa la división entre la raíz de aorta y el tracto de salida del ventrículo izquierdo, denominándose comúnmente Anillo Aórtico.

El anillo superior es un anillo verdadero rico en fibras elásticas, representado por la Unión Sinotubular, límite entre la raíz de aorta

y la aorta ascendente. Entre estos dos anillos los velos aórticos se adhieren al perímetro de la raíz de aorta dibujando una corona conformando tres espacios semilunares sometidos a presiones aórticas y tres triángulos sometidos a presiones ventriculares llamados triángulos intervalvares. La relación de los diámetros de estos anillos ha sido objeto de estudio de numerosos autores, pero de todas maneras el diámetro de los mismos dista mucho de ser estáticos, debido a sus variaciones en cada fase del ciclo cardíaco. En condiciones normales, el diámetro de los Senos de Valsalva suele ser el mayor ($23,7\text{mm} \pm 1$), seguidos del anillo aórtico o anillo inferior ($23\text{mm} \pm 1,1$), la aorta ascendente ($20,6\text{mm} \pm 1$) y la Unión Sinotubular ($19,3\text{mm} \pm 0,9$) (12,13) (Tabla 1).

	Diámetro (mm)	Relación anillo
Aorta	$20,6 \pm 1$	-10%
Unión sinotubular	$19,3 \pm 0,9$	-10%/-15%
Senos Valsalva	$23,7 \pm 1$	+3%/5%
Anillo	$23 \pm 1,1$	Referencia

Tabla1. Medidas de raíz de aorta y aorta ascendente (13).

Velos aórticos.

Los velos aórticos son normalmente tres delgadas estructuras fibroelásticas, de forma semilunar, que poseen un borde adherente a la pared del anillo fibroso, y un borde libre en donde presenta un engrosamiento en su parte media llamado Nódulo de Arancio. El borde adherente suele ser de mayor longitud que el borde libre, y posee una línea de inserción que forma una especie de tres picos dirigidos hacia la Unión Sinotubular confiriéndole un aspecto de corona.

Estructuralmente cada valva se encuentra formada por un núcleo fibroso recubierto por endotelio, el cual se encuentra dividido por una línea imaginaria llamada Unión Ventrículo – Arterial Anatómica. Por lo tanto la porción proximal de cada valva aórtica se encuentra sometida a presiones ventriculares, mientras la porción distal de cada una de ellas a presiones arteriales aórticas (1). En un estudio realizados por Vollebergh et al. en más de 200 disecciones reveló que el ancho promedio de cada valva a nivel de la línea semilunar en el velo coronario derecho, no coronario y coronario izquierdo era de 25,9 mm, 25,5 mm y 25, 0 mm respectivamente. A su vez, el largo de cada valva medidas desde el centro de la base al borde libre también presenta variaciones. Se revelaron un largo promedio en la valva coronariana derecha de 14,1 mm; valva no coronariana de 14,1 mm; y valva coronariana izquierda de 14,2 mm. En este mismo estudio, de 200 corazones solo 5 poseían iguales medidas en cada una de las tres valvas. Estos datos sugieren que las valvas dentro de un mismo individuo no son simétricas, lo cual es de suma importancia a la hora de elegir el tamaño preciso de una prótesis transcater (14,15).

Por otro lado, en un estudio realizado por Laurens en Vancouver, Canada; se encontró una gran variabilidad en el largo de la valva coronariana izquierda, con un rango entre 7 a 22 mm, incluso el 49% de los pacientes poseía un largo de la valva izquierda que

superaba al largo del ostium coronario izquierdo con respecto al anillo inferior aórtico (16). No solo existen diferencias interindividuales en cuanto a las mediciones de estos velos, sino que también encontramos diferencias entre las diferentes valvas de un mismo individuo. Estas diferencias se ponen de manifiesto en el ancho, longitud, superficie y en el volumen de cada seno de Valsalva. Es importante tener en cuenta la longitud, el ancho y la superficie de cada valva, ya que al expandirse el stent valvulado, estos velos se impactarán sobre la pared aórtica pudiendo ocluir los ostium coronarios. Por otro lado, sería interesante evaluar si los dispositivos disponibles en el mercado son adecuados ante estas diferencias inter e intraindividuales de las valvas aórticas (17).

Triángulos intervalvares.

Los triángulos intervalvares son tres estructuras de inmensurable importancia anátomo-quirúrgica, llena de relaciones interventrículo - auriculares. Tienen como límites la línea de inserción valvar de la válvula aórtica y como base común el anillo virtual inferior. En realidad, no son más que tres prolongaciones del tracto de salida del ventrículo izquierdo que llegan con su vértice a la unión sinotubular. Sin embargo la pared de estos triángulo son están formadas por tejido muscular, sino que presentan una delgada pared fibrosa en relación a importantes estructuras que mencionaremos a continuación (1,17) (Fig.2).

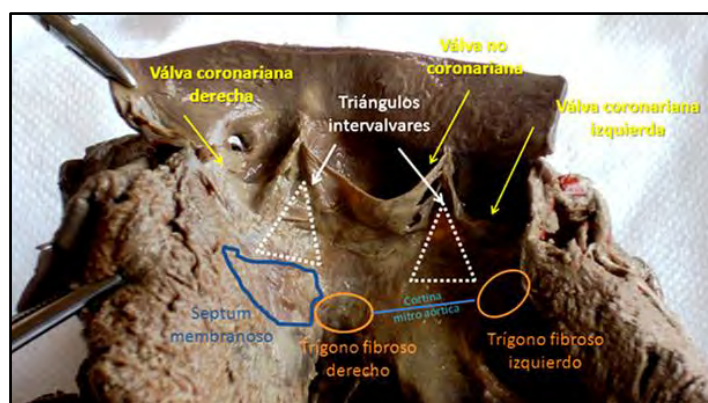


Figura 2. Fotografía de disección cadavérica en donde se observa los triángulos intervalvares y sus relaciones.

El triángulo ubicado entre la valva coronariana derecha y la valva coronariana izquierda se encuentra en relación en su lado exterior con el espacio pericárdico o cavidad pericárdica a nivel del infundíbulo subpulmonar. Los otros dos triángulos intervalvares se relacionan con la valva no coronariana, y poseen un tejido conectivo un poco más denso conformando los trigonos fibrosos, uno derecho y otro izquierdo.

El triángulo entre la valva coronariana derecha y la no coronariana se relaciona íntimamente con el septum membranoso. Este triángulo se encuentra dividido en una porción superior y otra porción inferior por una línea que se corresponde desde las cavidades derechas con la inserción del velo septal de la válvula tricúspide. De esta manera, si colocamos un alfiler por encima de esta línea desembocaríamos en la aurícula derecha, si lo hacemos por debajo de esta línea desembocaríamos en el ventrículo

derecho (1). A su vez, el septum membranoso con el trigono fibroso derecho forman el Cuerpo Fibroso Central, area del corazón en donde el septum interventricular, los anillos auriculoventriculares y la raíz de aorta se unen en continuidad (10).

Espesor del septum

Es una variable condicionante en el tratamiento endovascular de la válvula aórtica. Consta de una porción membranosa en relación con las cavidades derechas, y una porción muscular condicionado a la hipertrofia como respuesta compensadora al aumento de la poscarga. Los candidatos a recibir el tratamiento endovascular son aquellos que poseen un Septum con espesor normal o con hipertrofia leve a moderada. Los expertos consideran que una hipertrofia septal severa (mayor a 17 mm) contraindicaría el implante valvular transcateter. De esta manera, pacientes con estenosis subaórtica, o con Cardiomiopatía obstructivas hipertróficas, no serían candidatos para el implante valvular aórtico transcateter (17).

Entre ambos trigonos se forma un excelente anclaje para la llamada cortina mitroaórtica de donde nace el velo anterior de la válvula mitral. En realidad, tanto los trigonos fibrosos como la cortina mitro-aórtica, forman parte de la porción menos susceptible de dilatación del anillo mitral en caso de patología valvular, debido a su denso tejido fibroso (1). Cabe destacar la importancia de conocer al detalle este complejo valvular, en cuanto a la posibilidad de implantación baja de una válvula percutánea y la relación consecuente de disfunción mitral (10).

Ostium coronarios.

El nivel de los ostium coronarios quizás sea la variable más importante a tener en cuenta a la hora de realizar la colocación de una prótesis percutánea en la raíz de aorta. En la mayoría de los casos los ostium coronarios, tanto el derecho como el izquierdo, nacen de los senos de Valsalva (senos coronarios derecho y seno coronario izquierdo respectivamente) justo por debajo de la unión sinotubular. No es raro encontrar arterias coronarias que nazcan por encima de la Unión Sinotubular, lo cual debe conocerse de antemano en este tipo de procedimiento miniinvasivo, especialmente si se desea utilizar el sistema CoreValve en donde el dispositivo sobrepasa la dicha unión.

Por otro lado, las anomalías de las arterias coronarias no son muy frecuentes pero existen. En un estudio realizado por Sarria y colaboradores los cuales estudiaron 1180 tomografías multislice, encontraron 26 anomalías coronarias, lo que representa un porcentaje del 2,2 % (18). En un estudio de 51 disecciones cadavéricas realizado por Cavalcanti et al. reveló que la distancia media entre el ostium de la arteria coronaria derecha y el punto de unión basal de la valva aórtica correspondiente era de 13,2+/- 2,64 mm; y en la coronaria izquierda de 12,6+/- 2,61 mm (19). Las prótesis valvulares aórticas poseen una delgada tela de xenoinjerto suturado a un marco metálico balón o autoexpandible para cumplir su función de neoválvula y para evitar fugas paravalvulares.

La colocación demasiado alta de esta endoprótesis o la emergencia demasiado baja de los ostium coronarios provocaría la oclusión de los mismos con una fatal consecuencia para el paciente. Además, al producirse la expansión de la prótesis valvulada, los valvas nativas son replegadas sobre la pared aórtica pudiendo provocar oclusión coronaria ostial (17).

OBJETIVOS.

- Describir las características de los pacientes que quedan excluidos para la colocación válvulas aórticas transcateter por razones anatómicas.
- Correlacionar las mediciones obtenidas por ecocardiografías y disecciones anatómicas con las medidas de los devices disponibles en el mercado.

MATERIALES Y MÉTODO.

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal sobre una población de 67 individuos (N=67) con diagnóstico de estenosis aórtica severa; se dividió a la población en dos grupos:

Grupo A: disecciones cadavéricas de corazones hipertróficos con calcificaciones en los velos valvulares aórticos de la Cátedra A de Anatomía de la UNLP (n=14). Se incluyeron todos los corazones que presentaron un espesor septal mayor a 13mm y grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo mayor a 10mm.

Grupo B: Estudios Ecocardiográficos Doppler color transtorácicos (n=53) realizados en el Hospital Interzonal de Agudos General San Martín de La Plata en el período comprendido entre el 01 de Enero de 2005 al 31 de Diciembre de 2009. Se incluyeron los informes con diagnóstico de Estenosis Aórtica Severa según los criterios de la Sociedad Argentina de Cardiología (Vmáx: mayor a 4 m/seg; Area Valvular indexado menor o igual a 0,6cm²/m²; Gradiente Transvalvular Sistólico Medio mayor a 40 mmHg; Relación VmáxTSVI/Ao : menor a 0,25) (20).

Los criterios de exclusión en este grupo fueron: válvula aórtica bicúspide; EA e Insuficiencia Mitral Grave o Doble lesión Aórtica, y Aneurisma de los Senos de Valsalva.

Se consideraron las siguientes variables:

1. **DIÁMETRO DE LA AORTA ASCENDENTE:** Definido como el perímetro de la aorta ascendente a 20 mm por encima de la unión sinotubular dividido pi (perímetro / pi). Operativamente categorizamos al diámetro de la aorta ascendente en aceptable (entre 30 y 43 mm) y contraindicado (< 29,9 mm o > 43,1 mm).
2. **DIÁMETRO DE LA UNIÓN SINOTUBULAR:** La Unión Sinotubular es la estructura que divide la raíz de la aorta de la aorta ascendente. Su diámetro fue calculado a través de su perímetro y se aplicó la misma fórmula de la variable anterior.

Operacionalmente se categorizó a esta variable en Aceptable y Contraindicado.

3. **DIÁMETRO DEL ANILLO INFERIOR:** El anillo inferior es una estructura virtual tangente al nadir de cada una de valvas aórticas, formando la base de cada uno de los triángulos intervalvares. Se midió el perímetro del anillo inferior aórtico y se calculó el diámetro. Las categorías fueron: Aceptable (entre 20,1 y 26.9 mm) y contraindicado (menor o igual de 20 mm o mayor o igual de 27 mm).

4. **NIVEL DE LOS OSTIUM CORONARIOS:** Es definida como la distancia entre el anillo inferior descrito anteriormente y una línea tangente que pasa por el punto más bajo de cada uno de los ostium coronarios. Podemos categorizar el nivel del ostium tanto de la coronaria derecha como de la coronaria izquierda en aceptable para tratamiento endovascular (Mayor a 10 mm) y contraindicado (menor a 9,9 mm).

5. **LARGO DE LOS SENOS DE VALSALVA:** Es la distancia en milímetros entre el anillo inferior y la Unión Sinotubular. Las categorías fueron Aceptable para el tratamiento endovascular (Mayor a 10 mm) y contraindicado para el tratamiento endovascular (menor a 9,9 mm).

6. **ESPESOR DEL SEPTUM:** Es la distancia medida en la porción muscular del tabique interventricular mediante un caliper. Los candidatos a recibir el tratamiento endovascular son aquellos que poseen un Septum con espesor normal o con hipertrofia leve a moderada. Categorizamos el espesor del septum, aceptable para el tratamiento endovascular (13 a 16,9 mm) y contraindicado (en igual o mayor a 17 mm).

Se recolectaron todos los corazones hipertróficos y con signos de esclerosis valvular aórtica de la Cátedra de Anatomía A de la UNLP. Definimos corazones hipertróficos aquellos con un espesor septal mayor a 13mm y un grosor en la pared posterior del ventrículo izquierdo mayor a 10mm. Posteriormente se les realizó una aortotomía y ventriculotomía izquierda longitudinal que pasan 5 mm por dentro de la salida de la arteria coronaria izquierda para coincidir internamente con la comisura entre la valva coronariana derecha con la no coronariana extendiéndose finalmente hacia el ventrículo izquierdo. De esta manera se facilita la medición de los perímetros de los anillos y de los velos aórticos. Las medidas se realizaron mediante un caliper, una cinta milimetrada para los perímetros y un transportador para la medida del ángulo RAo-TSVI. Todas las medidas fueron realizadas por el mismo operador.

Los estudios ecocardiográficos fueron realizados por cardiólogos certificados en Ecocardiografía Doppler con un equipo de ultrasonido Philips ATL Modelo HDI 5000 System.

Se realizó el análisis descriptivo de las variables en estudio utilizando medidas de resumen y la asociación de aquellas que resultaron de interés mediante Test exacto y Test exacto de Fischer para los cuales se consideró una $p < 0,05$.

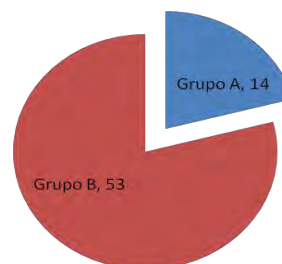
Se tomó resguardo de todos los datos inherentes a la identidad de los pacientes y de los estudios ecocardiográficos y cadáveres en

los que se realizaron las disecciones anatómicas utilizándose solamente los datos de interés.

RESULTADOS.

La población estuvo compuesta por 14 disecciones cadavéricas de corazones hipertróficos (Grupo A) y 53 ecocardiogramas Doppler color (Grupo B). Se analizaron las variables en estudio para cada grupo poblacional de manera separada.

Gráfico N° 1: Distribución de la población según Grupo (N=67)



Del total de unidades analizadas (N=67) el 25% (17), IC 95% [23 – 27%] presentaron una o más contraindicaciones anatómicas para el IVAT; en el análisis por grupos las contraindicaciones fueron del 36% (5) para el Grupo A y del 23% (12) para el Grupo B.

Gráfico N°2: Población según posibilidad para IVAT (N=67)

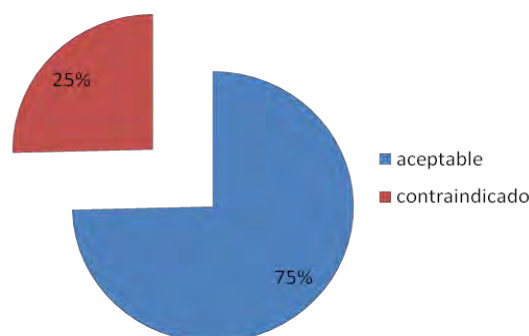
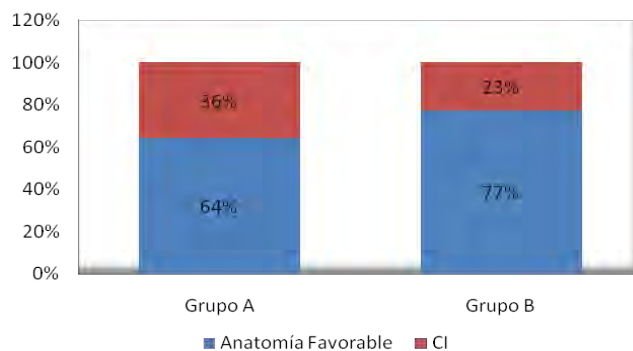


Gráfico N° 3: Características anatómicas según grupo (N=67)



La contraindicación hallada con mayor frecuencia en ambos grupos fue el diámetro disminuido del anillo aórtico y aorta ascendente, tanto para el grupo A (40%) (2) como para el Grupo B (42%) (5), $p=0.5$, seguidas en frecuencia por la angulación del TSVI, el espesor septal y la implantación baja del ostium coronario izquierdo respectivamente.

Gráfico N° 4: Población con contraindicaciones para IVAT según tipo (n=17)

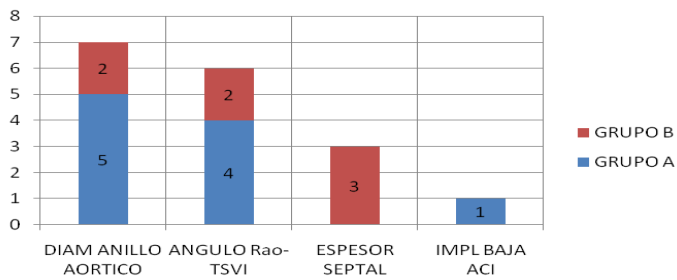
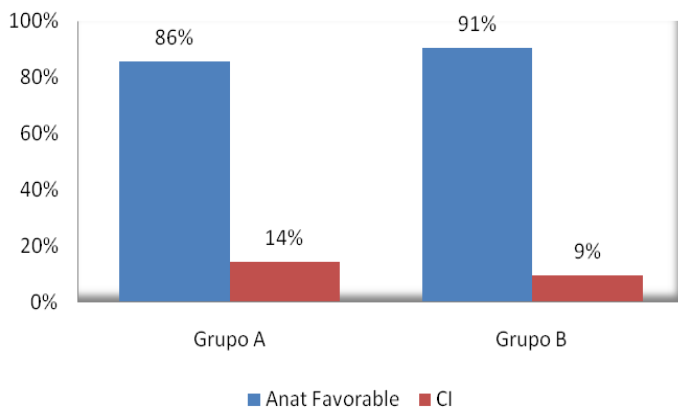


Gráfico N 5°: Población según Diámetro del anillo aórtico (N=67)



Dentro de los individuos agrupados como contraindicados (n=17) el diámetro promedio de la raíz aórtica fue en el grupo A de 19.63 mm (40%) (2) y para el grupo B 18,45 mm (42%) (5), siendo éste hallazgo no significativo (Test Exacto p=0.5). El diámetro de la Aorta Ascendente menor a 30 mm (Devest: 3,39) estuvo relacionado en todos los casos de ambos grupos con diámetros de la unión sinotubular y del anillo aórtico inferiores a los 20 mm prohibitivos de realizar IVAT (Test de Fischer p=0.001).

Al analizar aisladamente el nivel de los ostium coronarios, se encontró que en el grupo A existió un individuo con una distancia menor a 10 mm entre unión sinotubular y ostium de coronaria izquierda contraindicando el IVAT. No se encontraron contraindicaciones de este tipo en el grupo B.

DISCUSIÓN.

La función de la raíz de la aorta es optimizar la apertura y el cierre valvular aórtico. El conocimiento de su estructura, dimensiones y relaciones geométricas nos ayuda a comprender los diferentes mecanismos que conllevan a la disfunción valvular y a tomar la actitud terapéutica más adecuada (10).

La mayor parte de los esfuerzos se están dedicando al tratamiento de la estenosis aórtica degenerativa, al ser ésta la enfermedad valvular más frecuente en nuestro medio, y para ella hay al menos cinco prótesis percutáneas en desarrollo. Ya se ha publicado la experiencia inicial en humanos con dos de estas prótesis (Edwards Sapiens, Edwards Lifesciences Inc. y Re-Valving System, CoreValve, y hay registros multi-céntricos en marcha, cuya publicación esperamos aporte amplia información sobre su utilidad clínica (21).

Los valores para la indicación de tratamiento percutáneo de la estenosis aórtica fueron obtenidos de las guías de CoreValve (23). A su vez, la disponibilidad de devices de bajo perfil (18Fr) permite el IVAT en pacientes con accesos tortuosos y de escaso calibre del eje iliaco femoral, reduciendo el porcentaje de contraindicaciones anatómicas para este tipo de procedimiento.

Al realizar la revisión sistemática de la bibliográfica, se han obtenido escasos resultados acerca de las contraindicaciones desde el punto de vista anatómico para el tratamiento percutáneo de la estenosis aórtica. La mayoría de las publicaciones consisten en cortas series de casos y comunicaciones descriptivas de procedimientos.

El más extenso de los trabajos encontrados acerca de la anatomía de la raíz aórtica es el de Piazza, el cual a su vez consiste una recopilación de estudios en donde se consideran las medidas de las estructuras de la raíz aórtica en pacientes con estenosis aórtica severa (10).

Consideramos que la mayor contraindicación anatómica está constituida por el diámetro disminuido del anillo aórtico. Esto es coincidente con los hallazgos de otros autores como Cribier, Piazza, Webb, Anderson y colaboradores (8,9,10,24). Por otro lado, esta es una estructura fácilmente mensurable con el Ecocardiograma, motivo por el cual afirma la utilidad de este método como estudio preoperatorio en el IVAT.

Los estudios ecocardiográficos confirman el buen comportamiento hemodinámico de las prótesis: en la serie de Webb et al (22), el gradiente medio ecocardiográfico disminuyó de 46 ± 17 a 11 ± 5 mmHg, y el área valvular aórtica (AVA) aumentó de $0,6 \pm 0,2$ a $1,7 \pm 0,4$ cm². Además, en un seguimiento medio de 359 días, no se apreciaron alteraciones protésicas estructurales o funcionales significativas.

Al igual que el análisis tomográfico de Cavalcanti et al (19), en nuestras disecciones encontramos que el ostium de la arteria coronaria izquierda es más baja que el de la arteria coronaria derecha. Creemos que la tomografía multislice es una excelente herramienta para medir la altura del ostium coronario, no así el ecocardiograma en donde esta medición suele ser muy dificultosa. Sin embargo, ninguno de los autores anteriormente mencionados, describe con claridad la frecuencia con que estas contraindicaciones anatómicas aparecen y por lo tanto no se tiene una prevalencia estimada de los pacientes que no son candidatos para el implante valvular transcater. En este estudio se demuestra que las contraindicaciones, según los Guidelines de Corevalve, son frecuentes (23). Además, solamente evaluamos las contraindicaciones de tipo anatomo-morfológicas intratorácicas, sin tener en cuenta las contraindicaciones de los accesos vasculares y las funcionales que pueden encontrarse en un paciente candidato para el IVAT, como por ejemplo una Insuficiencia Mitral severa, una Fracción de Eyección Ventricular menor a 20%, etc.

Creemos que las mediciones en disecciones cadavéricas y su correlación con el ecocardiograma transtorácico o transesofágico,

pueden brindar un panorama más claro acerca de las dificultades que se pueden tener al momento de decidir realizar el tratamiento endovascular de esta patología.

Se necesitan más estudios, sobre todo randomizados y con grandes series de casos que consideren las variantes anatómicas, sobre todo basados en medios de diagnóstico por imágenes, para poder indicar con mayor claridad la mejor opción terapéutica para los pacientes con esta patología (25).

CONCLUSIÓN.

Consideramos que el conocimiento anatómico de la raíz de aorta es de fundamental importancia a la hora de realizar el recambio valvular aórtico percutáneo, con el objetivo de evitar posibles complicaciones relacionadas con el despliegue inadecuado de los dispositivos expandibles.

La existencia de las diferentes contraindicaciones anatómicas que afectan a una parte de la población, la limita a ser candidata al implante valvular aórtico transcatheter, motivo por el cual la escasa diversidad de medidas de estos dispositivos es un problema presente en la actualidad.

Por otro lado, el conocimiento de las variaciones inter e intraindividuales de las diferentes estructuras de la raíz de aorta permitirán el refinamiento en la confección de las válvulas aórticas percutáneas en un futuro próximo.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.Kirklin/Barrat-Boyes. Cardiac Surgery, 3rd Ed. Vol.1; chapter 1,pages 3-66.
- 2.Rosamond W, Flegal K, Furie K, et al. Heart disease and stroke statistics—2008 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation. 2008;117: e25–e146.
- 3.<http://www.ms.gba.gov.ar/determinantes/demograficos/ProyecciónPoblacion2009.pdf>
- 4.Gomez Rubin De Celix MC, et al. Estenosis aórtica grave en situación crítica. MedIntensiva.2010.01.001.
- 5.Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, Cortina J, David M, Faichney A, Gabrielle F, Gams E, Harjula A, Jones MT, Pintor PP, Salamon R, Thulin L. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. Eur J Cardiothorac Surg. 1999; 15: 816 - 822.
- 6.Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z, Hausse AO, Aggoun Y, Bonnet D, Sidi D, Kachaner J. Transcatheter implantation of a bovine valve in pulmonary position: a lamb study. Circulation. 2000; 102: 813 - 816.
- 7.Nordmeyer J, Coats L, Bonhoeffer P. Current experience with percutaneous pulmonary valve implantation. SeminThoracCardiovasc Surg. 2006;18(2):122–125.
- 8.A. Cribier, T. Savin, N. Saoudi, P. Rocha, J. Berland and B. Letac, Percutaneous transluminal valvuloplasty of acquired aortic stenosis in elderly patients: an alternative to valve replacement?, Lancet 1 (1986), pp. 63–67.
- 9.Andersen HR, Knudsen LL, Hasenkam JM. Transluminal implantation of artificial heart valves: description of a new expandable aortic valve and initial results with implantation by catheter technique in closed chest pigs. EurHeart J. 2005;13(5):704–708.
- 10.Anatomy of the Aortic Valvar Complex and Its Implications for Transcatheter Implantation of the Aortic Valve. Nicoló Piazza et al. Circulation: Cardiovascular Interventions. 2008;1:74-81.
- 11.Masquelet A. An Atlas of Surgical Anatomy.. Editorial Taylor & Francis. 1ª Edición, 2005.
- 12.Kunzelman KS, Grande KJ, David TE, Cochran RP, Verrier E. Aortic root and valve relationships: impact on surgical repair. J Thorac Cardiovasc Surg 1994;107:162-70.
- 13.Tarrio R. Anatomía funcional de la raíz de aorta. Cir. Cardiov. 2005;12(4):279-81.

14.Volleberg FE; Becker AE et al. Minor congenital variation of the cusp size in tricuspid aortic valves: possible link with isolated aortic stenosis. Br Heart J. 1977;39:1006-1011.

15.Silver MA, Roberts WC. Detailed anatomy of the normally functioning aortic valve in heart of normal and increased weight. Am J Cardiol. 1985;85:454-461.

16.Laurens F. Tops et al. Noninvasive Evaluation of the Aortic Root With Multislice Computed Tomography Implications for Transcatheter Aortic Valve Replacement. J Am Coll Cardiol Img, 2008; 1:321-330.

17.Transcatheter Aortic Valve Implantation: Tips and Tricks to Avoid Failure. Patrick W. Serruys, Alain Cribier, John Webb et al. Ed. Informa healthcare 2010.

18.Sarria S, Arteche E, Certo M et al.Valoración mediante TC multidetector de las variantes anatómicas en las arterias coronarias. Colombia medica. 2007;38: 324-329.

19.Cavalcanti JS; de Melo MN et al. Morphometric and tomografic study of coronary ostia. Arq Bras Cardio 2003;81:359.362.

20.Volberg V. Estenosis Aórtica. Consejo de Ecocardiografía y Doppler. Sociedad Argentina de Cardiología, 2009.

21.MACCE Study Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events. www.Medtronic.com.March 2010.

22.Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR et al. Percutaneous Aortic Valve Implantation via retrograde form femoral artery. Circulation 2006; 113:842-850.

23.www. Corevalve.com Patients Selection Criteria.

24.Webb JG, Pasupati S, Humphries K, Thompson C, Altwegg L, Moss R, et al. Percutaneous transarterial aortic valve replacement in selected high-risk patients with aortic stenosis. Circulation. 2007;116:755-63.

25.Messika-Zeitoun et al. Multimodal Assessment of the Aortic Annulus Diameter: Implications for Transcatheter. J Am Coll Cardiol. 2010; 55: 186-194.

Comentario sobre el trabajo: **Consideraciones Anatómicas de la Raíz de Aorta en el Implante Valvular Aórtico Transcatheter.**



Dr. Gustavo Abuín

Profesor de Anatomía de la Universidad Barceló. Especialista en Cirugía Cardiovascular. Autor del libro El ABC del Corazón. Miembro titular del Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 128.

El estudio de la raíz aórtica y el denominado anillo que han realizado los autores es el primer registro serio y sistemático de la literatura en la Argentina que trata el tema desde un punto de vista anatómico y dirigido hacia una terapéutica específica.

El implante valvular aórtico es un procedimiento que debe sólo implementarse en pacientes con muy escasa expectativa de vida, puesto que el trauma que se realiza en las valvas artificiales de la prótesis es tan intenso al plegarlas (para forzar su entrada en forma percutánea) que la degeneración en corto plazo será la regla. El procedimiento -realizado con cordura médica- ayudará a miles de pacientes. Este estudio deberá ser ampliado en el presente por los autores, agregando más casuística, así como los que aprendemos todos los días anatomía lo citaremos en nuestros estudios presentes y futuros.

Dr. Gustavo Abuín

Premio Sergio Domingo Provenzano

CONSIDERACIONES ANATOMOQUIRURGICAS ACERCA DE LAS FASCIAS PELVIANAS Y EL PLEXO HIPOGASTRICO.

*Pelvic Fascias and Inferior Hypogastric Plexus.
Surgical and Anatomical Considerations.*

VICENTE MITIDIERI^{*1}, ALEJANDRO MITIDIERI^{*2} & NAHUEL PAESANO^{*2}.

2ª y 1ª Cátedras de Anatomía. Facultad de Medicina.
Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina.

E-Mail de Contacto:

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010



Prof. Dr. Vicente Mitidieri

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 129 – 135.

Resumen

Las lesiones iatrogénicas del plexo hipogástrico son frecuentes; los nervios autonómicos, ubicados en la porción más baja de las vértebras sacras, son difíciles de definir y disecar quirúrgicamente.

Se estudiaron 3 cadáveres frescos, 5 formolizados. Se observó una fascia que se extiende de uréter a uréter englobando los vasos genitales y el Plexo Hipogástrico Superior. Al pasar el promontorio constituye un tabique frontal entre la fascia recti y el sacro, dejando por fuera a los uréteres lateralmente, y a los plexos simpáticos medialmente. Se continúa como dos tabiques sagitales que dejan por fuera al Plexo Hipogástrico Inferior.

El plexo hipogástrico está formado por los nervios Hipogástricos, los Espláncnicos Sacros, y los Nervios Espláncnicos Pélvicos. Forma dos láminas parasagitales que se dividen en dos grupos de fibras: posteriores, se distribuyen por el recto superior, y anterior, a vejiga, recto inferior, próstata (o cuello uterino) y tejido eréctil.

Estas últimas abordan a la próstata desde atrás por su cara lateral e inferior en hora 8:20, e ingresan a la celda peniana a través de la aponeurosis perineal media, por detrás de la uretra membranosa.

A pesar de las dificultades para la identificación del plexo hipogástrico inferior durante el acto quirúrgico, pensamos que si se realiza la disección manteniendo la integridad de estas fascias, las estructuras nobles son respetadas aún sin su visualización directa.

Palabras clave: fascias pelvianas; plexos hipogástrico; fascia interuretral.

Abstract

Iatrogenic lesions of the hypogastric Plexus are frequent, due to the fact that autonomic nerves are located on the lowest portion of the sacral vertebrae, and they are very difficult to locate and dissect during surgery.

Three fresh cadavers were studied, 5 formalized.

A fascia that is extended from one ureter to the other was found, which surrounds the genital vessels and the Superior Hypogastric Plexus. When it passes the sacral promontory it constitutes a frontal partition between the fascia recti and the sacrum, leaving the ureters laterally and the sympathetic plexus medially. It continues as to sagittal partitions which leave outside the Inferior Hypogastric Plexus.

The hypogastric plexus is conformed by the Hypogastric nerves, the Sacral Splanchnic nerves and the Pelvic Splanchnic nerves. It constitutes two parasagittal partitions, which are divided into two groups of fibers: some posterior, which are distributed through the superior rectum, and some anterior, to the bladder, inferior rectum, prostate (or cervix), and erectile tissue.

The previously mentioned approach the prostate from behind through its lateral inferior side, on 8:20 time, and enter the penis cell through the medium perineal aponeurosis, behind the membranous urethra.

In spite of the difficulties of the identification of the Inferior Hypogastric Plexus during the surgical act, we believe that if dissection is made by maintaining integrity of these fascias, noble structures are respected even if they can't be seen.

Key words: Pelvic fascia, hypogastric plexus, interuretral fascia

* Autores: *1 Profesor Adjunto a Cargo de la Segunda Cátedra de Anatomía, Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina. *2 Auxiliar Docente de la Primera Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN.

La disfunción sexual, urinaria y digestiva causada por lesiones iatrogénicas del plexo hipogástrico inferior (PHI) es bien conocida. Sin embargo, los nervios pélvicos autonómicos, ubicados en la porción más baja de las vértebras sacras, son difíciles de definir y disecar quirúrgicamente.

Tres fuentes principales aportan a la conformación del PHI: los nervios Hipogástricos, provenientes de la división del Plexo Hipogástrico Superior; los Nervios Espláncnicos Sacros, provenientes de los ganglios simpáticos sacros y los Nervios

Espláncnicos Pélvicos, provenientes de los ramos ventrales de los nervios sacros, principalmente el 3º y el 4º. Existen además dos aportes adicionales, proveniente de nervios que transcurren junto al uréter y por la adventicia de las arterias pélvicas. Estas estructuras no son visibles macroscópicamente, y su discusión no forma parte de este trabajo.

Una vez constituido, el PHI forma dos láminas parasagitales pelvianas, y se divide en dos grupos principales de fibras: la porción posterior, se distribuye por el recto superior, la porción anterior que se dirige a vejiga, recto inferior, próstata (o cuello uterino) y tejido eréctil.

El objetivo de este trabajo es aportar al correcto conocimiento anatómico de este plexo y de las fascias que lo rodean para facilitar las maniobras de disección, trabajar por planos exangües y evitar su lesión, así como de los elementos vasculares presacros.

MATERIALES Y MÉTODO.

En el Centro de Anatomía Quirúrgica del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UBA se disecaron 3 cadáveres frescos, 2 masculinos y uno femenino, y 5 cadáveres formolizados, 3 masculinos y 2 femeninos. Se observaron además 10 operaciones de Miles (6 varones y 4 mujeres) y operaciones de Dixon en enfermos sin invasión tumoral perirrectal, a fin de corroborar los hallazgos anatómicos. Se observaron también videos de prostatectomías radicales con preservación de los nervios erectores (banda neurovascular de Walsh), brindados por la European Association of Urology.

Este estudio se dividió en tres partes:

1.- En Primer lugar, se intentó trabajar por dentro de las fascias que separan el espacio perirrectal de los vasos y nervios pelvianos, es decir, anterior a la fascia presacra, también llamada entre nosotros "fascia interuretral de Albanese". También se observaron las intervenciones quirúrgicas que se realizaron ventralmente a la fascia con el objeto de preservar la innervación urogenital.

2.- En Segundo término, se procedió a disecar los componentes del PHI y a estudiar su relación con esta fascia, a fin de corroborar lo estudiado en distintos trabajos hallados en la bibliografía.

1.- Disección de las fascias perirrectales

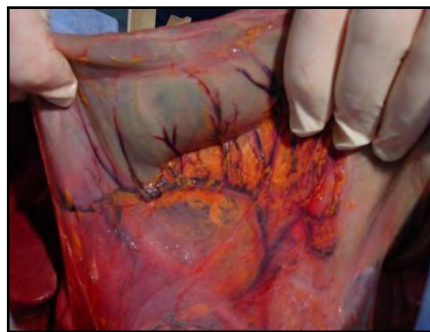
La disección cadavérica se realizó comenzando por la fascia retrocólica descendente. A poco de iniciada la disección, se identifica el uréter y se observa la presencia de una fascia que transcurre en un plano frontal hacia la línea media. Por detrás de esta fascia, en el retroperitoneo, se observan claramente los músculos de la pared posterior del abdomen, cuadrado lumbar e iliopsoas, y las ramas del plexo lumbar.



La disección progresa hasta la línea media. A la altura de L5 se observa la presencia de los vasos rectales superiores. Entre éstos y la fascia se encuentra un plano fácilmente despegable, que permite seccionarlos y seguir avanzando ventralmente a la fascia y sobrepasar la línea media.



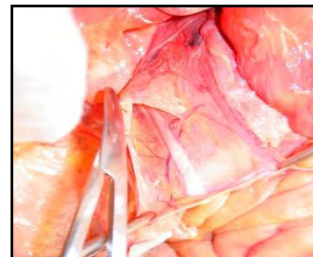
Si en este momento se procede a decolar el colon derecho, comenzando por el ángulo hepático, por delante del duodeno, y descendiendo hacia la fosa iliaca derecha, los hallazgos son similares.



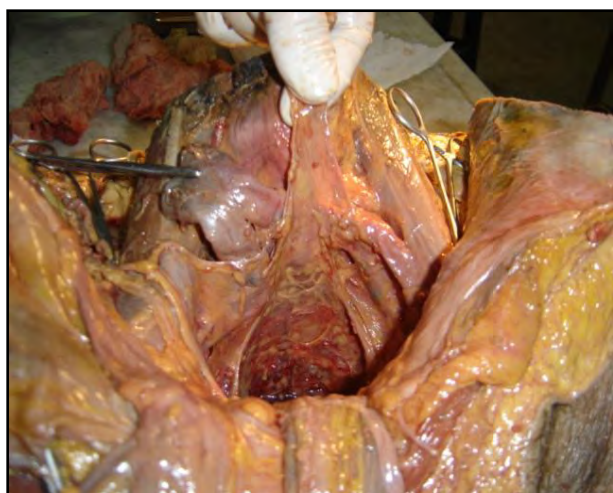
Seccionando el mesenterio y reclinando hacia arriba todo el colon derecho, la arteria mesentérica superior y el intestino delgado, se observa que la fascia ubicada a la derecha y a la izquierda es la misma, manteniendo una continuidad en forma de plano frontal por delante de los grandes vasos retroperitoneales.



Se trata de una membrana que engloba ambos uréteres lateralmente, y los plexos simpáticos preaórticos en la línea media. Si se continúa la disección caudalmente, esta fascia continúa la dirección de los uréteres y se incurva medialmente formando una "U" abierta hacia delante.



Si se seccionan ambos uréteres por encima del promontorio, se observa por detrás al sacro y a las estructuras vasculares y nerviosas que se apoyan sobre su cara ventral. Disecando las dos hojas de la vaina se puede seguir al uréter en toda su longitud hasta que se pierde en la pelvis.



La preservación de la hoja ventral de esta fascia permite preservar con seguridad los uréteres y este plexo sin necesidad de su visualización directa. Siguiendo la disección por el plano ventral de la fascia, la disección es exangüe; se puede realizar en forma roma, manualmente. No se llega al piso pelviano ya que se interpone una fascia; no es posible ver el rafe anococcígeo ni el elevador del ano.

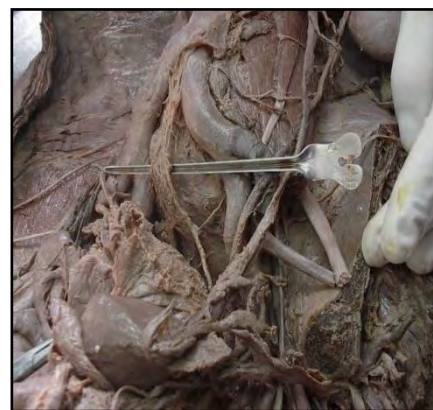
En las intervenciones quirúrgicas se investigó presencia de esta fascia para preservar el PHI. Se la identificó en todos los casos y se trató de mantenerla intacta en toda su extensión. Esto es más sencillo mediante disección roma o con tijeras; mediante la utilización de suturas por radiofrecuencia es más fácil lesionar la fascia y deben extremarse los cuidados para su preservación. Una vez alcanzado el plano sagrado (15) se puede realizar la disección roma en forma manual en las cirugías abiertas. En la cirugía laparoscópica, el riesgo de realizar la disección mediante dispositivos cauterizantes se ve recompensada por la excelente visualización que se obtiene mediante este método. Una vez disecado el espacio retrorrectal hacia adelante siguiendo el "plano sagrado" de Heald (15), se evidencia su forma de "U". Lateralmente se detiene en el punto en que en las disecciones cadavéricas se observaba el ingreso al recto del pedículo rectal medio, junto a los nervios provenientes del plexo hipogástrico. Se procede a trabajar el plano prerrectal por detrás de la fascia de Denonvillier (13, 14, 16, 17) para colocar lateralmente al recto, en íntima relación a éste, un dispositivo de electrocauterio (Ligasure, Ultrascission) para separar la fascia de la pared rectal, a ambos lados. Finalmente se completa la disección distal hasta el levator ani, teniendo en cuenta en la pared posterior la presencia de la fascia sacrorectal de Waldeyer que en ocasiones adquiere una mayor jerarquía anatómica.

2.- Disección del Plexo Hipogástrico

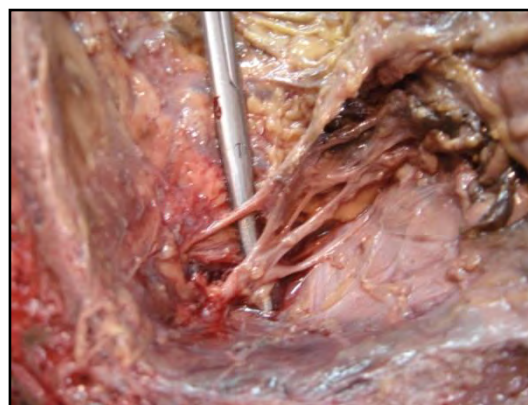
La frágil fascia interuretral se diseca con dificultad. Por detrás se encuentra el plano presacro, rico en vasos y en formaciones nerviosas que constituyen el PHI.

Se investigan las estructuras que confluyen para formar el PHI: los nervios hipogástricos originados en el plexo hipogástrico

superior, los nervi erigenti (pélvicos) provenientes del plexo sacro y los nervios espláncnicos sacros, del simpático. No se investigan los ramos que provienen de la adventicia del uréter ni de las arterias por no tener individualidad macroscópicamente.



En primer lugar, se identifica entre las arterias ilíacas, el plexo hipogástrico superior. Esto comprende una formación plexual, habitualmente acintada, que ocasionalmente puede tener el aspecto de un nervio, que transcurre paralelamente por detrás de la arteria rectal superior, y se bifurca dando origen a los nervios hipogástricos.



Reclinando hacia el lado contralateral el recto y el útero, es posible observar los nervi erigenti (Espláncnicos pélvicos) provenientes del 3er y 4to nervios sacros en todos los casos, y sumándose una rama proveniente del 2do nervio sacro en 2 cadáveres.



Por último, se disecan los ramos provenientes del simpático sacro.

Los plexos hipogástricos inferiores se continúan como dos tabiques parasagiales, uno a cada lado, para dirigirse a los órganos urogenitales. Se divide en dos grupos principales de fibras:

La porción posterior, se distribuye por el recto superior.

La porción anterior, puede subdividirse a su vez en tres grupos de fibras:

Una porción superior, se dirige a vejiga y recto inferior.

La porción media se distribuye en la próstata o el cuello uterino.

La porción inferior se dirige hacia el tejido eréctil

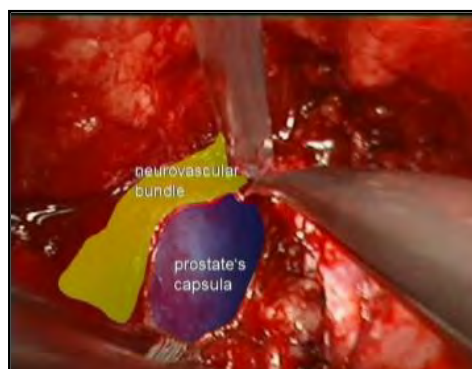
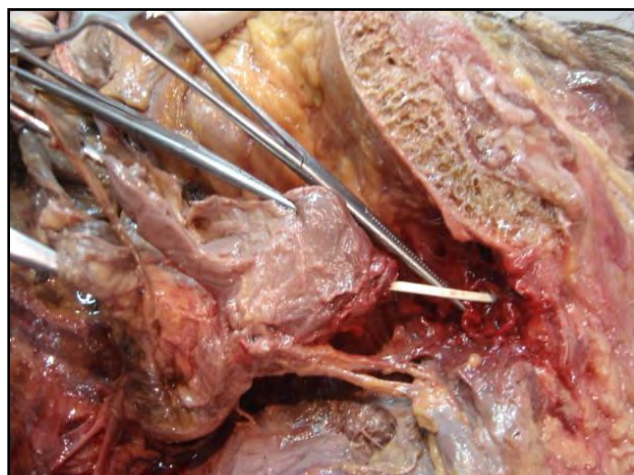
Se observa en la siguiente fotografía la ubicación parasagital del plexo hipogástrico, así como las fibras posteriores distribuyéndose en el recto y las anteriores en la vejiga



Ventralmente, se observan las fibras anteriores medias dirigiéndose hacia la próstata.



Por último, las fibras anteriores inferiores se dirigen hacia el tejido eréctil. Abordan a la próstata desde atrás por su cara lateral e inferior en hora 8:20, e ingresan a la celda peneana a través de la aponeurosis perineal media, por detrás de la uretra membranosa.



Por dentro de la fascia prostática (Hartwig Huland).

DISCUSIÓN.

1.- Las fascias perirrectales

En la Argentina, Albanese describió la fascia interuretral en su tesis de Profesorado en 1944; sin embargo, pocas referencias se pueden encontrar en la bibliografía. Los autores americanos no hacen referencia a ella; algunos autores europeos describen estructuras que podrían asimilarse a esta fascia. Probablemente pocos aspectos de la anatomía macroscópica hayan tenido descripciones tan diversas como las fascias y los espacios perirrectales. Uno de los problemas es definir cuán denso tiene que ser el tejido conectivo para definir una fascia (1).

La fascia presacra es una lámina densa que se extiende sobre la superficie anterior del sacro. Entre ambos existe el espacio presacro, que contiene estructuras nobles como los vasos sacros medios, los plexos nerviosos y los uréteres (2). La ruptura de las venas presacras provoca hemorragia a menudo fatal, por retracción a los agujeros sacros y anastomosis a través del canal medular. Estas lesiones podrían evitarse manteniendo la integridad de la fascia presacra (3).

Las fascias pélvicas constituyen un eficaz medio de amarre para las vísceras pelvianas; la fascia pélvica parietal, fijada a la pared osteomuscular, constituye una sólida hamaca de sostén de la fascia pélvica visceral y, a través de ella, de las propias vísceras. Está formada por la vaina de los músculos obturador interno, piriforme y diafragma pelviano.

Se continúa ventralmente con la fascia transversalis y dorsalmente con la hoja anterior del cuadrado lumbar y la fascia iliaca. Hacia atrás se relaciona con el sacro y el coxis, donde se adhiere íntimamente al periostio (4), y cubre al plexo sacro, el simpático sacro y los vasos sacros medios y laterales (5). La porción endopelviana de la fascia pélvica forma las cubiertas de las vísceras.

Los anglosajones (3) describen a la fascia presacra como una porción engrosada de la fascia pélvica parietal, adherente a la concavidad del sacro, que cubre los nervios y los vasos presacros. Lateralmente se acerca a la cara posterolateral del recto y se hace continua con la fascia recti, contribuyendo a la formación de los ligamentos laterales. Hacia adelante y abajo se hace continua con el septum rectovesical en el hombre, y forma parte en la mujer de los ligamentos úterosacros, infundibulopélvicos y cardinal. En su porción superior contiene el plexo hipogástrico superior y los nervios hipogástricos.

Los antiguos anatomistas (6) no hacían distinción entre la fascia presacra y la vaina propia del recto, mostrando una sola capa fascial separando la cara posterior del recto de los vasos presacros. Algunas descripciones anatómicas son todavía vagas al respecto. Actualmente, el espacio retrorrectal se define entre la fascia recti y la presacra. Contiene tejido areolar laxo. (1, 3, 4, 7).

Está delimitado caudalmente por la fascia rectosacra, también llamada de Waldeyer (3, 7), no considerada por algunos autores (1). Hacia arriba, el límite lo constituye la unión entre la fascia recti y la presacra que forman un vértice cruzado por la arteria rectal superior (12).

Por fuera de la fascia presacra se encuentran los nervios espláncnicos; lateralmente a éstos, hay un nuevo espacio de tejido conectivo laxo areolar, el pararectal. Este espacio alberga a los vasos hipogástricos y se extiende lateralmente hasta la fascia pélvica parietal que recubre al piriforme y al plexo sacro (1, 2).

Un estudio histológico realizado en Japón en 12 cadáveres masculinos frescos mediante secciones horizontales y sagitales (8), demostró la presencia de dos estructuras fasciales en la estructura multilaminar retrorrectal: Una de ellas ubicada por delante de los nervios hipogástricos, que constituye fascia presacra, y otra adherida al sacro, dependencia de la fascia pélvica parietal.

Czerniuk ha estudiado profundamente las fascias pelvianas y describe a la fascia interureteral como una lámina frontal extendida entre ambos uréteres. Reconoce una porción abdominal, una por delante del promontorio y una pelviana. La porción abdominal engloba los uréteres en su porción lumbar e involucra los plexos preaórticos. La segunda porción, por delante del promontorio, engloba al PHI. En la pelvis se incurva en media caña, teniendo los uréteres como bordes laterales y englobando a los nervios

hipogástricos. Termina en la profundidad de la pelvis: su porción lateral que aloja al PHI se continúa con los tabique frontales que se dirigen a las vísceras pelvianas, mientras la medial se fusiona con la fascia recti en S4-5.

Munvean (1) hace referencia a la fascia urogenital (tela urogenitalis – Tandler 1923 Alemania) (gaine urinaire Maissonet 1950 París) (9) Es una hoja de tejido conectivo en la pared abdominal posterior asociada con el riñón, los vasos genitales, los uréteres y el plexo hipogástrico superior (1). En el estrecho superior de la pelvis acompaña a los uréteres y el plexo hipogástrico hacia la pelvis. Desciende unos cm por debajo del promontorio hasta la 1ra o raramente la 2da vértebra sacra, donde finaliza en frente a la fascia presacra, en ocasiones con un arco extendido entre ambos nervios hipogástricos. En su descenso hacia la pared pelviana aloja a los nervios hipogástricos en su camino hacia el PHI. Existe discusión respecto a si la fascia urogenital y la presacra son distintas con una firme adherencia por delante de la 2da sacra, o si es una sola fascia. Czerniuk, Halban y Tandler refieren que la tela urogenitalis se continúa en la pelvis con la "fascia endopelvica" (10).

La fascia presacra se origina frente a la 2da y 3ra vértebra sacra, formando una hoja continua similar a una hamaca por detrás y lateralmente al recto, dejando vasos y nervios por detrás; fue descrita como la fascia vascular que recubre los nervios erigentes y los plexos pélvicos. En su cara lateral, la fascia presacra se continúa cranealmente con la fascia urogenital, y caudalmente está adherida al recto. Constituye la inserción posterior de la aponeurosis sacrorectogenitopubiana de los autores franceses.

De acuerdo a nuestras investigaciones podemos afirmar que existe una fascia que se extiende de uréter a uréter englobando los vasos genitales y el Plexo Hipogástrico Superior. Al pasar el promontorio se constituye un tabique frontal entre la fascia recti y el sacro, formado por una fascia que engloba a los uréteres lateralmente, y los plexos simpáticos medialmente. Se fija hacia atrás en su porción más caudal con el sacro mediante una lámina horizontal (fascia rectosacra).

Lateralmente pierde progresivamente jerarquía pero se continúa como dos tabiques sagitales que dejan por fuera al Plexo Hipogástrico Inferior.

Ventralmente se incurva hacia la línea media y pierde individualidad anatómica. En su continuidad, se pueden encontrar por fuera los ramos del PHI abordando el diafragma urogenital. Si la disección se produce por delante de la fascia presacra, estas estructuras son respetadas. Si debemos llamarla fascia interureteral a toda esta estructura fascial, o tela urogenital a la porción lumbar y fascia presacra a la pelviana, es motivo de discusión. Lo indiscutible es su existencia y su ubicación ventral y luego medial a las estructuras vasculonerviosas presacras.

2.- Plexo hipogástrico inferior.

Es una lámina irregular y fina de forma cuadrilátera o triangular orientado en sentido anteroposterior. Hemos encontrado una cara anterointerna, medial o visceral, en relación a la fascia presacra que lo separa del recto y la próstata (o el cuello uterino con la cúpula vaginal), y una posteroexterna, lateral o parietal, que se corresponde con la vaina de la hipogástrica y sus ramas, los plexos venosos del fondo de la pelvis y el músculo obturador interno, separado por la fascia pélvica parietal. Por delante, se relaciona con la pared posterior de la vejiga y las vesículas seminales. Se apoya caudalmente en el piso pelviano.

El componente simpático proviene principalmente de los nervios hipogástricos. Existen además ramos provenientes del simpático sacro. Es sabido que la lesión del plexo hipogástrico superior afecta la eyaculación. El mantenimiento de la indemnidad del PHI permite preservar la erección y el correcto vaciamiento vesical, que depende del componente parasimpático.

Este proviene de los nervios esplácnicos sacros (nervi erigenti) originados en las raíces S2, S3 y S4. Estos nervios transcurren en forma casi horizontal sobre la cara anterior del músculo piriforme. La casuística en general es escasa y no permite obtener resultados estadísticos, de allí las discrepancias entre distintos autores. Nosotros hemos encontrado ramos provenientes de S3 y S4 en todos los casos, pero en 2 de ellos no hemos encontrado fibras provenientes de S2. Baader, en un interesante trabajo realizado sobre 94 hemipelvis (11) observa una mayor frecuencia en S3 y S4 respecto a S2, y en el 4% de los casos observó un aporte a partir de S5. No observó ramos provenientes de S1, como afirman autores clásicos. Nosotros no hemos observado ramos de provenientes de S1 ni de S5. Se especula con que las diferencias pueden surgir de las dificultades para la disección. De S3 se forma un tronco fino y corto, de 1 a 1,5mm de espesor, que se proyecta hacia adelante y adentro mediante varias ramas hasta alcanzar el PHI; distalmente, a 1cm, se encuentra un tronco más fino correspondiente a S4, que continúa hacia abajo y adelante y en ocasiones pareciera no formar parte del PHI, continuando su trayecto en sentido distal. En algunos casos también aporta fibras S2. Los erigenti provenientes de S2 y S3 siempre forman parte del PHI. Otros autores (4) observaron que S3 fue el más largo en todos los casos, pero el número de cadáveres es exiguo (6 casos). Afirma que están cubiertos por la fascia parietal por 3cm, luego la perforan y se ubican envainados en la fascia visceral por debajo de la fascia retrorrectal. Czerniuk afirma que con mayor frecuencia el aporte proviene de S2 y S3. El número de ramos de S3 es de 2 a 5, y una de ellas siempre se anastomosa a S4.

Church (3) afirma que está formado por el 2°, 3° y 4° sacros. Se encuentra bien lateral a la pelvis, pudiendo ligarse con seguridad los alerones. Dice que hay fibras anteriores que se dirigen hacia adelante: superiores para la vejiga, las intermedias a próstata y uretra membranosa y las inferiores al recto. Para su mejor visualización sugiere hacer "carpa" ("tenting") con ellos al poner tensa la fascia recti mediante tracción lateral.

CONCLUSIÓN.

De acuerdo a nuestras investigaciones, opinamos que el número de casos es exiguo en la mayor parte de los trabajos científicos, inclusive el nuestro, como para obtener conclusiones estadísticas valederas.

Por otra parte, las dificultades en la disección originada en la fragilidad de estos nervios y su ubicación profunda en la pelvis, da lugar a interpretaciones erróneas surgidas probablemente de disecciones imperfectas. Creemos que la preservación quirúrgica de las fascias descriptas permite mantener la indemnidad del PHI, aún sin poder visualizarlo. Trabajar por delante y por dentro de la fascia interuretral asegura la preservación del PHI y con ello de sus funciones en la esfera urogenital.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Muntean V. The surgical anatomy of the fasciae and the fascial spaces related to the rectum.. Surg Radiol Anat. 1999;21(5):319-24.
2. Crapp AR, Cuthbertson AM. William Waldeyer and the rectosacral fascia. Surg Gynecol Obstet. 1974 Feb;138(2):252-6.
3. Church JM, Raudkivi PJ, Hill, GL. The surgical anatomy of the rectum. A review with particular relevance to the hazards of rectal mobilization. Int J Colorect Dis 2:158-166, 1987
4. Havenga K, DeRuiter MC, Enker WE, Welvaart K.. Anatomical basis of autonomic nerve-preserving total mesorectal excision for rectal cancer. Br J Surg. 1996 Mar;83(3):384-8.
5. Czerniuk E.. Anatomía Recto – Anal. Asociación Argentina de Anatomía.
6. Roberts W, Holmes Taylor W. The presacral component of the visceral pelvic fascia and its relation to the pelvic splanchnic innervations of the bladder.
7. García Amengol J, Garci Botello S, Martínez Soriano F, Roig J V, Liedo S. Review of the anatomic concepts in relation to the retrorectal space and endopelvic fascia: Waldeyer's fascia and the rectosacral fascia. Colorectal disease: Vol 10 (3): 298-302, March 2008.
8. Kinugasa Y, Murakami G, Suzuki D, Sugihara K. Histological Identification of fascial structures posterolateral to the rectum. British Journal of Surgery.
9. Redman JF. Anatomy of the retroperitoneal connective tissue. J Urol. 1983 Jul;130(1):45-50.
10. Hollinshead WH. Anatomy for surgeons, 2nd ed, vol 2. Harper & Row, NYC;:630-720,1971
11. Baader B, Herrmann M. Topography of the pelvic autonomic nervous system and its potentially impact in surgical intervention in the pelvis. Clinical Anatomy, 16:119-130, 2003.
12. Patricio J, Bernades A, Nuno D, Falcao F, Silveira L. Surgical anatomy of the arterial blood supply of the human rectum. Surg Radiol Anat 10:71-75, 1988.
13. Heald R, Moran B, Brown G, Daniels I. Optimal total mesorectal excision for rectal cancer in front of Denonvillier's fascia. British Journal of Surgery, 91:121-123, 2004.
14. Lindsey I, Warren B, Mortensen N. in Heald R, Moran B, Brown G, Daniels I. Optimal total mesorectal excision for rectal cancer in front of Denonvilliers' fascia. British Journal of Surgery, 91:121-123, 2004.
15. Heald R. The holy plane of rectal surgery. Journal of the royal society of Medicine, 81:503, 1988.
16. Hulan h, Noldus J. An easy and safe approach to separating Denonvilliers' fascia from the rectum during radical retropubic prostatectomy. J Urol 161:1533-1534, 1999 (cit Lindsey 04).
17. Lindsey I, George B, Warren B, Mortensen N. Denonvilliers fascia lies anterior to the anterior plane of mesorectal dissection in total mesorectal excision. Colorectal Dis 2:42, 2000(supl).

Comentario sobre el trabajo:

**Consideraciones Anatómicoquirúrgicas acerca
de las Fascias Pelvianas y el Plexo Hipogástrico.**



Dr. Rubén Vilchez Acosta

Médico Urólogo. Jefe Servicio Urología
Hosp. Sirio Libanés. Coordinador Piso
Pelviano Htal. Diego Thompson. Jefe
de Trabajos Prácticos 2ª Cátedra de
Anatomía (Equipo de Disección)
Facultad de Medicina, Univ. de Buenos
Aires, Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 135.

Agradezco a la Comisión Editorial de la Revista Argentina de Anatomía on line por delegarme la responsabilidad de realizar un comentario del presente trabajo ganador del Premio Sergio Provenzano en el 47º Congreso Argentino de Anatomía realizado en Cipolletti, Río Negro, Argentina.

Se presenta un trabajo de disección descriptiva muy interesante teniendo como eje la lámina interuretral de Albanese (lámina abdominopelvicana de Chiffier), a la cual los autores la presentan como la lámina retrocólica descendente. Se observa que teniendo como reparo esta formación fascial particular, la decolación progresiva y el ingreso a los planos de la cavidad pelviana, su hallazgo y valoración se hacen muy topográficas quirúrgicamente, con conservación de los ureteres y de los elementos que lo circundan. Por lo cual la identificación es notoria en este plano como lo aseveran en todos los trabajos investigados.

Llama la atención que incluso en los trabajos de revisión de la literatura nacional no se tome en cuenta este patrón morfológico descrito por el Dr. Albanese (1). Así es llamado por ejemplo con el nombre de hoja parietal de la fascia pélvica, siendo la hoja visceral la llamada fascia recti (o propia del recto) a la cual incluso los autores brasileños no le dan cabida diciendo que es inexistente (2).

Por fuera de la fascia propia se halla un plano de clivaje denominado plano sagrado en la cirugía rectal (holy plain of Heald) (3). Este es muy evidente entre el sacro y el recto, donde recibe el nombre de espacio retrorrectal, comprendido entre la hoja visceral de la fascia pélvica (fascia recti) por delante y la hoja parietal por detrás (continuidad de la lámina de Albanese). El punto es, que la importancia de esta presentación radica en que hace evidente los plexos hipogástricos con una buena exposición que aunque es de difícil valoración macroscópica, en la actualidad con la cirugía laparoscópica los ubicamos y los reparamos.

Esta diferencia de conceptos está generada en la utilidad oncológica que se produce el saber sobre las fascias y los reparos útiles de la cavidad pelviana. Así por ejemplo muchos autores (4, 5) califican a que la exéresis total del recto y su llamado meso (mesorrecto) es la llave para un control local óptimo del cáncer del recto medio y bajo, otros piensan que todavía aún debe

demostrarse su validez con estudios prospectivos randomizados que comparen esta operación con otros procedimientos. También se postula que debieran evaluarse sus reales beneficios para los cánceres del recto alto y medio debido a las mayores tasas de fistulas y dehiscencias anastomóticas, lo cual aumenta los riesgos sin una demostración fehaciente de su indicación en esos casos(6). Estos diferentes puntos de vista generan muchos interrogantes que pueden analizarse desde dos perspectivas: 1) es oncológicamente suficiente limitar los planos plexuales a los referidos hasta ahora para esta operación y 2) si la resección por fuera de la lámina plexual mejora los resultados oncológicos. Solo queda continuar investigando y reconocer que los aportes dados por un trabajo como el que se se muestra ahora son siempre muy valiosos.

Dr. Rubén Vilchez Acosta

BIBLIOGRAFIA

1. Héctor D. Santángelo, Romeo Fazzini, Mesorrecto. reflexiones sobre su confusa interpretación y cuestionada validez, Rev. Argent. Cirug., 2006; 91 (1-2)
2. José Alfredo dos Reis Neto, José Alfredo dos Reis Junior, Anatomía quirúrgica del recto: Su importancia, Revista Mexicana de Coloproctología, Vol. 15, No. 3, Septiembre-diciembre 2009, pp 65-70
3. Heald RJ, Husband EM, Ryall RD: The mesorectum in rectal cancer surgery the clue to pelvic recurrence? Br J Surg 1982; 69: 613-616.
4. American Society of Colon and Rectal Surgeons Standards Task Force: Practice parameters for the treatment of rectal carcinoma. Dis Colon Rectum 1993; 36: 989-1006.
5. Royal College of Surgeons of England, Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland: Guidelines for the management of colorectal cancer 2006 p 25.
6. Goldberg S, Klas JC: Total mesorectal excision in the treatment of rectal cancer: a view from the USA. Semin Surg Oncol 1998; 15: 87-90.



Premio Agremiación Médica Platense – Póster

BASES ANATÓMICAS DE LOS PRIMEROS AVANCES EN EL ANÁLISIS DE LA VARIACION FISIOLÓGICA DE LA DISTANCIA INTERMALEOLAR EN LA NIÑEZ.

*Anatomical Bases of the First Progress in Physiological Analysis
of the Variation of the Childhood Intermalleolar Distance.*

GRACIELA CALGARO, MARÍA EUGENIA CABRAL, ANALIA BOGLIOLI,
STELLA MARIS BERTOLUZZO, ENRIQUE TRAINA & SARA FELDMAN.

Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fé. Argentina.

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

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010



Graciela Calgaro, Analía Boglioli, María Eugenia Cabral.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 136 – 142.

Resumen

Durante el crecimiento y desarrollo, la distancia intermaleolar interna (DI) sufre modificaciones normales, dependientes del desarrollo psicomotriz e inicio de la marcha. Constituye un elemento valioso en el examen físico pediátrico, para el diagnóstico precoz de patologías ortopédicas.

Se propone evaluar la evolución anatomofisiológica de la DI, en niños; analizar la relación existente entre los valores de la distancia intermaleolar y la marcha, valorar la participación del aparato osteomusculoarticular en la variación fisiológica de la distancia intermaleolar y analizar la posibilidad de utilizar este parámetro como herramienta para detectar precozmente patologías osteomioarticulares.

El trabajo se realiza en los consultorios pediátricos del Centro Materno Infantil del Hospital Eva Perón de Granadero Baigorria. Se miden niños de ambos sexos, entre los 12 meses y 10 años; sin patología osteomusculoarticular. La medición de efectúa en posición supina, con las articulaciones coxofemorales en rotación neutra, las rodillas orientadas hacia adelante y los cóndilos internos femorales en contacto. La DI interna se midió con un instrumento diseñado, construido y validado para tal propósito. Para el registro de datos se utiliza una planilla de datos personales y hoja de cálculo excel.

Del procesamiento de los datos, se obtuvo el Promedio (P.) y Desvío Estándar (DE) de la DI interna, resultando que: en niños entre 1 y 3 años el P. 3,83/ DE. 1,33, entre los 3 y 7 años P. 4,21 / DE 1,39; entre los 7 y 10 años P. 3,49 / DE de 2,37.

Palabras clave: Distancia intermaleolar interna, niño, marcha..

Abstract

During growth and development, the intermalleolar distance (ID) is subjected to normal modifications which are dependent on psychomotion development and walking start. It constitutes a valuable element in the physical pediatric exam for the early diagnosis of orthopedic pathologies.

Evaluation of ID anatomofunctional evolution in kids is proposed, consisting of: analysis of the relationship between intermalleolar distance and walk, assessment of the participation of the osteomioarticular apparatus in the physiological variation of the intermalleolar distance and the analysis of the possibility of using this parameter as a tool for the early detection of osteomioarticular pathologies.

The work is done at the pediatric facilities of the "Centro Materno Infantil" of the Eva Peron Hospital located in Granadero Baigorria. Children of both sexes between the ages of 12 months and 10 years without osteomioarticular pathologies are measured. Measures are taken in the supine position with the coxofemoral articulation in neutral rotation, knees oriented forwards and internal femoral condyles in contact. The internal ID was measured with an instrument designed, built and validated for that purpose. To register the data, personal data sheets and Excel sheets are used.

The average (A) and standard deviation (SD) of the Internal ID was obtained, with the following results: for children between 1 and 3 years A 3.83 / SD.1.33, between 3 and 7 A. 4.21 / SD 1.39, between 7 and 10 A. 3.49 / SD 2.37.

Key words: Intermalleolar distance, children, walk.

INTRODUCCIÓN.

Durante el Crecimiento y Desarrollo, se suceden cambios fisiológicos en el eje de los miembros inferiores; que dependen de la evolución psicomotriz del niño. Existen factores anatómicos involucrados en este proceso que se pueden estimar a través mediciones antropométricas. Una de ellas es la distancia intermaleolar interna (DI.), que comprende la distancia existente entre los maléolos internos. Constituye una dimensión útil, en el examen físico normal pediátrico, que permite a su través detectar precozmente potenciales alteraciones ortopédicas.

Las variaciones se dan como consecuencia de las rotaciones normales del esqueleto óseo de los miembros inferiores. Durante la vida fetal, las tibias son varas, incurvadas, con torción interna, lo que determina un genu varo que persiste hasta los 18 o 24 meses. Luego comienza a desarrollarse un genu valgo, hasta los 4 años, para disminuir hasta su alineación normal a los 7 años. El niño de 7 años ya adquiere la madurez osteomusculoarticular; poco susceptibles de cambiar. Los cambios anatómicos determinantes de esta evolución son la rotación del fémur proximal, la rotación de la tibia y la forma de los pies. Las curvas generales de los huesos de miembro inferior representan la fuerza que actúan sobre ellos.

Todas las estructuras biológicas del aparato locomotor, (huesos, cartílagos, músculos, tendones, vasos, nervios y tejido conectivo), están sometidos a presiones, tracciones y fuerzas deformantes, sus características físicas y comportamiento son cambiantes a lo largo del tiempo, siendo los músculos las únicas estructuras activas que generan fuerza, por lo que las demás estructuras se comportan pasivamente en estos procesos evolutivos.

OBJETIVOS.

Se propone:

Evaluar la evolución anatomofisiológica de la DI, en niños.

Analizar la relación existente entre los valores de la distancia intermaleolar y la marcha.

Valorar la participación del aparato osteomusculoarticular en la variación fisiológica de la distancia intermaleolar.

Analizar la posibilidad de utilizar este parámetro como herramienta para detectar precozmente patologías osteomioarticulares.

MATERIALES Y MÉTODO.

El proyecto se lleva a cabo en el Centro Materno Infantil del Hospital Provincial Eva Perón de Granadero Baigorria. Las mediciones, actualmente se realizan, en el consultorio general, dirigido por el Dr. Enrique Traina.



Figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Imágenes representativas del procedimiento de medición de la DI., en el Centro Materno Infantil del Hospital Eva Perón de Granadero Baigorria.



La población a medir está conformada por niños de ambos sexos, en edades comprendidas entre los 12 meses y 10 años, sin alteraciones osteomioarticulares, que concurren al control habitual. El actual trabajo presenta los datos de 46 niños.

Durante la consulta se solicita la autorización de los padres para tomar los datos y firma del consentimiento informado. Luego se realizan las siguientes actividades: anamnesis, inspección, control del carnet de vacunación, se pesa, se talla, se percentilan y se mide la distancia intermaleolar. Para ello se traslada el niño hasta los instrumentos de medición. (balanza-estadiómetro). Se retiran, en lo posible ropa de abrigo y calzado.

Para medir la DI se pide al niño su colaboración para lograr la posición de decúbito supino correcta, sobre una superficie rígida, con la articulación coxofemoral en posición neutra de forma que las rótulas miren hacia adelante, se lo sostiene, ayudando a que conserven el equilibrio, se mide la distancia entre ambos maléolos internos, tres veces, con un instrumento construido y validado para tal fin.

Los datos se trasladan a una planilla, en el momento de la consulta. Para la determinación de promedio y desviaciones estándar (DE.) se creó una base de datos en hojas de cálculo excel.

Los datos obtenidos se dividen por rango de edad en tres categorías, teniendo en cuenta la variación normal de la DI. La primera categoría se extiende desde 1 a 3 años; la segunda categoría desde los 3 a 7 años y la tercera categoría corresponde a niños entre los 7 y 10 años. La DI se expresa en centímetros y milímetros y la edad en años, meses y días.

RESULTADOS.

Del procesamiento de los datos se obtuvieron los siguientes resultados preliminares:

Los niños que integran la categoría comprendida entre 1 y 3 años presentaron una DI promedio de 3,83 centímetros y un DE de 1,33 centímetros.

Los niños que integran la categoría comprendida entre 3 y 7 años presentaron una DI promedio de 4,12 centímetros y un DE de 1,39 centímetros.

Los niños que integran la categoría comprendida entre 7 y 10 años presentaron una DI promedio de 3,49 centímetros y un DE de 2,37 centímetros.

DISCUSIÓN.

Con el presente trabajo se intenta explicar la variación normal de la distancia intermaleolar como resultante de la evolución de las estructuras anatómicas que componen los miembros inferiores. El análisis de la DI, en niños, constituye una medida antropométrica, de referencias anatómicas, que orienta, dentro de límites a establecer en nuestro medio, el estado de normalidad o no, de los ejes de los miembros inferiores.

La DI, se ve modificada durante el crecimiento por la rotación del fémur, tibia y forma del pie. Está además sujeta a modificaciones que dependen del estado endócrino, del entrenamiento y la nutrición de los niños.

Los factores morfológicos y los aspectos físicos responsables de las rotaciones normales se describen a continuación:

Las curvas generales de los huesos de miembro inferior representan la fuerza que actúan sobre ellos, obedecen a las leyes de la "columnas con carga excéntrica" de Euler (Steindler). Cuando una columna esta articulada en sus dos extremos la curva ocupa toda su altura, este es el caso de la curva de concavidad posterior de la diáfisis femoral. Si la columna esta fija por abajo y es móvil por arriba, existen dos curvas opuestas, la más alta ocupa los dos tercios de la columna: estas corresponden a las del fémur en posición frontal. Si la columna esta fija por sus dos extremos, la curva ocupa las dos cuartas partes centrales, lo que corresponde a la tibia en el plano frontal. En el plano sagital la tibia presenta tres características: retrotorsión, retroversión y retroflexión. Las curvas del fémur y la tibia, aumentan el espacio disponible para las masas musculares.

La cabeza femoral se encuentra normalmente en anteversión, respecto a los cóndilos femorales cuando se alcanza la madurez completa del aparato locomotor. En el Recién Nacido la rotación normal es de 40° grados en anteversión; el ángulo de rotación decrece con la madurez esquelética hasta llegar a los 12° grados en promedio.

La tibia está normalmente rotada hacia el exterior. Cambia desde los 5° en el Recién Nacido hasta los 15° en la maduración esquelética, esto hace que habitualmente exista una rotación interna de la extremidad inferior y en la medida en que el niño crece cambie a rotación externa.

Con respecto a la torsión del fémur: si se une la cabeza y el cuello con el macizo condíleo sin torsión, el eje del cuello está en el mismo plano que el eje de los cóndilos pero el cuello forma en realidad, un ángulo de 30° con el plano frontal, de modo que el eje de los cóndilos permanecen en el plano frontal y es necesario introducir una torsión de la diáfisis femoral de -30° mediante una rotación interna que corresponde al ángulo de anteversión del cuello femoral.

Haciendo referencia a el esqueleto de la pierna si se unen la articulación tibiotarsiana y los platillos tibiales sin torsión, el eje es frontal; pero la retroposición del maléolo externo convierte al eje de la articulación tibiotarsiana en oblicuo hacia afuera y atrás, lo que corresponde a una torsión del esqueleto de la pierna de +25° mediante una rotación externa.

Si se unen los cóndilos femorales y los platillos tibiales, parece que los 2 ejes deberían ser frontales. La rotación axial automática añade + 5° de rotación externa de la tibia sobre el fémur en extensión máxima.

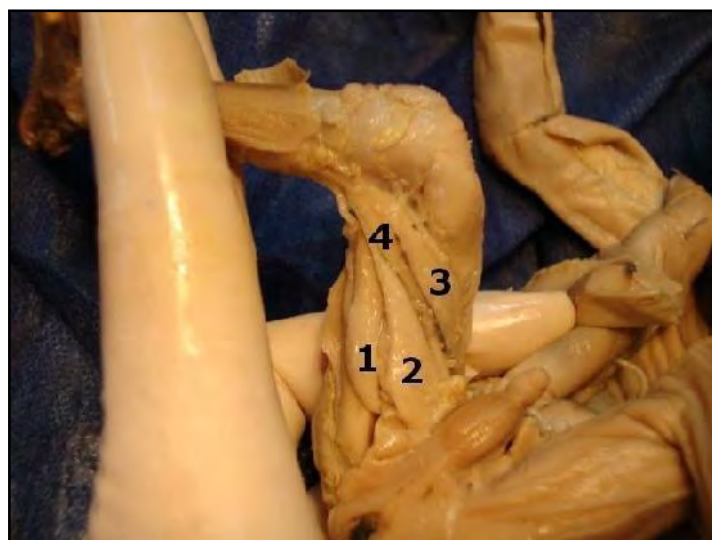


Figura 7. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Aductor medio, 2.- Aductor mayor, 3.- Vasto interno, 4.- Sartorio.

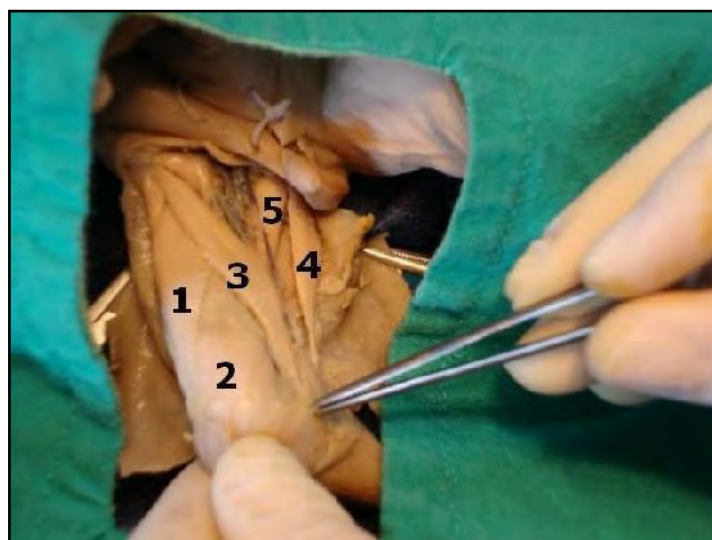


Figura 8. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Vasto externo, 2.- Recto anterior, 3.- Sartorio, 4.- Aductor medio, 5.- Pectíneo.

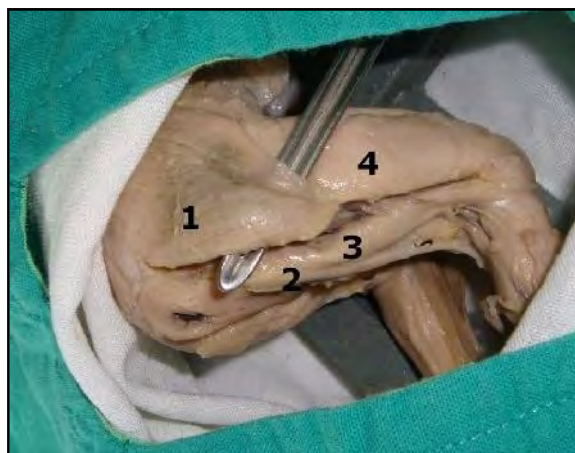


Figura 9. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Glúteo mayor, 2.- Semitendinoso, 3.- Bíceps crural, 4.- Vasto externo.

Estas torsiones escalonadas a lo largo del miembro inferior (-30° $+25^\circ$ y $+5^\circ$) se anulan de tal modo que el eje de la articulación tibiotarsiana está casi en la misma dirección que el eje del cuello, es decir en rotación externa de 30° , provocando un desplazamiento de 30° hacia afuera del eje del pie en bipedestación, con los talones juntos y la pelvis simétrica.

La evolución fisiológica del eje de la rodilla en el niño que acompaña a estos procesos se da de la siguiente manera: de 0 a 1 año muestra genu varo de 16 grados y rotación interna de la tibia, de 1 a 2 años es normo eje, de 2 a 3 años genu valgo de 11 a 27 grados, y de 3 a 6 años posee 5 o 6 grados, alcanzando la posición adulta.

Durante el primer año de vida: la articulación de la rodilla posee una actitud de flexión, se extiende voluntariamente y logra la extensión completa al adquirir la bipedestación.

La rodilla está sometida a fuerzas laterales importantes y la estructura de los extremos óseos representa dicha violencia mecánica. Al igual que en el extremo superior del fémur, se encuentran unos sistemas de trabéculas óseas que constituyen las líneas de fuerza mecánica:

- la porción inferior del fémur está estructurada por dos sistemas trabeculares: unos de ellos se inicia en la cortical interna y se expande hacia el cóndilo homolateral (fibras de compresión) y hacia el cóndilo contralateral (fibras de tracción); y el otro parte de la cortical externa y adopta una disposición simétrica; un sistema de trabéculas horizontales que unen ambos cóndilos;
- la porción superior de la tibia posee una estructura parecida con dos sistemas que se inician en las corticales internas y externas y se expanden por debajo de la glenoide homolateral (fibras de compresión) y de la glenoide contralateral (fibras de tracción); con trabéculas horizontales que unen ambas glenoides.

Debido a la inclinación del eje femoral hacia abajo y hacia adentro, la fuerza destinada a la porción superior de la tibia no es totalmente vertical lo que permite descomponerla en una fuerza vertical y otra transversal dirigida horizontalmente hacia adentro. Este componente al desplazar la articulación hacia adentro tiende a acentuar el valgo. Es el sistema ligamentoso interno el que se opone normalmente a esta dislocación.

Durante la marcha y la carrera, la rodilla se ve solicitada por fuerzas laterales. En algunos casos, el cuerpo está en desequilibrio interno sobre la rodilla portadora, lo que provoca una acentuación del valgo fisiológico y una apertura de la interlínea hacia adentro. Si la fuerza transversal es demasiado importante el ligamento lateral interno se rompe (esguince).

En el otro sentido, un desequilibrio externo sobre la rodilla portadora tiende a enderezar el valgo fisiológico y abrir la interlínea hacia afuera. Si la cara interna de la rodilla sufre un traumatismo violento puede ocasionar lesión del ligamento lateral externo (esguince).

En las fuerzas laterales bruscas, los ligamentos laterales no son los únicos que aseguran la estabilidad de la rodilla; sino que se

ven reforzados por los músculos que constituyen ligamentos activos que son los principales responsables de la estabilidad de la rodilla.

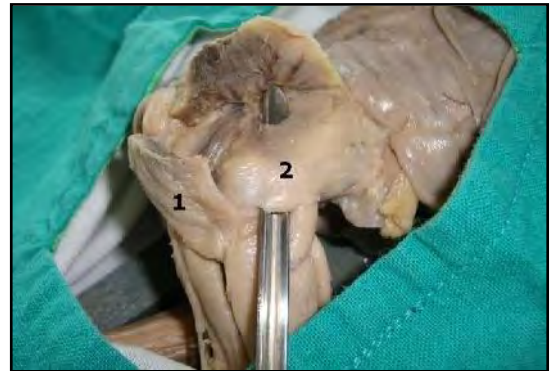


Figura 10. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 11.- Glúteo mayor, 2.- Glúteo medio.

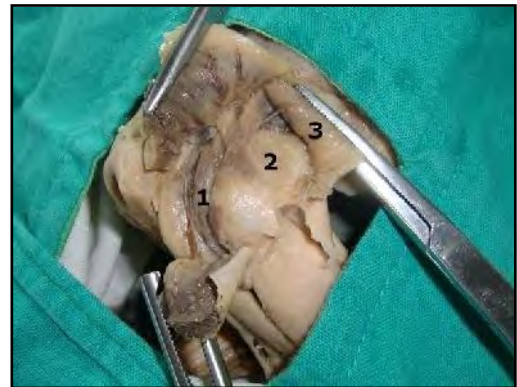


Figura 11. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Nervio ciático mayor, 2.- Glúteo medio, 3.- Glúteo mayor.

El ligamento lateral externo esta reforzado por la cintilla de Maissiat, tensada por el tensor de la fascia lata. El ligamento lateral interno se ve reforzado por los músculos que constituyen la pata de ganso: sartorio, semitendinoso, recto interno.

Los ligamentos laterales también están reforzados por expansiones cruzadas y directas del tendón del cuádriceps. Las expansiones directas se oponen al bostezo de la interlínea del mismo lado y las expansiones cruzadas impiden el bostezo del lado opuesto. Cada vasto actúa, gracias a estos dos tipos de expansiones, sobre la estabilidad de la articulación en ambos sentidos. De esta forma se puede entender que de la integridad del cuádriceps depende la estabilidad de la rodilla, inversamente las alteraciones de la estática "rodilla floja" son derivadas de una atrofia del cuádriceps.

La estabilidad anteroposterior de la rodilla es distinta según esté en flexión o hiperextensión. En alineación normal con ligera flexión la fuerza que representa el peso del cuerpo pasa por detrás del eje de flexoextensión de la rodilla y la flexión tiene tendencia a acentuarse por sí misma si la contracción estática del cuádriceps no interviene, por lo tanto el cuádriceps es indispensable para la bipedestación. Si la rodilla se coloca en hiperextensión la tendencia natural a la hiperextensión queda bloqueada por los

los elementos ligamentosos capsuloligamentosos posteriores y es posible mantener la bipedestación sin el cuádriceps; se trata del bloqueo.

Los elementos capsuloligamentosos contienen:
el plano fibroso de la cápsula los ligamentos laterales
el ligamento cruzado posterointerno

El plano fibroso de la cápsula esta reforzado por detrás por las expansiones de los músculos gemelos, semitendinoso y poplíteo. Los músculos flexores (pata de ganso, gemelos y bíceps) son factores activos de la limitación en la medida que tensan la flexión dorsal de la articulación tibiotarsiana.

Las defensas periféricas de la rodilla están a cargo de 3 formaciones: ligamento lateral interno, y externo, y plano cápsulo fibroso posterior.

Los músculos periarticulares, también participan en las defensas periféricas de la rodilla. De entre estos músculos el más importante es el cuádriceps, sin el cual no es posible la estabilidad de la rodilla; es además capaz de compensar la claudicación de ligamentos.

En el lado externo, la cintilla de Maissiat, debe considerarse como el tendón terminal del deltoides glúteo. En el lado interno y posterior se ubica el semimembranoso y los músculos de la pata de ganso. En el lado posterior y externo se ubican los músculos poplíteo y bíceps. Por detrás se ubican los músculos gemelos.

Los ligamentos cruzados se hallan, pleno centro de la articulación, participan en la estabilidad anteroposterior de la rodilla. El ligamento cruzado anterior se extiende desde la meseta tibial, donde se inserta en la superficie preespinal, desde allí se dirige hacia arriba y afuera y atrás para terminar en el cóndilo externo del fémur. El ligamento cruzado posterior: se inserta en la superficie retroespinal y el borde posterior de la meseta tibial, luego de un recorrido hacia adelante, adentro y arriba se inserta en el cóndilo interno del fémur y la escotadura intercondílea.

La dirección de los ligamentos cruzados en el espacio aparecen cruzados en el plano sagital y frontal. En el plano horizontal son paralelos entre sí y contactan por su borde interno o axial. Los ligamentos cruzados no solo están cruzados entre sí, sino que también lo están con el ligamento lateral homólogo. De modo que el cruzado anteroexterno se cruza con el ligamento lateral externo y el ligamento cruzado posterior con el ligamento lateral interno. Por lo tanto existe una alternancia regular en la oblicuidad de los cuatro ligamentos, cuando se los considera de afuera hacia adentro y viceversa. Estos ligamentos permiten los movimientos de charnela manteniendo las superficies articulares en contacto. El ligamento cruzado posterior se tensa en los movimientos de tensión de la rodilla. El ligamento cruzado anterior se tensa en los movimientos de extensión de la rodilla y es uno de los frenos de la hiperextensión.

El movimiento de los cóndilos sobre las cavidades glenoideas de la tibia combina dos movimientos: rodadura y deslizamiento. Para ello interviene factores activos y pasivos.

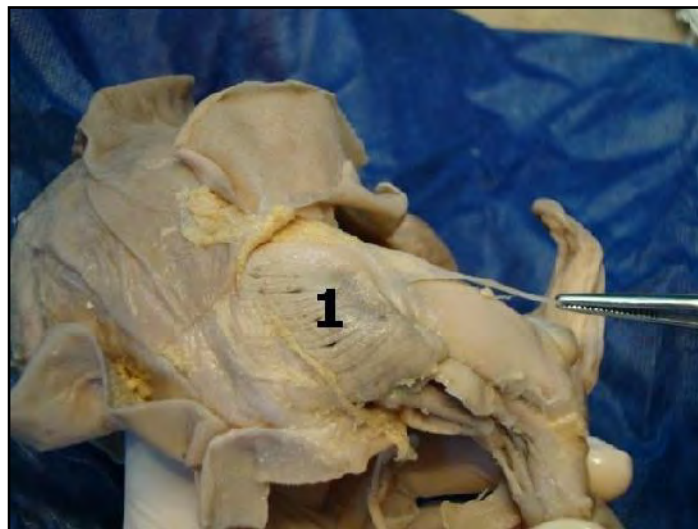


Figura 12. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Glúteo menor.



Figura 13. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. Músculos del grupo posterior del muslo.

Factores activos: intervienen los músculos extensores que proyectan la tibia sobre el fémur hacia delante y los músculos flexores que hacen que la meseta tibial se deslice hacia atrás en la flexión.

Factores pasivos: son los ligamentos cruzados, el anterior es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia adelante, el posterior es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia atrás.

Los movimientos de rotación longitudinal de la rodilla sólo son factibles cuando esta flexionada, sin embargo, en extensión máxima, la rotación longitudinal resulta imposible: la tensión de los ligamentos cruzados y laterales lo impiden.

La rotación interna tensa el ligamento cruzado anterior y distiende el ligamento cruzado posterior.

La rotación externa tensa el ligamento cruzado posterior y distiende el ligamento cruzado anterior.

Los músculos flexores de la rodilla son al mismo tiempo sus rotadores; se dividen en dos grupos según su punto de inserción.

1- Los que se insertan por fuera del eje vertical de rotación de la rodilla o rotadores externos: bíceps crural y tensor de la fascia lata. Cuando desplazan hacia atrás la parte externa de la meseta tibial la hacen girar de tal forma que la punta del pie se dirige hacia afuera.

La porción corta del bíceps es el único músculo rotador externo monoarticular; lo que significa que la posición de la cadera no repercute sobre su acción.

2- Los que se insertan por dentro del eje vertical de rotación de la rodilla o rotadores internos: sartorio, semitendinoso, semimembranoso, recto interno y poplíteo.

Cuando desplazan hacia atrás la parte interna de la meseta tibial, la hacen girar de tal forma que la punta del pie se dirige hacia adentro.

El músculo extensor de la rodilla por excelencia es el cuádriceps crural. Está constituido por cuatro cuerpos musculares que se insertan distalmente en la tuberosidad tibial anterior. Tres de estos músculos son monoarticulares, el crural, vasto interno y vasto externo y uno es biarticular, el recto anterior.

Los tres músculos monoarticulares son extensores de la rodilla únicamente. La contracción de ambos vastos engendra una fuerza resultante dirigida hacia arriba, en el eje del músculo. Si uno de los vastos predominará sobre el otro la rótula se escaparía. Cuando esto ocurre para evitar la luxación de la rótula hacia un lado se debe reforzar el vasto del lado opuesto.

El recto anterior representa la quinta parte de la fuerza total del cuádriceps y no puede realizar por sí mismo la extensión máxima. Este músculo es flexor de la cadera y extensor de la rodilla. Su eficacia como extensor depende de la posición de la cadera, su acción como flexor de la cadera depende de la posición de la rodilla; esto se debe a que la distancia entre la espina iliaca anterior y superior (inserción proximal) y el borde superior de la tróclea es menor en flexión que en extensión. Esta diferencia en longitud determina un alargamiento relativo del músculo cuando la cadera y la rodilla están en flexión.

Los músculos flexores de la rodilla forman parte del compartimiento posterior del muslo, ellos son el bíceps, semimembranoso, semitendinoso, recto interno, sartorio y poplíteo.

Los gemelos desempeñan un papel importante en la estabilización de la rodilla; cuando se contraen en la parte de apoyo, cuando la rodilla y el tobillo se extiende desplazan los cóndilos hacia adelante, de forma que son antagonistas sinergistas del cuádriceps. La porción corta del bíceps y el músculo poplíteo son monoarticulares, el resto de los músculos son biarticulares, extienden la cadera y flexionan la rodilla.

La flexión de la rodilla está condicionada por la posición de la cadera. Cuando la cadera se flexiona, la distancia que separa las inserciones isquiotibiales aumenta. Cuanto más se flexiona la cadera mayor es el acortamiento relativo de los isquiotibiales y más se tensan. La puesta en tensión de los isquiotibiales por la flexión de la cadera aumenta la eficacia de estos músculos como flexores de la rodilla.

A la inversa, la extensión de la rodilla favorece la acción de los isquiotibiales como extensores de la cadera: es lo que se produce durante los esfuerzos de enderezamiento del tronco a partir de una posición de inclinación hacia adelante.

CONCLUSIÓN.

Concluimos que los datos preliminares obtenidos, reflejan, la evolución de la DI en la población infantil, pudiendo constituir una medida antropométrica, útil representativa de la maduración del aparato locomotor.

Las estructuras anatómicas, poseen una participación importante en la rotación normal del esqueleto, responsable del eje normal de los miembros inferiores.

Son fundamentales en la adquisición normal de los ejes antes mencionados, la rotación normal del fémur proximal en anteversión, la rotación externa de la tibia y las articulaciones en la que intervienen.

Los músculos, únicas estructuras activas del aparato locomotor, protagonistas de la variación de la DI son: los músculos glúteos, fundamentalmente el medio que soporta y potencia el peso del cuerpo, durante la deambulación. Los músculos aductores del muslo que deben sufrir un proceso de enlongación, para disminuir el varo fisiológico, el músculo tensor de la fascia lata que debe tonificarse porque constituye un importante estabilizador lateral externo de la rodilla, el músculo cuádriceps crural, sartorio, recto interno, semimembranoso, semitendinoso, bíceps crural y tríceps sural que estabilizan la articulación de la rodilla en sentido anteroposterior y transversal.

BIBLIOGRAFÍA.

Aravena G, Kainne, Alteraciones posturales, en niños escolares de la ciudad de Talco de distinto nivel socioeconómico. Bireme/opas/OMS. Centro Latinoamericano. Marzo 2004. Banz, Angélica L. Cambios fisiológicas de la marcha durante el desarrollo.

Becerra M, Nelci Astrid. Deformidades angulares de miembros inferiores en niños." Entre lo fisiológico y lo patológico." Diciembre 2006.

Buenrostro Olmedo, Bertha Alicia. Prueba diagnóstica para la detección y evaluación clínica de deformidades en la rodilla. Universidad de Colina. Facultad de Medicina. Col. Abril de 2005

Bufon, Alvares M. Presencia de genu valgo en obesos causa o efecto. Asociación española de pediatría. Anales de pediatría. Marzo 2003. volumen 58, número 03, Pág. 232-235.

Christian Fuentes. Revista de Ortopedia y traumatología. Rev Boliviana de Ortopedia y traumatología. Vol. 12 N° 1 Octubre 2002.

El niño sano y su contexto. Segunda cátedra de pediatría. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Capítulo 1-2. pag 13-62. Segunda edición. Editorial de la universidad Nacional de Rosario. Abril 2005

Ferrer, V. Medicina del deporte a nivel municipal. Selección 1993;2 (3):31-40. Ferrer, V. Reconocimiento médico deportivo. Aspectos fundamentales. Servicios médicos Albacete Balompié SAD. Profesor asociado departamento de fisiología. Universidad de Murcia.

Gelfan, Marcelo g. Valores normales de genu valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. Archivo. Argentino. Pediatría.103. Vol. 96. 1998.

Gonzales, Carlos Arce. Defectos posturales de miembros inferiores. Lima Perú. Enero 2005.

Gregotit, Claudio. Genu valgo idiopático. Tratamiento quirúrgico en niños y adolescentes. Hospital Centenario. Rosario. Santa Fe. Rev. Asociación Argentina de ortopedia y traumatología. Año 1992. Pág. 32-37.

Lapunzina, Pablo. Aiello Horacio. Manual de Antropometría Normal. Fetal, Neonatal, niños y adultos. Ed. Masson

López Olmedo J. Patología de la Espalda y Miembro Inferior. servicio de cirugía ortopédica y traumatología. Hospital Virgen de la Vega. Salamanca. Boletín Pediátrico 2006;46:325-335.

Ibáñez, Angélica I. problemas ortopédicos en APS. Unidad Ortopédica Infantil. Departamento de ortopedia y traumatología. Chile.

Iris Miralles Rulu. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor. Edición Masson.Barcelona España.1998

Marcelo G. Gelfman. Valores Normales de Genu Valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. Archivo Argentino de Pediatría. Vol. 96/1998.

M.Hernandez. "Maduración ósea y predicción de la talla." Bol. De Pediatría 1991; 32: 265-272

Nicasio Razo, Jesús, Díaz Cisneros, Francisco. Evaluación músculo esquelético en niños escolares que practican fútbol. Bireme/opas/oms/centro latinoamericano. Julio-agosto 2003

Pablo Lapuzina- Horacio Aiello."Manual de antropometría normal y patológica, fetal neonatal, niños y adultos."

Parier, J. Evaluaciones articulares y clínicas de la rodilla. Enciclopedia Médica Quirúrgica. 2008

Pie equino y varo congénito. PAC. Ortopedia. Parte 1 Pág. 42-47.

Raimann Ballas, Roberto. Ortopedia pediátrica. Manual de pediatría.<http://escuela.med.pvc.cl/paginas/publicaciones/manual/Pe d.ortopedia.html>. 14-07-2008.

Reynaldo De Avila. Hallazgos radiológicos de cadera en un centro médico de la Paz. Rev. Soc Bol. Ped. 2007; 46 (3) 159-162.

Salvador Garcia J. "Análisis biométrico del genu varo y genu valgo mediante el modelo de stress de tejidos" La Revista del CNEM N°1. Año 2009

Silberman Fernando S, Varahona Oscar. Ortopedia y Traumatología.2ª Edición. Capítulo 26. pág.169-179.

Comentario sobre el trabajo:

Bases Anatómicas de los Primeros Avances en el Análisis de la Variación Fisiológica de la Distancia Intermaleolar En La Niñez.



Prof. Atilio Aldo Almagià Flores

Docente e Investigador. Jefe Laboratorio de Antropología Física y Anatomía Humana. Laboratorio de Técnicas Anatómicas. Instituto de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, N° 4, pp. 142.

Esta investigación genera nuevo e importante conocimiento al postular adecuadamente las bases anatómicas antropométricas de la distancia intermaleolar en grupos etéreos de real significancia.

En forma metafórica podríamos afirmar que "recién ayer nos bajamos de los árboles y nos pusimos a caminar y correr", esto para afirmar que nuestro aparato locomotor está en una permanente evolución y este aspecto que parece tan simple como una distancia intermaleolar anómala puede tener consecuencias fisiológicas en la marcha, en las curvaturas de la columna, equilibrio y otros aspectos patológicos. Sin embargo, los autores de esta investigación son muy prudentes al exponer los conceptos de normal y anormal considerando los naturales procesos de crecimiento y desarrollo.

Habría que destacar que con los antecedentes que entrega este trabajo hay una doble visión, por un lado sentar las bases anatómicas de este tipo de variaciones y por otro mostrar lo natural del proceso de las distancias intermaleolares con la finalidad de evitar un apresurado diagnóstico patológico.

Si bien es cierto hay muchísima bibliografía relacionada con este problema, gran parte de ella se enfoca a aspectos netamente fisiológicos y quirúrgicos en diversas poblaciones del mundo, en esta investigación los autores hacen un exhaustivo análisis de variaciones anatómicas en la niñez latinoamericana haciendo un importantísimo aporte de nuevo conocimiento.

Permítanme, que modestamente destaque la rigurosidad de este trabajo en la aplicación del método científico para encontrar respuestas a la problemática planteada y la proyección de este, hacia la antropología física y antropometría de nuestra población.

Prof. Atilio Aldo Almagià Flores

Premio Agremiación Médica Platense – Stand

STAND DE PREPARADOS CADAVERICOS NEUROANATOMICOS PARA DOCENCIA.

Stand of Neuroanatomic Cadaveric Dissections for Teaching.

ROQUE IVÁN RUIZ, LEILA J. ARABIAN, JULIA I. BATTILANA,
GISEL C. CIPITI, MELISA M. DEBUCK & MATÍAS BALDONCINI.

Servicio de Disección Instituto Museo de Ciencias Morfológicas "Dr. Juan Carlos Fajardo".
Facultad de Ciencias Medicas Universidad Nacional de Rosario.
Laboratorio de Neurociencias Servicio de Neurología y Neurocirugía.
Hospital de Emergencia Dr. Clemente Álvarez, Ciudad de Rosario.

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

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010



Autores del Trabajo.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 143 – 147.

Resumen

Estamos convencidos que, así como la anatomía nació cuando se comenzó a estudiar el cadáver, los estudiantes de anatomía tienen que tener una primera aproximación a ella mediante esquemas, pero es inseparable el estudio de esta ciencia de la visualización orgánica cadavérica.

A partir del trabajo que se hace a diario en el Departamento de Neurociencias de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Rosario y del Servicio de Neurología y Neurocirugía Hospital de Emergencia Dr. Clemente Álvarez, Ciudad de Rosario, pretendemos como objetivo realizar una demostración en stand de los preparados con los cuales los estudiantes de anatomía estudian sistema nervioso central en nuestro Museo.

En el stand fueron expuestas piezas cadavéricas de Cuarto ventrículo, Cerebelo, muestras de configuración externa e interna de Cerebro y Tronco Encefálico, Medula Espinal. Todas las piezas anatómicas que serán expuestas en el stand han sido conservadas en formol al 10% o bajo la técnica MAR III, propia de nuestro servicio.

Consideramos hoy en día que estamos cumpliendo con nuestro objetivo de brindar al estudiante de la materia una aproximación a la anatomía, tal cual como se presenta en un ser vivo, es decir, con los preparados anatómicos. Y esta vez quisimos exponerlo para poder mostrar a nuestros compañeros anatomistas del país, el fruto de dicho trabajo.

Palabras clave: neuroanatomía; técnica MAR III.

Abstract

We are convinced that as the anatomy was born when corpses began to be studied, anatomy students must have a first approximation to it through schemes, but it is impossible to separate this science from the cadaveric organ visualization.

From the work that is done daily in the Department of Neurosciences from the Medical School of the National University of Rosario and the Emergency Hospital Dr. Clemente Alvarez's Department of Neurology and Neurosurgery, Rosario City, our aim is to carry out a demonstration with preparations which anatomy students use to study central nervous system in our museum.

On the stand were exposed corpses pieces of the Fourth Ventricle, Cerebellum, samples of external and internal configuration of the Brain and Brainstem and from the Spinal Cord. All anatomical specimens that were displayed on the stand had been preserved in formaldehyde 10% or under the Technical MAR III owned by our service.

Nowadays, we consider that we are fulfilling our goal which was to provide students with an approach to anatomy, just as it is in a living being, that is to say with anatomical dissections. This time we wanted to present our work to show the results to our country's fellow anatomists.

Key words: neuroanatomy; MAR III technique.

* Autores: Servicio de Disección Instituto Museo de Ciencias Morfológicas "Dr. Juan Carlos Fajardo". Facultad de Ciencias Medicas Universidad Nacional de Rosario. Laboratorio de Neurociencias Servicio de Neurología y Neurocirugía. Hospital de Emergencia Dr. Clemente Alvarez, Ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fé, Argentina.

INTRODUCCIÓN.

Desde la formación del Departamento de Neurociencias en el Museo de Ciencias Morfológicas, y como los que lo constituyen al mismo son los encargados de las clases de neuroanatomía tanto teóricas como prácticas, se ha empezado a trabajar arduamente en los diferentes horarios de disección para obtener preparados anatómicos para dicho fin.

Estamos convencidos que, así como la anatomía nació cuando se

comenzó a estudiar el cadáver y en un determinado momento se levanto esa cobertura externa que se llamo epidermis y dermis se encontraron con una capa de espesor variable en cada región de constitución lipídica que se denominó tejido celular subcutáneo.

Más adelante se continuo con la disección completa de este tejido ultimo hasta que se encontraron los anatomistas de la época con una capa que a modo de lamina fibrosa, casi transparente, pero resistente recubría a los diferentes grupos musculares en cada región de un modo superficial, a la cual se la denominó

aponeurosis corporal superficial.



En fin, primero surgió el estudio cadavérico y de allí partieron las diferentes ópticas de la anatomía humana como: La Anatomía Descriptiva, Anatomía Topográfica, Anatomía Funcional, Anatomía de Superficie, etc. Y con ello, como en aquel momento y hasta la actualidad en algunas facultades de nuestro país el ingreso de cadáveres a las morgues y cátedras de anatomía se encuentra restringido, se realizaron dibujos o esquemas. Estos intentan representar de un modo aproximado y en un solo plano a las estructuras encontradas en las disecciones cadavéricas de los diversos órganos. Sin embargo, estamos convencidos de que el estudiante de medicina debe tener un vasto conocimiento de las estructuras cadavéricas. Debido a esta convicción desde hace tiempo se trabaja en nuestra institución con modalidades teórico prácticas en las cuales se les da el tema de un modo puramente teórico para luego pasar al trabajo sobre el cadáver. La mayor parte de las estructuras Anatómicas que nos brinda la anatomía humana, son pasibles de conservar mediante diversas técnicas para que el estudiante en la mesa de Morgagni pueda comprender los intrincados interrogantes anatómicos que existen en el transcurso del estudio de esta ciencia. Sin embargo, existe una porción de la anatomía humana, que por su consistencia, por presentar un acelerado proceso de autólisis y factores anatómicos en cuanto a su localización, hacen difícil la obtención de preparados anatómicos útiles para el estudiante. De la parte de la anatomía humana a la cual nos referimos en este sentido es del Sistema Nervioso Central.



OBJETIVOS.

A partir del trabajo que se hace a diario en el Departamento de Neurociencias Laboratorio de Neurociencias de la Facultad de Medicina de la UNR y el Servicio de Neurología y Neurocirugía Hospital de Emergencia Dr. Clemente Álvarez, Ciudad de Rosario con la disección de preparados de Cerebro, Cerebelo, Tronco Encefálico, Cavidades Ventriculares, Fibras Blancas, Tinciones Vasculares, Disección de Conducto raquídeo, etc.; pretendemos como objetivo realizar una mostración en stand de los preparados que se obtienen.

Cabe destacar que las piezas que se obtienen para trabajar en los horarios del grupo de Neuroanatomía, son estructuras cadavéricas de autopsias Clínicas realizadas en la morgue de nuestra Facultad, ubicada en el subsuelo de la Institución.



En la Fotografía anterior se encuentra el Dr. Miguel Garrote (Jefe del servicio de Neurocirugía, Hosp. Emergencias Clemente Álvarez, Rosario) y algunos residentes del servicio.

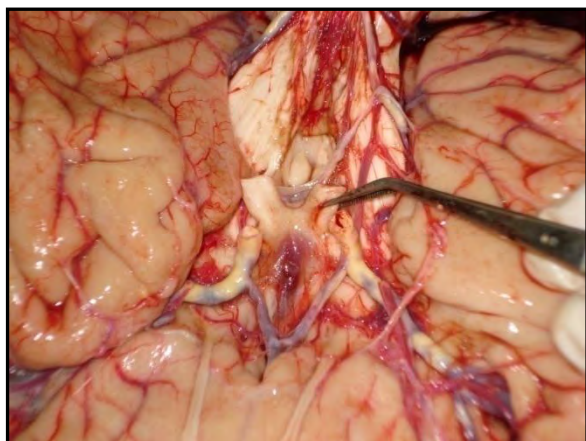
Estas disecciones se utilizan para ser fotografiadas y luego emplearlas en las confección de los seminarios teóricos, o para los prácticos a los cuales asisten los estudiantes durante el cursado de Neuroanatomía.



MATERIALES Y MÉTODO.

En la conservación de las piezas cadavéricas se emplean diversas técnicas como por ejemplo la formolización al 10% y al 3% y la conservación en la técnica M.A.R III, la cual fue creada en nuestra institución destinada a preservar estructuras Nerviosas.

Es importante reconocer que la implementación de una u otra modalidad en la conservación de estos órganos, endurece el parénquima del tejido, facilitando de este modo la disección de las estructuras anatómicas. Si quisiéramos hacer muestras de estructuras que no están conservadas, las mismas presentan una consistencia friable que dificulta tanto la manipulación, como la disección. Es bien sabido que el sistema nervioso central a su estudio en fresco nos ofrece una textura friable como no muestra la siguiente fotografía:



Sin embargo se utilizan fotografías que han sido tomadas en la morgue de nuestra facultad de autopsias en el transcurso del tiempo craneano, para que el alumno logre apreciar la diferencia existente.



En el stand fueron expuestas piezas cadavéricas de Cuarto ventrículo, Cerebelo, muestras de configuración externa e interna de Cerebro y Tronco Encefálico, Medula Espinal.

Cabe mencionar que entre las piezas a exponer se encuentran preparados anatómicos correspondientes a cadáveres adultos y otros que corresponden a fetos de edad gestacional diversa.

El stand se presentará cubierto con una tela de un color tal que se logre un buen contraste con las piezas expuestas e iluminado con luces de colores variados y cada pieza tendrá un breve resumen de los elementos anatómicos de jerarquía en allá observados.

A continuación se expondrán algunas fotografías de las piezas expuestas en el XLVII Congreso Argentino de Anatomía:





CONCLUSIONES.

Luego de reunir los preparados anatómicos existentes en el servicio y los que se han diseñado desde la conformación del Departamento de Neurociencias del Museo de Ciencias Morfológicas, se pueden describir a partir de los mismos la mayor parte de la neuroanatomía del sistema nervioso central. Ya sea de los aspectos de la Configuración Externa como la Interna de dichas estructuras.

Consideramos hoy en día que estamos cumpliendo con nuestro objetivo de brindar al estudiante de anatomía una aproximación a la anatomía, tal cual como se presenta en un ser vivo, es decir, con los preparados anatómicos.



Los estudiantes de este modo comprenden fácilmente estructuras que se presentan intrincadas en el interior del parénquima nervioso y con los cortes en diversos planos es más fácil su estudio.



Otro aspecto a resaltar es que con el estudio de una pieza disecada correctamente, es que puede comprenderse de un modo más exacto los parámetros topográficos, es decir, que relación adquiere el contenido con el continente y las estructuras vecinas.



BIBLIOGRAFÍA.

NEUROANATOMÍA Román Arana Iñiguez, María Antonieta Rebollo EDITORIAL: Librería "EL ATENEO" Buenos Aires, 1954.

Cañizares Luna O.; Sarasa Muñoz N. El paradigma sociomédico cubano: Un reto para la enseñanza de la Anatomía Humana. Educación Medica Superior (2000)

L. Testut TOMO III TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA. Séptima Edición Editorial SALVAT EDITORES, S.A. Barcelona 1924

Prof. Miguel Guirao Gea. TÉCNICA ANATÓMICA Guía para la Macrotécnica Orgánica. Primera Edición. Editorial Científico-Médica Barcelona 1953.

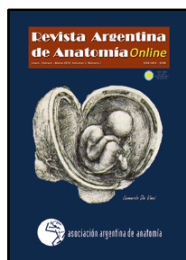
Salvador Martínez Dubois Cirugía Bases del Conocimiento Quirúrgico. Ed. McGraw-Hill Interamericana 2º Ed. México 1998.

Técnica de Tanatoconservación MAR I Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo. Facultad de Ciencias Medicas Universidad Nacional de Rosario. Rosario 1885

A Functional Approach to NEUROANATOMY by Earl Lawrence House, Ben Pansky Ed. MCGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC. Printed in the United State o America, 1960.

Tratado de Anatomía Humana L. Testut. Tomo III Séptima Edición SALVAT EDITORES, S.A. Barcelona, 1924.

Números Anteriores



Comentario sobre el trabajo: Stand de Preparados Cadavéricos Neuroanatómicos para Docencia.



Dr. Horacio Salvador Dillon

Neurocirujano.
Jefe del Departamento de
Neurociencias del
Hospital Alemán.
Buenos Aires. Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 147.

La observación del cuerpo humano va ligada a esa inclinación natural que ciertas personas sienten de ayudar ante el padecimiento de otra persona.

Este deseo de ayudar, ese sentir vinculado a la compasión, esta necesidad de "curar", ya expresado en el devenir de la historia en el mago, el chamán, el brujo y por que no, luego el médico, es el arte y sin este componente no se es médico.

Este arte, en un principio puramente empírico, se fue nutriendo de la observación de hechos naturales, y del propio cuerpo humano y fue asimilando los conocimientos científicos tecnológicos a este arte, complementándolo cada vez más, pero no debiendo perder en aras de la tecnología, el sentido humanístico de la medicina. Hoy el médico sin conocimiento científico tecnológico no puede ser médico.

El anatomista, aplica el conocimiento científico al estudio del cuerpo humano y su aplicación práctica a la medicina, fundamentalmente a la cirugía y utiliza técnicas cada vez más modernas de conservación del material cadavérico, que además de su perdurabilidad le confiere textura y consistencia similar a la de los tejidos vivos. El trabajo con cadáveres humanos exige el tercer componente que debe tener todo médico y que es el marco ético, sin el cual no se debe ser médico.

En este trabajo, los autores realizan una visión neuroanatómica de utilidad tanto para el estudiante como para el neurocirujano y describen una técnica desarrollada en el laboratorio de Neurociencias de la Facultad de Medicina de la UNR, haciendo confluir los tres elementos propios de la medicina:

El arte
El conocimiento
El marco ético

Dr. Horacio Salvador Dillon

Carta al Editor

¿EL ANATOMISTA EN VÍAS DE EXTINCIÓN? *THE ANATOMIST ENDANGERED?*

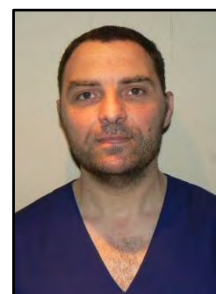
MARIO PEDRO SAN MAURO.

Prof. Adjunto de la Cátedra B de Anatomía. Facultad de Ciencias Médicas.
Universidad Nacional de La Plata. Argentina

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

Recibido: 19 – 10 – 2010

Aceptado: 26 – 10 – 2010



Prof. Dr. Mario Pedro San Mauro

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 148-149.

RESUMEN

El concepto del anatomista que lee de todo esta en crisis. Las publicaciones cada vez mas especificas atentan contra la figura del Profesor muy compenetrado con los procesos basicos e integrales de la Anatomía. Este trabajo analiza y reflexiona sobre algunas variables en pos de reivindicar el modelo basado en el estudiante.

Palabras clave: anatomia, enseñanza de la anatomia, anatomista integral, pedagogía, editorial.

ABSTRACT

The concept of the anatomist who reads everything is in crisis. The increasingly specific publications are against the professor very attuned to the basic processes and comprehensive anatomy. This paper analyzes and reflects about some variables and try to claim the student based model.

Key words: anatomy, teaching anatomy, integral anatomist, pedagogy, editorial.

El tiempo avanza, las técnicas de diagnóstico nos avasallan, casi siempre la tecnología nos muestra imágenes con las formas y texturas mas y mas nítidas. Asistimos a sus presentaciones fascinados por la belleza de lo que vemos pero nos cuesta encontrarle un uso racional o demostrar que realmente hayan reemplazado a las ya existentes. En medio de este neo/caos estamos los viejos anatomistas, los que nos formamos leyendo a Testut.

Al ingresar a la escuela de ayudantes en 1988 una de las primeras cosas que me sorprendieron fue que los libros clásicos solo eran la puerta de entrada al conocimiento anatómico real e integrado. La anatomía descriptiva e incluso la topográfica representaban una pequeña porción de la estructura general orgánica.

Los avances y las publicaciones de aspectos sumamente especificos en la Anatomía demuestran verdades parciales y finitas pero no logran torcer el gran universo. Esas publicaciones, que absolutamente definiendo, consumo y promuevo, creo terminan siendo aspectos técnicos de un conocimiento bastante mas

abarcativo, incluso desde revistas reconocidas se fomenta el estudio del detalle anatomico en pos de la formación quirúrgica desde el pregrado (Turney, 2007).

Una pregunta frecuente que nos hacemos los profesores es ¿cual es el limite de la curricula para los alumnos? ¿cuando debe intervenir el especialista en las distintas áreas de la Anatomía? ¿debe enseñar los contenidos generales o debe incorporarse como contenidos extra curriculares?

Creo que un profesor sólidamente formado, aunque no sea especialista en un área determinada puede enseñar de manera concreta la materia y eso se debe a su formación integral. Sólidos conceptos en filogenia u ontogenia así como de anatomía funcional impregnan a la enseñanza de una serie de conocimientos de soporte o circundantes que si bien no son estrictamente elementos anatómicos, quedan en la corteza del estudiante como facilitadores y nexo asociativo para comprender procesos generales de manera permanente en el tiempo. Un ejemplo: se puede describir de manera exquisita los pares craneales, se pueden utilizar las mas variadas herramientas de imágenes que casi imitan al preparado, se puede dedicar horas a explicar cuáles serán las manifestaciones clínicas/anatómicas de determinadas enfermedades, pero... si a todo eso, indispensable por cierto, se lo “adorna” con las razones filogenéticas de que el XII no es en realidad un par craneal ya que sus estructuras son nervios somíticos (o somáticos) fusionados a la cabeza, el alumno va a entender para siempre porque inerva estructuras branquiales bajas y porque sale del agujero condíleo anterior (que en realidad es un equivalente a un agujero raquídeo). Existen publicaciones donde inclusive el tema se estudia en base a modelos matemáticos, en su extenso y complejo trabajo Zhang y col. (2006) desarrolla un modelo matemático de niveles de aprendizaje en Anatomía, donde la ontogenia sin base estructural pero si con base intelectual concurre como pilar fundamental para los profesores.

Tal vez la reflexión deba pasar por el modelo pedagógico principal que como Cátedra o Departamento, promovemos los Profesores.

Si el centro será el docente, tenemos la ventaja de establecer claramente los límites en los que se desarrolla la actividad, naturalmente los detalles prácticos serán abundantes y exquisitos, las explicaciones entretenidas y la utilización del tiempo estará optimizada. Si el modelo se centra en el estudiante, los procesos y los principios son mas importantes que los datos. Personalmente adhiero a este segundo modelo por algunas razones que intentaré explicar. El modelo centrado en el profesor facilita los procesos a ambos actores. Al alumno porque todo se le explica, al profesor porque pone los límites. El modelo centrado en el alumno implica que el busque las respuestas y el profesor (ahora transformado en tutor) debe conocer todas las aristas de la investigación de los

alumnos. En este punto si, las nuevas herramientas tecnológicas se transforman en una ayuda, pero no en la esencia del saber anatómico (Devlin, 2007). En realidad, este modelo prepara al estudiante para una situación real de su vida profesional, buscar él mismo la solución a los problemas asistenciales específicos de sus pacientes. El anatomista formado en la estructura general organica y no en una especialidad determinada podrá hacer frente a las dudas supra curriculares planteadas por los alumnos, no por conocer las respuestas, sino por conocer el camino que debe desandar para encontrarlas. En los trabajos de Rosell Puig y col. (2006) se establecen el orden lógico de progresión de conocimientos como auxiliar del modelo tutorial. Un Profesor, ya fallecido, acostumbraba a preguntar a sus alumnos que era, para ellos un buen docente. En general las respuestas se agrupaban en la claridad, la paciencia para volver a explicar, y la exigencia a la hora de los exámenes. Él por su parte contestaba que el buen profesor era el que generaba preguntas y no daba las respuestas. Algo así promueve el modelo basado en el alumno.

Las urgencias del paradigma universitario y la inexplicable necesidad de ser mas competitivo, mas rápido, mas abundante, nos quitan tiempo para la simple disección y lectura. Todas las corrientes pedagógicas actuales abogan por la adquisición de conocimientos, sin importar el modo o la fuente, eso es muy positivo si se acompaña de algún grado de reflexión introspectiva a modo de auditoria personal en lugar de aceptarlo lisa y llanamente como verdadero. Es verdad que el estudiante no posee ni la formación ni la información para detectar puntos conflictivos, pero si dentro de la actividad eso se entrena (por ejemplo con lecturas asistidas o resolución de problemas) es probable que a la larga esa habilidad se desarrolle.

Volviendo al anatomista, el paradigma holístico (es un término que me agrada pero no lo uso correctamente) tiene ventajas neurológicas documentadas. Terrell en su extenso e interesante artículo del año 2006 desarrolla las diferencias entre memoria de trabajo y memoria a largo plazo. El artículo concluye que cuanto mas complejo sea el ingreso de la información al sistema de memoria mas circuitos perennes se irán a desarrollar. En otras palabras. términos simples (datos) duran menos, términos complejos (procesos) duran mas.

La lectura está bastardeada, por los que no conocen la riqueza neurológica que se pone en marcha. Aunque parezca paradójico

cuanto menos sentidos intervienen mas circuitos neuronales se forman, el bombardeo multi sensorial quita tiempo de proceso al pensamiento abstracto que es la fuente de toda reflexión crítica contra un sistema aparentemente establecido.

Vivimos una época ideal para evaluar los resultados de las diversas tendencias, porque el tiempo y la distancia son ubicuos, es decir, todo queda a un doble click, de esta manera, es posible considerar los paradigmas mucho mas inestables que hace 15 años. Quiero decir que estamos en condiciones de poner a prueba nuestra manera de saber y enseñar la Anatomía. Aprovechemos las herramientas tecnológicas para desarrollar escenarios para debatir la validez de estos paradigmas. Y nunca olvidemos que cuanto mas avanza la tecnología mas importante son las estructuras básicas de conocimiento.

Prof. Dr. Mario Pedro San Mauro

Bibliografía consultada:

Devlin J, Poldrak R. Inpraise of tedious Anatomy. Neuroimage. 2007 1; 37: 1033–1058.

Rosell Puig W, Dovalé Borjas C, González Fano B. Orden lógico de estudio de las características morfofuncionales de los sistemas orgánicos y de sus componentes. Educ Med Super 2006;20(2) http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol20_2_06/ems04206.htm

Terrell M. Anatomy of Learning: Instructional Design Principles for the Anatomical Sciences. The Anatomical Record (Part B: New Anat) 2006;289B:252–260.

Turney BW Anatomy in a modern medical curriculum. Ann R Coll Surg Engl 2007; 89: 104–107.

Zhang S, Bodenreider O. Law and order: Assessing and enforcing compliance with ontological modeling principles in the Foundational Model of Anatomy. Comput Biol Med. 2006 ; 36(7-8): 674–693.

Correspondencia a:

Mario Pedro San Mauro PhD. Prof. Adjunto de la Cátedra B de Anatomía. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. Av 60 y 120 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina.
correo electrónico: mariosanmauro@yahoo.com.ar

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

© 2010