

TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN EN SECO DE PREPARACIONES ANATÓMICAS.

Dry Conservation Techniques for Anatomical Preparations.

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



Daniel Baetti



Roque Ruiz



Matías Baldoncini

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

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

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

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

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

Recibido: 02 – 03 – 2011

Aceptado: 16 – 03 – 2011

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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



Fig. 2. Inyección intraarterial (vía femoral).

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

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

Las soluciones II y III las utilizamos únicamente por inmersión.

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

MA.R. I — 1962

Solución 1

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

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

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

Solución 2

- Metanol puro 900

Las piezas permanecieron en alcohol hasta el viraje del color.



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

Solución 3

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

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

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

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

M.A.R. II — 1975

Solución 1

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

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

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

Solución 2

- Metanol o etanol puro (96°)

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

Solución 3

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



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



Fig. 6. Región escapular.



Fig. 5. Disección y conservación de un feto.



Fig. 7. Mediastino posterior.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Nitrato de potasio 7.5gr/l

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

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



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

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

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

Ejemplo de cadáver conservado con técnica MAR V:



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



AGRADECIMIENTOS.

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA.

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