

LA ENSEÑANZA DE LA NEUROANATOMÍA MEDIANTE CORTES ANATÓMICOS CONSERVADOS EN ENVASES DE METACRILATO*

A. Carmona, C. Mosquero y J. Jiménez-Castellanos
Departamento de Ciencias Morfológicas
Facultad de Medicina

Resumen

En Medicina y otras titulaciones del área de Ciencias de la Salud, el estudio seccional del cuerpo humano ha adquirido una gran importancia en los últimos años gracias a las modernas técnicas tomográficas de exploración clínica, como la tomografía computarizada o la resonancia magnética.

En el presente trabajo presentamos un método de conservación de cortes anatómicos del cuerpo humano con el objeto de ser utilizados para la docencia de la Anatomía humana.

En esencia, los cortes encefálicos (o de cualquier parte del organismo) se introducen en envases individuales de metacrilato hechos a medida, utilizando una solución acuosa formolada como líquido conservante que puede ser sustituida o añadida en caso necesario.

Las ventajas de este método, aparte de la facilidad de fabricación de los envases y su coste económico reducido, así como su utilización indefinida, se centran en la limpieza y comodidad de manipulación del material por parte del alumnado, así como la ausencia total de toxicidad al ser cada envase un compartimento totalmente hermético.

Abstract

In recent years, the sectional study of the human body for medical purposes has a great interest since the introduction of the modern clinical tomographic techniques such as computed tomography or magnetic resonance.

In this work, a method to preserve human sections to teach human Anatomy is presented.

Basically brain slices (or from any other part of the body) are kept into individual custom-made methacrylate boxes, using an aqueous formol solution as fixative. This solution can be changed or added as needed.

The advantages of this method, apart the easy fabrication of the boxes and their low cost, and the indefinite use of the material, are the clean and convenient manipulation of the samples by the students and the absolute absence of toxicity because of the air-tight compartments used.

* Actividad financiada por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, dentro de la Convocatoria de Ayudas a la Docencia para la Innovación (curso 2000-2001).

INTRODUCCIÓN

El estudio del cuerpo humano en cortes o rodajas ha adquirido una gran importancia en Anatomía Humana, y en la Medicina en general, ya que el futuro médico tiene que conocer esta nueva forma de estudiar el organismo que es la que va a obtener mediante las modernas técnicas exploratorias disponibles en la clínica (Jiménez-Castellanos, 1993). La tomografía computarizada o la resonancia magnética ofrecen una visión seccional del cuerpo humano, que es necesario dominar para poder diagnosticar y localizar adecuadamente un proceso patológico.

El problema de la conservación y manipulación de material anatómico, especialmente de cortes de diversas porciones del cuerpo humano, no es nuevo (Bossy, 1964). Tradicionalmente este material se ha conservado en recipientes plásticos utilizando una solución formolada como fijador. Cuando se necesitaban los cortes, se extraían manualmente y se colocaban, al aire, en bandejas donde el alumno los podía ver y manipular para su estudio. Este método no deja de presentar problemas de todo tipo, tanto de limpieza, comodidad, malos olores, irritación de mucosas e incluso potencial toxicidad, sin contar con la destrucción paulatina del material provocada por la manipulación repetida.

Para evitar estos y otros inconvenientes hemos diseñado un sistema consistente en el envasado de las preparaciones anatómicas en recipientes individuales de metacrilato, los cuales se ajustan a las dimensiones de cada una de las piezas, y quedan totalmente sellados, permitiendo una visión de todas las características de la preparación gracias a la transparencia de este material que podría asemejarse al vidrio, pero que es mucho más

resistente para poder afrontar la manipulación a que son sometidos por los estudiantes.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de estas preparaciones hemos utilizado los siguientes materiales, todos ellos de bajo coste y fácil adquisición.

Las piezas anatómicas provienen del servicio de conservación y donación de cadáveres del Departamento de Ciencias Médicas, las cuales vienen ya fijadas por el personal de este servicio por el tradicional sistema de perfusión carotídea. Dichas piezas una vez extraídas, son cortadas al tamaño deseado y conservadas en formal al 10% hasta la utilización de las mismas.

Para la realización de las cajas conservadoras se han utilizado acrílicos policolada lisa standard, de 2 mm de grosor, los cuales se adquieren en planchas de distintas dimensiones.

Los cantos o bordes de los envases se confeccionaron con policril colada standard, de 10 mm, haciendo barras de 10 mm × 10 mm.

Los componentes plásticos de cada envase se sellaron entre sí con adhesivo cianocrilato hieglue.

Para cortar las distintas piezas de metacrilato se han utilizado, en primer lugar, cútex convencional, una sierra ingleteadora y una sierra rotativa manual.

El acabado de las preparaciones se consigue con una lijadora de banda eléctrica así como con papel de lija de distintos tipos y granulados.

Los taladros en uno de los bordes de los envases, por los cuales podremos introducir

o sustituir el líquido fijador, los realizamos con ayuda de una taladradora pequeña, como las utilizadas en odontología.

El sellado de las aberturas por donde se introduce el fijador se consigue con silicona comercial corriente.

Para poder introducir la solución conservadora dentro del recipiente utilizamos jeringas de distintas medidas y agujas o palometas de vacutainer.

El método seguido fue:

1. PREPARACIÓN DE LA PIEZA

Lo primero es seleccionar el material que vamos a preparar. Una vez seleccionada la pieza, y practicado los cortes oportunos, se le hará una limpieza lo más exhaustiva posible dejándola con el aspecto y detalles que queremos destacar. Por ejemplo en un corte de encéfalo, intentaríamos quitar todos los restos de meninges que nos sea posible, pues de lo contrario el aspecto que queda da una visión no muy estética e incluso puede ocultar estructuras anatómicas, o algún detalle que queremos que quede a la vista.

2. MEDICIÓN DE LA PIEZA

Para poder realizar una preparación que se ajuste lo máximo posible a nuestros objetivos es imprescindible adaptar el envase a las medidas reales que tienen cada una de las piezas que vamos a conservar. Para ello mediante una regla obtenemos las medidas de longitud, anchura y grosor. Los cortes encefálicos de este trabajo tenían un grosor de 10 mm.

3. CORTE DE METACRILATO Y AJUSTE DE LAS DIMENSIONES

Lo primero que cortaremos son las barras de metacrilato que nos servirán de late-

rales de la caja. Para ello ya tenemos cortada la plancha de 10mm de grosor en tiras de 10 × 10 mm. El corte de las barras se hace con una sierra ingleteadora normal. Sólo nos queda hacer los cortes con cuidado para que nos coincidan las esquinas ingleteadas correctamente. Una vez comprobado el buen ajuste de todas las esquinas, repasando con un poco de lija si lo necesitase, se procede a taladrar una de las barras laterales con un pequeño taladrador. El orificio obtenido nos permitirá inyectar al final el líquido fijador.

4. PEGADO DE LA PRIMERA ESTRUCTURA

Una vez que se tienen las barras laterales cortadas y preparadas, lo más importante antes de pegarlas es comprobar que el ajuste es perfecto, pues de lo contrario quedarían fisuras laterales que permitirían que el líquido fijador se saliese. Para pegar las esquinas se colocan unas gotas de cianocrilato en las zonas de contacto, ejerciendo presión durante unos minutos y cuidando que las superficies no se deslicen hacia los lados. Una vez realizado el sellado, se repasa con un poco de lija y se comprueba que las dos superficies están en línea. Se repite la operación hasta conseguir el marco totalmente liso y plano, para poder proceder al pegado de la primera cara de la preparación.

Una vez que tenemos terminada la primera estructura pasaremos a sellar con silicona los dos taladros que hicimos en una de las barras laterales, ya que será el mejor momento para poder hacer presión en ella, y que quede lo más compacta posible.

5. CORTE Y PEGADO DE LA PRIMERA CARA

Para medir el tamaño de las caras superior e inferior de la preparación, nosotros nos valemos del marco realizado anteriormente

con los bordes laterales, pues es la mejor manera de que las medidas se ajusten correctamente a las dimensiones del bloque final. Esto se consigue colocando simplemente el marco sobre la plancha de metacrilato y marcándolo con un lápiz. Una vez señalado se procede al corte. El corte se puede realizar de varias maneras, aunque nosotros utilizamos dos, las cuales las seleccionamos según la zona de la plancha que vayamos a cortar. Por ejemplo, si nos encontramos en un lateral, donde haya que practicar un solo corte, utilizaremos el cútex y una regla. Pondremos la regla sobre la marca por la que queremos cortar, dando varias pasadas con el cútex por la señal dibujada. A continuación pondremos una barra de manera, o la misma regla si es lo suficientemente fuerte, por la zona contraria al corte, y presionaremos el metacrilato hasta que salte, quedando un corte limpio y completamente recto. La segunda forma de corte la utilizamos cuando la zona de la plancha no nos permite flexionar el metacrilato por tener que hacer dos o más cortes, para lo cual utilizamos una sierra rotatoria manual. Una vez cortadas las dos caras, se vuelve a comprobar las medidas con el marco para cerciorarnos de que ajustan correctamente antes de proceder al pegado. Volvemos a utilizar el pegamento de cianocrilato, se coloca el marco sobre una superficie plana, y se le pone un cordón abundante de adhesivo. Es una operación que hay que realizar lo más rápido posible pues al ser un pegamento de acción rápida, se corre el riesgo de que fragüe antes de tiempo y nos deje fisuras entre el lateral y la placa de metacrilato que queremos adherir. Después se coloca el marco sobre la placa y, encima de ellos, una superficie plana y amplia para poder hacer una presión homogénea sobre toda la superficie de la preparación.

6. LAVADO Y COMPROBACIÓN

Una vez obtenida la caja y tras haberla dejado secar, se lavará con agua y un poco de jabón. Tras enjuagarla la dejaremos secar de nuevo con agua hasta la superficie, y la pondremos sobre un papel de filtro, manteniéndola un tiempo y comprobando que el agua no se filtre por ningún lado.

7. INTRODUCCIÓN DE LA PIEZA

Una vez comprobado que no existe ninguna filtración procederemos a la colocación en el interior del corte anatómico preparado, el cual tendremos ya limpio y escurrido. Una vez la pieza dentro, se procede a cerrar la caja pegando la otra placa de metacrilato, y no sin antes secar bien la superficie de las barras laterales con un poco de papel de filtro. El pegado se efectúa de la misma manera que hicimos con la placa inferior, volviendo a poner sobre la preparación una superficie plana y amplia para que el sellado sea totalmente homogéneo.

8. ACABADO DE LA PREPARACIÓN

Una vez bien sellada toda la preparación, procederemos a repasarla con un lijador de banda convencional. El acabado será como cada uno lo desee. Una vez terminado todo este proceso se retiran las láminas de plástico que protegen al metacrilato quedando la preparación lista para proceder a la última parte del proceso que es el sellado con la solución fijadora y la identificación de la preparación.

9. LLENADO E IDENTIFICACIÓN

Para poder llenar el recipiente fabricado nosotros valdremos de dos agujas del calibre más reducido posible. Se introducirán a través

los tapones de silicona, ya seca, que obstruye los taladros realizados previamente. Utilizando una jeringa, introduciremos el líquido fijador que deseamos muy despacio. A través de la otra aguja irá saliendo el aire, lo cual permitirá que el recipiente se vaya llenando sin ser sometido a una gran presión.

Una vez llena la preparación sólo nos queda ponerle la identificación que le corresponda a cada una. Nosotros, resolvemos este apartado escribiendo la identificación que corresponda en una transparencia, la cual cortamos y luego la fijamos con el mismo pegamento sobre uno de los márgenes. Otra forma de identificar el trabajo es pegando previamente la etiqueta transparente entre una de las barras laterales y la cara superior, quedando así embutida dentro de la misma preparación.

COMENTARIOS

Las ventajas que presenta nuestro método de conservación sobre otros, tanto tradicionales como más modernos, son evidentes.

Respecto a la utilización de cortes anatómicos en fresco convenientemente fijados, nuestro método permite una utilización prácticamente indefinida del material anatómico, ya que éste aún en el caso de deterioro o rotura del envase de metacrilato, puede ser trasferido a un nuevo envase. Igualmente, a través de los taladros sellados con silicona puede reponerse o incluso sustituirse en su totalidad la solución fijadora. Nosotros hemos utilizado una solución formolada al 10%, pero puede utilizarse cualquier fijador. Igualmente es factible, y así lo hemos hecho con éxito el teñir los cortes del encéfalo para diferenciar la sustancia gris de la blanca, pudiendo conservar estos cortes

en la solución formolada (Guirao y Guirao, 1951).

Otra gran ventaja es la ausencia de emisión de vapores por parte de la solución fijadora que se utilice, ya que ésta se encuentra herméticamente aislada en el interior de la caja. Se evita así la irritación de mucosas e incluso de potencial toxicidad que tienen la inmensa mayoría de las soluciones fijadoras (Skisak y otros, 1985).

Un buen método de conservación de piezas anatómicas es la plastinación (Poulhes y otros, 1956), (Baptista y Conran, 1989), (O'Sullivan y Mitchell, 1995). Sin embargo esta técnica requiere de un equipamiento algo más especializado y sofisticado y además, es más costosa económicamente por la razón anterior y también porque las resinas son caras. Además su preparación lleva más tiempo. Es preciso deshidratar la pieza durante varios días antes de impregnarla con la resina y posteriormente pasar al secado mediante corrientes de gas. Por si fuera poco, estas técnicas no suelen dar buenos resultados con cortes de encéfalo, ya que la deshidratación puede provocar una retracción tisular importante. Además si la pieza se deteriora una vez plastinada es ya irre recuperable. Nuestro método permite un control permanente del estado de la preparación, sobre la que podemos actuar en cualquier momento. Además permite un almacenaje limpio y cómodo de las preparaciones.

Por todo ello consideramos que el método aquí expuesto puede ser un método barato, sencillo, limpio, saludable y cómodo para enseñar y para estudiar este importante capítulo de la Anatomía humana que viene representado por la Anatomía tomográfica o seccional, que tanta repercusión tiene de cara a su aplicación clínica.

REFERENCIAS

- BAPTISTA, C.A.C. y CONRAN, P.B. (1989): Plastination of the Heart: preparation for the study of the cardiac valves. *J Int Soc Plastination*, 3, 3-7.
- BOSSY, J. (1964): Technique de conservation de coupes macroscopiques du cerveau ou d'autres organes. *Arch d'Anat, d'Histol et Démbryol Norm et Experim*, 47, 349-351.
- GUIRAO, M. y GUIRAO, M. (1951): Técnica de coloración de los centros nerviosos. *Archivo de Anatomía e Antropología*, 27, 137-150.
- JIMÉNEZ-CASTELLANOS, J. (1993): Importancia aplicativa de la anatomía con vistas a la clínica. *Anales de Anatomía*, 100, 123-127.
- O'SULLIVAN, E.O. y MITCHELL, B.S. (1988): Plastination for gross anatomy teaching using low cost equipment. *Surg Radiol Anat*, 17, 277-281.
- PERKINS, J.L. y KIMBROUGH, J.D. (1988): Formaldehyde exposure in a gross anatomy laboratory. *J Occup Med*, 27, 813-815.
- POULHES, J.; LACOMME, Y., y TROETI (1956): Recherches de résines synthétiques peu rétractiles pour le moulage des grandes cavités. Essais de 6 nouvelles résines acryliques. *Comptes Rendus de l'Association Anatomistes*, 96, 676-679.
- SKISAK, C.M. (1983): Formaldehyde vapors in anatomy laboratories. *Am Ind Hyg Assoc J*, 44, 948-950.