

Estudio Comparativo entre Soluciones Conservadoras con y sin Formol en Placenta Humana

Comparative Study between Conservative Solutions with and without Formaldehyde in Human Placenta

*Daniel Wolff; *Pablo Villa; *Alejandra Neirreitter; *Cecilia Ruibal;
*Gustavo Armand Ugon; **Guillermo Salgado & ****Mario Cantín

WOLFF, D.; VILLA, P.; NEIRREITTER, A.; RUIBAL, C.; UGON, G. A.; SALGADO, G. & CANTÍN, M. Estudio comparativo entre soluciones conservadoras con y sin formol en placenta humana. *Int. J. Morphol.*, 30(2):432-438, 2012.

RESUMEN: Las técnicas de fijación y conservación anatómica son realizadas habitualmente con soluciones que contienen formol, dado su bajo costo. Estas tienen varias desventajas como el olor irritante, rigidez, cambios de coloración de las estructuras, así como toxicidad con potencial cancerígeno, teratogénico y mutagénico para quien lo manipula. Por esto, es deseable utilizar soluciones sin formol. El objetivo de este trabajo fue comparar 2 métodos de conservación cadavérica, uno con formol (solución de Montevideo) y otro sin formol (método de Prives) utilizando la placenta humana como órgano experimental, evaluando sus parámetros macroscópicos. Se utilizaron 46 placentas humanas de partos normales y gestación a término. Las placentas fueron separadas en dos grupos (n=22 y n=24 respectivamente). El primer grupo de placentas fue perfundido con una solución con formol y el segundo grupo en una solución sin formol. Luego ambos grupos fueron sumergidos y mantenidos en sus soluciones respectivas por dos semanas y posteriormente retiradas dejándolas al aire a temperatura ambiente por 2 semanas más. Se analizaron las variables cuantitativas de peso y diámetro en cada una de las piezas, así como las variables cualitativas de consistencia, color, olor y crecimiento de micro/macro organismos. La recopilación de datos fue realizada previo al lavado, a los 14, 21 y 28 días. Los resultados mostraron que las placentas conservadas con el método de Prives presentaron mejor conservación en relación a su diámetro, consistencia, color y menor olor irritante en relación a las placentas tratadas con solución con formol. En ningún caso hubo crecimiento de micro o macroorganismos. En conclusión, emplear soluciones alternativas que sustituyan ventajosamente al formol como la fórmula de Prives conservan mejor las características macroscópicas de las placentas sin generar un olor irritante, deteniendo el proceso de descomposición.

PALABRAS CLAVE: Placenta; Técnicas anatómicas; Solución fijadora; Formol; Libre de formol.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de fijación y conservación anatómica tienen como propósito hacer a los tejidos estables y protegerlos contra el deterioro. Estas técnicas han sido fundamentales para el estudio de la anatomía humana y veterinaria, utilizadas para tratar diversos órganos y vísceras con fines didácticos, académicos y de investigación. Es por esto que a través de la historia se han buscado sustancias que mantengan, dentro de lo posible, el estado natural del cuerpo u órganos (Bustamante *et al.*, 2007).

Con el uso del formol, se produjo una innovación en las técnicas de fijación y conservación de piezas anatómicas, así como en la preparación de piezas para el estudio

histológico. Sus propiedades de fijación y conservación, unidas a una rápida y fácil difusión tisular, hacen que en la actualidad se esté empleando como base de las innumerables fórmulas existentes para estos fines (Bustamante *et al.*). El formol comercial es una solución acuosa saturada (alrededor del 37 y 40%) del gas formaldehído, el que presenta ventajas como su bajo costo y eficacia, penetra más rápido que muchos otros fijadores comunes (alrededor de 6 mm cada 12 horas) (Hildebrand, 1968). Sin embargo, su utilización ha sido cuestionada por ser una sustancia tóxica para sus usuarios y manipuladores (Hildebrand; Bustamante *et al.*; Rivera *et al.*, 2009). Sus propiedades físico-químicas lo convierten en un gas altamente irritante para la conjuntiva

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

** Departamento de Anatomía Normal, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

*** Departamento de Odontología Integral, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

**** Doctorado en Ciencias Morfológicas, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

ocular, y además su inhalación produce irritación en la mucosa de la vía aérea superior (mucosa nasal, faríngea y laríngea) llegando a afectar incluso a estructuras de la vía aérea inferior (mucosa traqueal y bronquios), además en tiempo de exposición prolongada irrita los tejidos cutáneos (Hildebrand; Ballenguer, 1984; Olsen *et al.*, 1984). También se le ha adscrito un alto potencial cancerígeno, teratogénico y mutagénico (Thrasher & Kilburn, 2001).

Rivera *et al.* han declarado que las técnicas de conservación a base de formol utilizadas en el área de anatomía de muchas Universidades no son las más adecuadas, puesto que presentan desventajas para las piezas tratadas como una mayor rigidez, retracción del volumen de los órganos y, la pérdida del color natural (Hildebrand).

Como una técnica alternativa de fijación y conservación de estructuras se ha desarrollado el método de Prives, creado en laboratorio de Anatomía del Primer Instituto de Medicina de Leningrado, el cual se basa en el principio que una sustancia de alto nivel higroscópico como la glicerina, capta constantemente agua desde la atmósfera que rodea la pieza, por lo que ella no pierde peso, conserva su volumen y toma consistencia blanda, el acetato de potasio que sirve como conservante y regulador de la acidez, mientras que el timol se caracteriza por su poder desinfectante y fungicida (Correa, 2005).

El estudio macroscópico de la placenta humana es de gran relevancia para la docencia e investigación anatómica y la preparación de piezas para estudios histológicos (Bustamante *et al.*), así como también su examen clínico, sobretodo cuando existen complicaciones durante el embarazo, el parto o el alumbramiento. En estos últimos casos, las placentas son rutinariamente fijadas por inmersión en soluciones formoladas neutras al 3,7% o 4,0% (Fox *et al.*, 1999).

De acuerdo a los antecedentes descritos, es deseable utilizar soluciones sin formol para fijación y conservación de estructuras anatómicas. El objetivo de este trabajo fue comparar dos métodos de conservación anatómica, uno con formol (solución de Montevideo) y otro sin formol (método de Prives) utilizando la placenta humana como órgano experimental evaluando parámetros macroscópicos.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron 46 placentas humanas de partos normales y gestación a término, únicas, con un peso promedio superior a 400 g, obtenidas del Servicio de Maternidad del

Hospital Pereira Rossell de Montevideo, Uruguay. Las placentas fueron inmediatamente sometidas a lavado vascular mediante la canulación y fijación de las cánulas por vía venosa, y se realizó el lavado con agua a presión constante hasta obtener la limpieza total de los vasos.

Las placentas fueron separadas en dos grupos. El primer grupo de placentas (n=22) fue perfundido con presión controlada por vía venosa con solución de Montevideo, la cual contiene: agua (70%), formol (15%), alcohol metílico (5%), alcohol etílico (5%), glicerina (2,5%), ácido fenico (1%) y nitrato de potasio (1,5%). El segundo grupo de placentas (n=24) fue perfundido con la solución del método de Prives que contiene Glicerina (45%), Acetato de potasio (10%), Agua (40%) y Timol (5%). Ambas perfusiones fueron realizadas manualmente.

Luego, cada grupo de placentas fue sumergido en su solución de conservación respectiva por 2 semanas en un contenedor cerrado a temperatura ambiente. La cantidad de solución se determinó por el volumen de la pieza (placentas), de modo que quedaran completamente sumergidas en la solución, colocándole encima un peso para evitar que flotarían. Luego de transcurrido el tiempo, fueron retiradas de la solución y dejadas al aire a temperatura ambiente por 2 semanas más.

Fueron analizadas las variables cuantitativas de peso y diámetro placentario en cada una de las piezas, así como las variables cualitativas de consistencia, color, olor y crecimiento de micro y macro organismos. La consistencia fue evaluada en términos de 1) normal o fresca; 2) elástica o levemente sólida; y 3) sólida o tipo caucho. El color fue clasificado como 1) natural, 2) rojo oscuro, 3) marrón y 4) marrón oscuro. El olor fue clasificado como 1) sin olor; 2) olor leve; 3) olor moderado y 4) olor irritante. En cuanto al crecimiento de macro y micro organismos se observó la presencia o ausencia de macrocolonias en alguna de las superficies placentarias.

La recopilación de datos fue realizada previo al lavado, a los 14, 21 y 28 días. Los datos obtenidos fueron ingresados por un operador en una plantilla Excel. Mediante el Software Graphad 4.0 se realizaron los análisis estadísticos descriptivos.

RESULTADOS

P previo al lavado y fijación, el grupo de placentas a ser tratadas con solución con formol presentaron un peso promedio de 567,72 g, con un diámetro mayor de 20,27±1,508 cm (Media, DE) (rango entre 18 y 23 cm),

mientras que el diámetro menor observado fue de $18,57 \pm 1,561$ (rangos de 15 y 21cm). Las placentas a ser tratadas con solución sin formol presentaron un peso promedio de 641,35g, con un diámetro mayor de $20,46 \pm 1,911$ cm (rango entre 18 y 26cm), mientras que en el diámetro menor fue $18,63 \pm 1,657$ cm (rango entre 16,5 y 22 cm) (Tabla I).

El día 14, en las placentas tratadas con solución con formol presentaron un peso promedio de 465,56, con un diámetro mayor de $19,84 \pm 1,451$ cm (rango entre 17 y 22cm), mientras que el diámetro menor fue $18,30 \pm 1,777$ cm (rango entre 14 y 21cm). Las placentas tratadas con solución sin formol, presentaron un peso promedio de 530,02g, con un diámetro mayor de $19,83 \pm 1,761$ cm (rango entre 17 y 24,5cm), mientras que en el diámetro menor fue $18,21 \pm 1,641$ (rango entre 16 y 22,5 cm) (Tabla I).

El día 21, en las placentas tratadas con solución con formol presentaron un peso promedio de 467,56, con un diámetro mayor de $18,95 \pm 1,558$ cm (rango entre 16 y 21cm), mientras que el diámetro menor fue $17,66 \pm 1,606$ cm (rango entre 14,5 y 20cm). Las placentas tratadas con solución sin formol, presentaron un peso promedio de 532,40g, con un diámetro mayor de $19,10 \pm 1,452$ cm (rango entre 16 y 22,5cm), mientras que en el diámetro menor fue $17,38 \pm 1,641$ (rango entre 15 y 21 cm) (Tabla I).

Finalmente, el día 28 en las placentas tratadas con solución con formol presentaron un peso promedio de 467,40, con un diámetro mayor de $18,30 \pm 1,477$ cm (rango entre 15 y 20,5cm), mientras que el diámetro menor fue $17,02 \pm 1,547$ cm (rango entre 13,5 y 19,5cm). Las placentas tratadas con solución sin formol, presentaron un peso promedio de 532,10g, con un diámetro mayor de $18,9 \pm 1,391$ cm (rango entre 16 y 22,0cm), mientras que en el diámetro menor fue $17,23 \pm 1,399$ (rango entre 15,5 y 20,5 cm) (Tabla I).

En relación a la consistencia de las placentas tratadas, en el grupo con formol el día 14 mostraron una consistencia elástica, volviéndose sólidas hacia el día 21, característica que se mantuvo hasta el día 28, mientras que en el grupo sin formol se observaron cambios en el día 21 hacia una consistencia elástica. En ninguno de los casos se evidenciaron placentas de consistencia sólida en comparación con el grupo tratado con formol. En cuanto a su color, las placentas tratadas con formol mostraron importantes cambios de tonalidad al observarlas entre los días 14 y 28, mostrando un color marrón y marrón oscuro respectivamente. En el grupo sin formol sólo se observó un cambio leve decoloración hacia el día 28 con un color rojo oscuro (Tabla II).

Al evaluar el olor de las muestras, las placentas tratadas con formol presentaron un olor irritante los días 14 y

Tabla I. Valores de las características cuantitativas en término de peso y diámetro de las placentas en los grupos tratados en los diferentes días de evaluación. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < 0,05$). *=diferencias estadísticamente significativas al comparar los datos intragrupo ($p < 0,05$).

	Placentas tratadas Solución con Formol					Placentas tratadas Solución sin Formol				
	Peso (g)	Diámetro (mm)		Diámetro (mm)		Peso (g)	Diámetro (mm)		Diámetro (mm)	
		mayor		menor			mayor		menor	
	Promedio	Media	DE	Media	DE	Promedio	Media	DE	Media	DE
Previo lavado	567,72	20,27	1,508	18,57	1,561	641,35	20,46	1,911	18,63	1,657
Día 14	465,56*	19,84	1,451	18,30	1,777	530,02*	19,83	1,761	18,21	1,641
Día 21	467,56	18,95	1,558	17,66	1,606	532,40	19,10	1,452	17,38	1,569
Día 28	467,40	18,30	1,477	17,02	1,547	532,10	18,9	1,391	17,23	1,399

Tabla II. Características cualitativas observadas en los grupos de placentas tratadas con soluciones con y sin formol en los diferentes días de evaluación.

	Placentas tratadas Solución con Formol				Placentas tratadas Solución sin Formol			
	Consistencia	Color	Olor	Crecimiento micro/macro organismos	Consistencia	Color	Olor	Crecimiento micro/macro organismos
Previo	Fresca	rojo	Sin olor	Ausente	Fresca	rojo	Sin olor	Ausente
Día 14	Elástica	marrón	Irritante	Ausente	Fresca	rojo	Sin olor	Ausente
Día 21	Solida	marrón	Irritante	Ausente	Elástica	rojo	Sin olor	Ausente
Día 28	Solida	marrón	Moderado	Ausente	Elástica	rojo	Sin olor	Ausente

21, disminuyendo a un olor moderado en términos de irritación hacia el día 28, mientras que en las muestras tratadas libres de formol no evidenciaron algún olor irritante hasta el día 28 de evaluación. En ninguno de los grupos se observó la presencia de colonias de micro/macro organismos en alguna de las superficies placentarias (Tabla II).

DISCUSIÓN

El método de conservación sin formol utilizado o método de Prives, mostró mejores propiedades de conservación en todas las características macroscópicas evaluadas en nuestra investigación sobre placentas humanas en comparación con una solución clásica en base a formol, sustancia con la que cada profesional de la salud ha tenido un contacto temprano en sus días de permanencia en los Laboratorios de Anatomía Humana normal o patológica (Imbus, 1985).

La utilización de soluciones fijadoras alternativas es un tema de desarrollo interesante para las técnicas de conservación y preparación de material didáctico en el campo de la anatomía así como de otras disciplinas, debido principalmente a la evidencia científica de su potencial carcinógeno, por lo que evitar su uso es la mejor protección.

Autores como Rivera *et al.* han declarado que las técnicas de conservación a base de formol presentan ventajas para las piezas tratadas como una mayor rigidez, retracción del volumen de los órganos y la pérdida del color natural (Hildebrand). Hammer *et al.* (2011) desarrollaron un método para conservar cadáveres humanos en los cursos de disección con el uso de un fijador que consiste en etanol y glicerina, donde los cadáveres pueden ser conservados adecuadamente al menos 3 años sin signos de descomposición, además de permitir una buena flexibilidad de los tejidos, buena visualización y conservación de los colores frescos, al igual que las características descritas en nuestros resultados en las placentas conservadas con el método de Prives, donde la consistencia de estas se mantuvo similar a la del órgano fresco durante las primeras 2 semanas y luego se volvió más elástica, conservando una textura adecuada, característica muy diferente a la obtenida mediante la fórmulas que contienen formol que endurecen el tejido dando una consistencia sólida de este; además la visualización y coloración de las placentas se mantienen similares al órgano fresco, libre de olores irritantes que puedan afectar a las mucosas, evitando completamente la descomposición y proliferación de microorganismos. Además, la retracción de los tejidos placentarios tratados fue mínima, superando todas las ventajas de la conservación en soluciones con formol.

En la actualidad, muchos profesionales de la salud, tales como cirujanos u obstetras denuncian que la falta de conocimiento de la anatomía es frecuente entre los médicos jóvenes debido a la menor utilización de material cadavérico conservado, debido a la menor utilización de piezas anatómicas reales, principalmente por que estas necesitan para su conservación sustancias tóxicas como el formol, por lo que el desarrollo de nuevos fijadores no tóxicos son necesarios para permitir que los nuevos estudiantes de estudien adecuadamente la anatomía macroscópica en un ambiente seguro (Fasel *et al.*, 2005). Este aprendizaje de la anatomía sin el material adecuado se ha tratado de sustituir mediante nuevas herramientas de aprendizaje informáticas. Prieto *et al.* (2011) presentaron una experiencia educativa mediante blogspot de sobre Placenta Comparada en donde se utilizaron placentas humanas y animales fijadas en Formol al 10%, las cuales fueron fotografiadas y subidas a Internet para ser observadas mediante un ordenador. Sus resultados demuestran la importancia de la placenta como material de estudio, ya que el período de mayo a diciembre de 2010 tuvieron 9057 visitas 9 países diferentes de habla hispana, sin embargo afirman que esta metodología no reemplaza el trabajo en el aula con material real, pero son un apoyo significativo.

Por otra parte, la prevalencia de los virus de la inmunodeficiencia humana y hepatitis han dado lugar a una considerable preocupación por los trabajadores de salud sobre los medios más seguros para examinar muestras de tejidos humanos como la placenta humana, la cual necesita ser examinada en situaciones de normalidad así como cuando se presentan complicaciones durante el embarazo, parto y el alumbramiento, cuando el feto nace con problemas aparentes o cuando la placenta después del alumbramiento se presenta anormal. Placentas son rutinariamente fijadas por inmersión en una solución de formaldehído tamponado neutro al 3,7% o 4,0% antes del examen y sin obtener un peso en fresco. En nuestros resultados observamos que las placentas conservadas con formol presentan cambios significativos en relación a su peso previo lavado (567,72g) hasta los 14 días (465,56g), disminución que se regularizó hasta el día 28. Cambios similares fueron observados en las placentas conservadas sin formol (641,35g previo lavado a 530,02g el día 14). Resultados muy distintos fueron presentados por Fox *et al.* al comparar cambios en el peso entre placentas fresca y fijadas con solución de formaldehído a las 24 horas, demostrando un aumento del 7,67% en peso de la placenta después de la fijación. Tanto en nuestros resultados como los obtenidos por Fox *et al.* se demuestra que existen cambios en el peso, si bien opuestos, esto se explica por el tiempo de exposición a las soluciones fijadoras, por tanto para obtener una estimación precisa de peso de la placenta fresca esta debe ser realizada previo a cualquier procedimiento de fijación. Esta práctica debe ser tomada en

cuenta ya que en la actualidad se ha establecido que existe una correlación entre el peso de la placenta y las enfermedades crónicas futuras, en especial la hipertensión y la diabetes, por tanto, estudios sobre estas estructuras deben realizarse en placentas frescas exclusivamente.

Se ha establecido a la placenta como una excelente fuente de tejido para el análisis cromosómico. Cowles *et al.* (1995) describen la utilización de hibridación *in situ* fluorescente (FISH) sobre tejido placentario a fin de obtener información acerca de anomalías cromosómicas, donde el 75 por ciento de los cariotipos observados en placenta que comprenden aneuploides, triploides y normales son identificados adecuadamente. Esta información es obtenida principalmente desde placentas fijadas en formol, ya que el tejido fresco no está disponible normalmente para el análisis del cariotipo estándar. Halder & Park (1999) evaluaron la idoneidad de la fijación con formol en diferentes tejidos mediante FISH, obteniendo para las placentas conservadas una eficiencia del 14, 5 y 0% para el FISH mono, doble o triple color respectivamente. Estos resultados indican una baja tasa de detección para ploidía cromosómica en tejido placentario fijado en formol.

Por otra parte, es importante mencionar que cualquier método utilizado para la conservación de placentas debe ser realizado oportunamente. Jauniaux *et al.* (1991) señalan que los mejores resultados de conservación se obtienen al realizar la perfusión inmediatamente después del parto, con una presión mantenida bajo 60 mm Hg, donde la microscopía electrónica demuestra la buena conservación de la ultraestructura celular. Sin embargo, en casos de ser difícil su realización inmediata, la fijación por perfusión se puede realizar hasta 6 horas después del parto con satisfactorios resultados histológicos, sin embargo ultraestructuralmente existirán cambios isquémicos 10 minutos después del parto, y la hora necrosis ya se observara una severa necrosis ultraestructural. Además, mediante análisis histomorfométricos demostraron que existen diferencias significativas entre las vellosidades terminales de placentas al ser fijadas sin perfusión en comparación con placentas perfundidas.

El método de Prives además de todas las ventajas antes señaladas sobre las placentas tratadas en relación a la conservación estructural, presenta la ventaja de eliminar los efectos tóxicos del formol sobre los operadores. La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), dependiente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el año 2003 declaró que la exposición profesional al formaldehído a largo plazo o en exposiciones a corto plazo de altos niveles que se describen en embalsamadores y patólogos es altamente perjudicial, existiendo suficiente evidencia en los humanos para afirmar que el formaldehído cau-

sa cáncer de cávum, así como la mortalidad por leucemia, sobre todo tipo mielóide, estaba incrementada en seis de siete cohortes de embalsamadores, trabajadores de funerarias, patólogos y anatomistas; mientras que en ratas, varios estudios de inhalación han puesto de manifiesto que el formaldehído produce carcinoma epidermoide de la cavidad nasal (International Agency for Research on Cancer, 2004). Estos datos refuerzan la información publicada anteriormente por la IARC, quien concluía que el formaldehído debía ser clasificado como «probablemente carcinógeno en humanos», tras analizar estudios caso control y de cohortes que analizaban la asociación entre formaldehído y cáncer de cavidad oral, cavidad nasal y senos paranasales, faringe, laringe y pulmón, en tumores del tracto gastrointestinal y en leucemias (International Agency for Research on Cancer, 1995).

Viegas *et al.* (2010) demostraron que los estudiantes de medicina están expuestos a concentraciones de formol de más de 5 ppm durante los pasos de anatomía macroscópica, haciendo que las instituciones médicas reconsidere el uso de formol para fijar y conservar los cadáveres y tejidos. Los datos emergentes que indican la toxicidad del formol se han traducido en el cierre de las salas de disección en las escuelas de medicina Alemanas, pudiendo dar lugar a una menor formación de la anatomía y afectar fuertemente la calidad de la educación del personal médico. Moret de Arcia (1990) realizó un trabajo sobre personal Universitario (19 profesores, 2 auxiliares de laboratorio, 5 aseadores y 2 secretarias) expuesto a vapores y/o soluciones de formaldehído en el Anfiteatro de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes en Venezuela, con una exposición promedio al formol de $4,11 \pm 1,19$ horas/día analizando signos clínicos y muestras de sangre y de orina de las personas expuestas. Sus resultados mostraron que las manifestaciones clínicas predominan en los profesores, ya que las personas que las padecen después de la exposición directa al formol, seguido de auxiliares, aseadores y secretarias, mientras que la determinación de presencia de formaldehído en orina y sangre no arrojó resultados positivos en ningún caso. También se le ha adscrito un alto potencial teratogénico y mutagénico, puesto que el formaldehído atraviesa la placenta y entra en los tejidos fetales, sobretodo a nivel del tejido nervioso y hepático. Asimismo, el formaldehído reacciona químicamente con los compuestos orgánicos como el ácido desoxirribonucleico, nucleósidos, nucleótidos, proteínas y aminoácidos mediante reacciones de adición y condensación, formando aductos de proteínas y ácidos desoxirribonucleicos cruzados (Thrasher & Kilburn).

Estas complicaciones relacionadas con la toxicidad no necesariamente ponen en peligro la educación médica en anatomía, sino que proporciona una oportunidad de utilizar mejores y más seguros medios de fijación. Hemos encontrado

que la solución con formol puede ser sustituida por el método de Prives para fijar las placentas, lo que resulta en muestras de mejor calidad y evita efectos adversos sobre la salud de las personas expuestas a los tejidos fijados.

En conclusión, emplear soluciones alternativas que sustituyan ventajosamente al formol, como la fórmula de

Prives utilizada en nuestro estudio, conservan mejor las características macroscópicas de las placentas como su textura, color y flexibilidad, sin generar un olor irritante, deteniendo el proceso de descomposición hasta el mes. Luego de los resultados obtenidos, estamos en posición de extrapolarlo a animales de pequeño tamaño y con perspectivas a futuro de aplicación al cadáver humano.

WOLFF, D.; VILLA, P.; NEIRREITTER, A.; RUIBAL, C.; UGON, G. A.; SALGADO, G. & CANTÍN, M. Comparative study between conservative solutions with and without formaldehyde in human placenta. *Int. J. Morphol.*, 30(2):432-438, 2012.

SUMMARY: The fixation and conservation techniques of anatomic material are commonly performed with solutions containing formaldehyde, given its low cost. These have several disadvantages such as the irritating odor, stiffness, discoloration of the structures, toxicity, carcinogenic, teratogenic and mutagenic risk for those who are exposed. Therefore it is desirable to use solutions without formaldehyde. The aim of this study was to compare 2 methods of anatomical conservation, one with formalin (Montevideo's solution) and one without formalin (Prives method) using the human placenta as an experimental organ model evaluating its macroscopic parameters. We used 46 human placentas from normal deliveries and term pregnancy. The placentas were separated into two groups (n=22 and n=24 respectively). The first group of placentas was perfused with formaldehyde solution and the second group in a solution without formaldehyde. Then both groups were immersed and maintained in their respective solutions for two weeks and then withdrawn leaving the air at room temperature for 2 weeks. Quantitative variables were analyzed for weight and diameter of each piece, and qualitative variables as consistency, color, odor and growth of micro/macro organisms were evaluated. Data collection was performed prior to washing at 14, 21 and 28 days. The results showed that conserved placentas with Prives method showed better conservation in relation to its diameter, consistency, color and less irritating odor in relation to placentas treated with formalin solution. In no case was growth of micro or macro organism. In conclusion, using advantageously at alternative solutions to formaldehyde, as the formula of Prives method, better preserved macroscopic characteristics of placentas without generating an irritating smell, stopping the decomposition process.

KEY WORDS: Placenta; Anatomical techniques; Fixative solution; Formaldehyde; Formaldehyde free.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballenguer, J. J. *Some effects of formaldehyde on the upper respiratory tract.* Laringoscope, 94:1411-3, 1984.
- Bustamante A. M. F.; Prieto G. R. H. & Binignat, G. O. Preservación de placenta humana. Técnica anatómica. *Int. J. Morphol.*, 25(3):545-548, 2007.
- Correa, A. F. Conservación de piezas anatómicas en seco mediante el método de prives. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, VI(5), 2005. Disponible en: www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050505/050515.pdf
- Cowles, T. A.; Elder, F. F. & Taylor, S. Identification of abnormal chromosomal complement in formalin-fixed, paraffin-embedded placental tissue. *Prenat. Diagn.*, 15(1):21-6, 1995.
- Fasel, J. H.; Morel, P. & Gailloud, P. A survival strategy for anatomy. *Lancet*, 365(9461):754, 2005.
- Fox, G. E.; Van Wesep, R.; Resau, J. H. & Sun, C. C. The effect of immersion formaldehyde fixation on human placental weight. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 115(7):726-8, 1991.
- Halder, A. & Park, Y. Identification of the appropriate tissue from formalin fixed perinatal autopsy material for chromosomal ploidy detection by interphase FISH. *Indian J. Med. Res.*, 110:102-6, 1999.
- Hammer, N.; Löffler, S.; Feja, C.; Bechmann, I. & Steinke, H. Substitution of formaldehyde in gross anatomy is possible. *J. Natl. Cancer Inst.*, 103(7):610-1, 2011.
- Hildebrand, M. *Anatomical preparations.* Beakeley and Los Angeles, University of California Press, 1968.
- International Agency for Research on Cancer (IARC). Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxy-2-propanol (Vol. 88, 2-9 June 2004). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 2004. Disponible en: <http://www-cie.iarc.fr/htdocs/announcements/vol88.htm>.
- International Agency for Research on Cancer (IARC). World Health Organization. Wood Dust and Formaldehyde. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol 62. Lyon, IARC, 1995.
- Imbus, H. R. Clinical evaluation of patients with complains related formaldehyde exposure. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 76:831-40, 1985.

Jauniaux, E.; Moscoso, J. G.; Vanesse, M.; Campbell, S. & Driver, M. Perfusion fixation for placental morphologic investigation. *Hum. Pathol.*, 22(5):442-9, 1991.

Moret de Arcia, O. J. *Contribución al Estudio de los Efectos Tóxicos del Formaldehído*, 1990. Disponible en: <http://www.complucad.com/frolga.htm>

Olsen, J. H.; Jersen, S.; Hink, M.; Faurbo, K.; Breum, N. O. & Jensen, O. M. Occupational Formaldehyde exposure and increased nasal cancer risk in man. *Int. J. Cancer*, 34:639-44, 1984.

Prieto, R.; Smok C. & Rojas, M. Blog Experiences: Compared Placenta. *Int. J. Morphol.*, 29(2):432-5, 2011.

Rivera, M. C.; Bonino, F.; Fioretti, C.; Galán, M.; Gigena, S.; Moine, R.; Mouguelar, H.; Natali, J. & Quinteros, R. Análisis Multivariado Aplicado a la Etapa de Deshidratación en la Técnica de Platinación del Riñón de Caballo. *Int. J. Morphol.*, 27(3):855-9, 2009.

Thrasher, J. D. & Kilburn, K. H. Embryo toxicity and teratogenicity of formaldehyde. *Arch. Environ. Health.*, 56(4):300-11, 2001.

Viegas, S.; Ladeira, C.; Nunes, C.; Malta-Vacas, J.; Gomes, M.; Brito, M.; Mendonca, P. & Prista, J. Genotoxic effects in occupational exposure to formaldehyde: A study in anatomy and pathology laboratories and formaldehyde-resins production. *J. Occup. Med. Toxicol.*, 5(1):25, 2010.

Dirección para correspondencia:
Alejandra Verónica Neirreitter
Departamento de Anatomía
Facultad de Medicina – UDELAR
Avda. Gral. Flores 2125
C.P.: 11800
Montevideo
URUGUAY

Email: camavi02@hotmail.com.uy

Recibido : 16-08-2011

Aceptado: 23-01-2012