

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana  
Facultad de Ciencias Médicas "Dr Enrique Cabrera"

## Conocimientos sobre el uso de soluciones parenterales en profesionales de la salud del municipio Boyeros

### Knowledge about the use of parenteral solutions among health professionals of Boyeros municipality

<sup>1</sup>Miguel Alfonso Alvarez Fornaris, <sup>2</sup>Albadio I. Pérez Assef, <sup>3</sup>Girelda Cordero López.

<sup>1</sup>Especialista Primer y Segundo Grados en Fisiología Normal y Patológica. Auxiliar. Teléfono: 6430426. [fornaris@infomed.sld.cu](mailto:fornaris@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup>Especialista en Primer y Segundo Grados en Medicina Interna y Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencias, Doctor en Ciencias Médicas. Auxiliar. Teléfono: 6430422. [albadio.perez@infomed.sld.cu](mailto:albadio.perez@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup>Especialista Primer y Segundo Grados en Bioestadística. Auxiliar.

(Dirigir correspondencia a: Facultad de Ciencias Médicas "Enrique Cabrera", D y Calzada de Aldabó, Altahabana, CP 10800, La Habana, Cuba). Teléfono 6430425. [gcordero@infomed.sld.cu](mailto:gcordero@infomed.sld.cu)

---

#### RESUMEN

El conocimiento del uso de soluciones parenterales, sus fundamentos fisiológicos y aplicación es importante; por ello, diseñamos un instrumento evaluativo para explorarlo. El examen fue distribuido entre médicos y enfermeros trabajadores de Boyeros divididos en dos grupos: núm.1: Master o maestrantes en Urgencias Médicas y núm. 2 los que no lo eran. Se recogieron, 14 exámenes del grupo 1 y 14 del grupo 2. Para las 5 preguntas y nota final, no hubo diferencias significativas entre grupos. Dos examinados del grupo 2 suspendieron. La pregunta de más dificultad fue la que explora conocimientos básicos; y la de mejores resultados la referida a conocimientos sobre el manejo práctico de esas soluciones. Resulta estimulante encontrar que no existen grandes dificultades en el manejo práctico de

las soluciones, evidenciando buena capacidad de desempeño de nuestros profesionales en situaciones concretas, como expresión de su formación fundamentada en la educación en el trabajo.

**Palabras claves:** Soluciones parenterales, líquidos corporales, osmolalidad, ósmosis.

---

## ABSTRACT

The knowledge about parenteral solutions and the principles of their use for medical staff has great importance. Because of that we designed a test for its exploration and applied it to physicians and nurses with master degree in medical emergencies or studying for it (group 1), and those who were not (group 2) working at Boyeros Municipality. 14 tests were obtained from group 1 and 14 from group 2. No significant differences appeared for both groups with the 5 questions and final mark. 2 professionals of group #2 failed. The most difficult question was #1 dealing with basic knowledge and the one with best performance was #5 about practical issues. Although there are problems, it is stimulating to find that there are not great difficulties regarding the use of solutions, showing good practical education of the explored professionals.

Key words: parenteral solutions, body fluids, osmosis, osmolality, medical education.

---

## INTRODUCCIÓN

La vida, de acuerdo con lo que presumimos los materialistas, tuvo su origen en el agua de los mares primitivos que formaban parte de la superficie terrestre y siguió su desarrollo inicial en ella. <sup>1</sup> Alrededor de dos tercios de la composición corporal corresponden a este líquido, con una distribución de cerca de dos tercios en el compartimiento líquido intracelular (LIC) y el tercio restante en el compartimiento líquido extracelular (LEC).<sup>2</sup>

Es evidente que el funcionamiento y bienestar de los procesos que tienen lugar dentro de cada una de los cien billones de células, que en promedio componen un ser humano adulto normal, dependa en última instancia de las características y composición del compartimiento líquido extracelular, o "medio interno".<sup>3</sup>

Las funciones principales del Médico General Básico (MGB) y el especialista en Medicina General Integral (MGI) están dirigidas a la promoción de salud y la prevención de enfermedades; y cuando estas inevitablemente aparecen, a su curación así como la rehabilitación de las posibles secuelas.<sup>4</sup> Para mejorar esa formación, se instituyó la Maestría de Amplio Acceso "Urgencia Médica en la Atención Primaria" (MUM); con objetivos bien definidos en su Perfil del Egresado.<sup>5</sup>

---

A estas funciones se añade la rapidez necesaria para garantizar sus servicios de atención en condiciones de urgencia y emergencia que pueden ser importantes en evitar la progresión de la gravedad y la prevención de secuelas.

Es de conocimiento común en Ciencias Médicas, el generalizado uso de soluciones parenterales como uno de los medios directos de modificar el volumen y composición del LEC y a su través del LIC; así como vehículo para el aporte de distintos medicamentos. En nuestras farmacias existe una variedad de soluciones de diferentes tipos destinadas a variados usos y que se utilizan de forma rutinaria, fundamentalmente por vía endovenosa como abordaje directo y veloz al medio interno.<sup>6</sup> Precisamente esa posibilidad de influir de manera rápida y directa en la composición y volumen del medio interno representa, al tiempo que una ventaja que marcó hitos en la terapéutica, un peligro de grandes iatrogenias si no se manejan correctamente o se hacen indicaciones no adecuadas en cuanto al tipo de solución a utilizar en cada caso, la vía o la rapidez de la inyección.<sup>7</sup>

Hemos realizado exploraciones preliminares sobre esos conocimientos que arrojaron deficiencias en el manejo de las soluciones parenterales y los principios de su uso.<sup>8</sup> Eso puede responder, entre otras causas, a que por diversas razones el tema de los líquidos corporales y del equilibrio osmótico se ha dejado de tratar con la importancia que tradicionalmente se le otorgaba de manera que en los contenidos teóricos o prácticos apenas aparece; si bien el supuesto dominio de los mismos se aplica en temas de Fisiología y otras disciplinas en particular de las áreas clínicas.<sup>4,8</sup>

Existe abundante literatura internacional sobre el tema de las soluciones parenterales, los principios de su uso y aplicaciones,<sup>9,10</sup> con aspectos en debate,<sup>11-23</sup> y sobre errores médicos en general,<sup>22,23</sup> pero ni en esa literatura ni en la nacional consultada encontramos referencias a trabajos de esta índole en general o la exploración de conocimientos sobre el manejo de soluciones parenterales y menos en situaciones de urgencia o emergencias en particular. Es de presumir que la introducción de la MUM contribuya al perfeccionamiento de estos conocimientos.

Por eso nos propusimos como objetivos explorar el dominio de conocimientos básicos sobre el uso de esas soluciones, de los principios básicos de su uso, y aplicaciones prácticas, entre graduados de la MUM y profesionales que no lo son, valorando el posible papel de esa Maestría en el mejoramiento de la competencia profesional.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio, descriptivo y transversal entre profesionales de la salud (médicos y Licenciados en Enfermería) maestrantes o graduados de la MUM (Grupo 1) y los que no lo son (Grupo 2) quienes laboran en distintas áreas como servicios de terapia o de urgencias y que dieron su consentimiento; pertenecientes a 4 unidades de salud del Municipio Boyeros seleccionadas al azar mediante tabla de números aleatorios. Diseñamos un instrumento evaluativo anónimo para valorar los conocimientos generales que deben tener dichos profesionales de la salud de acuerdo con los objetivos (Anexo 1). El instrumento fue validado por expertos que luego de analizar el borrador y algunas observaciones lo consideraron adecuado y establecieron la clave de calificación. El día de la semana para la aplicación en cada unidad fue seleccionado al azar entre los laborables de la semana. A los evaluados se les dio todo el tiempo que pudieran necesitar para responder. El instrumento consistió de 5 preguntas,

todas de tipo test objetivo que incluyeron distintos aspectos considerados abarcadores.

Pregunta 1: Explora conocimientos básicos sobre principios de las soluciones.

Pregunta 2: Explora la aplicación de los conocimientos básicos tratados antes y versa fundamentalmente acerca del posible efecto de soluciones parenterales de uso común en distintas condiciones sobre diferentes variables reales y una experimental.

Pregunta 3: Sobre posibles soluciones a utilizar en cinco situaciones de compromiso hidromineral, cuatro generales y una particular.

Pregunta 4: Acerca de posibles efectos de soluciones o solutos de uso común.

Pregunta 5: Explora la capacidad del manejo de soluciones parenterales en condiciones concretas comunes a la práctica médica en situaciones de urgencia o no.

Para la confección de las preguntas, se tuvieron en cuenta las sugerencias de Salas Perea y cols.<sup>24</sup> Para la calificación de las preguntas y del instrumento en general, usamos los criterios previstos en la Resolución 15 de 1988 del MINSAP, complementado por las Instrucciones VADI 5 y 6 de 1988.<sup>25</sup>

Las calificaciones fueron vertidas en una base de datos organizada en el Sistema Excel, en un microprocesador LG, Pentium 3.

A los resultados de las 5 preguntas y final para los grupos 1 y 2 se les aplicó el test de

Ji Cuadrado de homogeneidad para comparar los resultados de cada variable entre los grupos. Además, aplicamos el test de correlación lineal para analizar la posible asociación entre las respuestas a los ítems de diferentes preguntas que se relacionaban entre sí, sobre la solución salina (ítems 1-6, 2-1 y 4-1), las soluciones glucosadas (ítems 1-7, 2-2 y 4-2); así como los referidos a soluciones de Manitol (ítems 1-8, 2-3, 3-4 y 4-3).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de recuperación de los instrumentos entregados para ser respondidos por los sujetos a quienes se previó evaluar fue 28/92 (30.4%), índice que consideramos bajo ya que podría denotar distintas ideas de los profesionales explorados como desidia, miedo a mostrar desconocimiento (no justificable por el carácter anónimo del instrumento y la voluntariedad) o cualquier otra característica inexplicable entre profesionales de la salud. Siendo voluntario y anónimo, no se exigió la entrega. El año de graduado en cada categoría profesional o de postgrado no se pudo analizar, por respuesta incompleta de 9 evaluados. Los resultados por preguntas y finales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados por preguntas y nota final

Pregunta	Calificación por preguntas				Total Evaluados
	5	4	3	2	
1	1	7	12	8	28
2	3	10	11	4	28
3	7	12	5	4	28
4	6	11	7	4	28
5	20	6	2	0	28
Nota final	1	12	13	2	28

Tranquiliza el hecho de que esos profesionales no tengan grandes dificultades en el manejo práctico de estas soluciones, probablemente por estar basada su formación en la educación en el trabajo; pero preocupa que en algunos incisos, especialmente de la pregunta 1, suspendieran más de la mitad en cuestiones tan elementales como las exploradas en los incisos 3, 7, 4 y 5. En la pregunta 3, el inciso 2 lo suspendieron 15. El análisis de las respuestas dadas a las preguntas entre los grupos 1 y 2 y la nota final mediante el test de Ji Cuadrado de Homogeneidad no mostró diferencias significativas para ninguna de las preguntas ni la calificación final. Ello podría estar en consonancia con los objetivos de la maestría, que está dirigida al desarrollo de las habilidades de investigación, al tiempo que mejora el desempeño, pero no es su propósito fundamental. 5 Los resultados de la aplicación del test de correlación lineal para analizar la asociación entre las respuestas a los ítems de las diferentes preguntas que se relacionaban entre sí solo mostró significación entre las respuestas a los ítems 2-3 y 4-3, sobre el Manitol. Esto resulta preocupante, pues evidencia que las respuestas a incisos relacionados de distintas preguntas no se asociaban, mostrando desconocimiento e incapacidad de análisis para relacionar distintos aspectos de un mismo tópico indicando un pensamiento escotomizado y poco integrador. Por supuesto, todos los análisis estadísticos deben valorarse con la reserva de que sus resultados no son absolutos, si no que complementan y fundamentan las observaciones que se hagan y sus tendencias.<sup>26</sup> Situaciones de mal manejo de soluciones parecen ser comunes en la mayoría de los países con sistemas de salud avanzados, como es nuestro caso, pero realmente no encontramos estudios con enfoques parecidos al presente en otros medios ni en nuestro país que nos permitieran comparar claramente los resultados que obtuvimos. De todas maneras, el tratamiento que recibe el tema del uso de soluciones parenterales en la literatura,<sup>11-23</sup> así como el de los errores médicos<sup>22-23</sup> ratifica la importancia de seguir explorando en el mismo desde diferentes puntos de vista, en especial el de la educación; enfatizando con Bianchetti<sup>21</sup> en la importancia del hecho de priorizar el enfoque clínico de los diagnósticos y la consecuente terapéutica sin desprestigiar los resultados de los análisis complementarios, en particular los referidos a la osmolalidad y las concentraciones electrolíticas en plasma. Este enfoque lo consideramos muy conveniente y contrapuesto a ciertas tendencias que dan protagonismo a los resultados tecnológicos sobre la clínica. Afortunadamente, cada día más voces se levantan en defensa del método clínico como fundamento primario del diagnóstico como clave del tratamiento y la rehabilitación incluso en campos tan novedosos como la Genética.<sup>27</sup> Pensamos que como recomiendan Mayer y Young, y como sucede generalmente en la vida, las vías más efectivas, eficientes y rápidas son al mismo tiempo las más peligrosas y ello debe conducirnos a extremar las medidas de su aplicación como manera de prevenir sus efectos indeseables y lograr los que nos proponemos.<sup>7</sup>

## CONCLUSIONES

Podemos concluir que la gran mayoría de los evaluados aprobaron el instrumento utilizado, sin diferencias entre el grupo de los no Master en Urgencias Médicas y los que sí lo son; así como que la pregunta con más dificultad fue la núm.1 referida a aspectos básicos de las soluciones parenterales y la de menos la núm.5, sobre su manejo práctico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarez Fornaris MA, Martínez D, Galvizu K, García I. Introducción al estudio de la Fisiología Humana. Cuba: CD del Estudiante de Medicina; 1er año. 2005.
2. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 24 Ed. McGraw-Hill Co.; 2009.
3. Guyton AC. Tratado de Fisiología Médica. 12ma Ed. Nueva York: Interamericana McGraw-Hill; 2010. Capítulo 4.
4. Plan de Estudios de la Carrera de Medicina para los CEMS de Cuba. La Habana: Ed. Ciencias Médicas, CNICM; 2004.
5. Maestría de Urgencias Médicas. Programa. CD de la Maestría de Urgencias Médicas. La Habana: MINSAP; 2005.
6. Formulario Nacional de Medicamentos. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2003, p. 540-8.
7. Mayer L, Young Y. Infusion reactions and their management. Gastroenterol Clin North Am. 2006; 35(4):857-66.
8. Alvarez Fornaris MA. Propuesta de un experimento en la Fisiología de la Ósmosis. Rev haban cienc méd. La Habana. V (3): 2006.
9. Kasper D, Braunwald E, Fauci A, Hauser S, et al. Editors. Harrison's Principles of Internal Medicine. 16 Ed. New York: McGraw-Hill Co. Medical Publishing Division; 2005.
10. Beers MH, Porter RS, Jones TV, Kaplan JL, Berkwits M, et al. Editores. El Manual de Merck de Diagnóstico y Tratamiento. 11 ed. Madrid: Elsevier; 2007. Capítulo 156.
11. Paulson PR, Miller KM. Neonatal peripherally inserted central catheters: recommendations for prevention of insertion and postinsertion complications. Neonatal Netw. 2008 Jul-Aug; 27(4):245-57.
12. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To Err Is Human: Building a Safer Health System. Washington, DC: National Academy Press; 2000.
13. Bilkis M, Montero D, Vicente F, Cheistwer A. Hidratación endovenosa en la práctica clínica. Nuevos enfoques terapéuticos para la gastroenteritis aguda Arch Argent Pediatr. 2007; 105 (5):436-443.

14. Friedman A. Fluid and electrolyte therapy: a primer. *Pediatr Nephrol*. 2010 May; 25(5): 843-6.
15. Choong K, Kho ME, Menon K, Bohn D. Hypotonic versus isotonic saline in hospitalized children: a systematic review. *Arch Dis Child*. 2006; 91: 828-835.
16. Moritz ML, Ayus JC. New aspects in the pathogenesis, prevention, and treatment of hyponatremic encephalopathy in children. *Pediatr Nephrol*. 2010 Jul; 25(7): 1225-38.
17. Spandorfer PR, Alessandrini EA, Joffe MD, Localio T, Shaw KN. Oral Versus Intravenous Rehydration of Moderately Dehydrated Children: a Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*. 2005; 115: 295-301.
18. Neville LA, Verge CF, Rosenberg AR, O'Meara MW, Walker JL. Isotonic is better than hypotonic saline for intravenous rehydration of children with gastroenteritis: a prospective randomized study. *Arch Dis Child*. 2006; 91: 226-232.
19. Montañana PA, Modesto Alapont V, Ocón AP, López PO, López Prats JL, Toledo Parreño JD. The use of isotonic fluid as maintenance therapy prevents iatrogenic hyponatremia in pediatrics: a randomized, controlled open study. *Pediatr Crit Care Med*. 2008 Nov; 9(6):589-97.
20. Holliday MA, Ray PE, Friedman AL. Fluid Therapy for children: facts, fashions and questions. *Arch Dis Child*. 2007; 92: 546-50.
21. Bianchetti MG, Simonetti GD, Bettinelli A. Body fluids and salt metabolism - Part I. *Ital J Pediatr*. 2009 Nov 19; 35(1):36.
22. Hicks RW, Becker SC. An Overview of Intravenous-related Medication Administration Errors as Reported to MEDMARX®, a National Medication Error-reporting Program. *Journal of Infusion Nursing* 2006; 29 (1): 20-7.
23. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. About Medication Errors. [citado 8 de Nov 2008]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org>
24. Salas Perea R. S. Educación en Salud. Competencia y desempeño profesionales. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1999. Segunda Parte-6.
25. Reglamento de Organización y Control del Proceso Docente Educativo en los CEMS. Ediciones Ligeras. La Habana: MINSAP; 1988. Artículo 95.
26. Alvarez J. El lenguaje de los números. La Habana: Orbe; 2008; X (18): 12.
27. Morales Peralta, Estela. Pertinencia de las técnicas de laboratorio para el diagnóstico de enfermedades genéticas. *Rev Cubana Pediatr*, Jun 2008; 80(2): 0-0. ISSN 0034-7531.

## ANEXO 1

### INSTRUMENTO EVALUADOR

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA HABANA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS "ENRIQUE CABRERA"

Estimado profesional:

A continuación, le presentamos algunas preguntas para explorar conocimientos sobre el importante tema de las soluciones parenterales. Si desea voluntariamente continuar, le pedimos responda con el mayor énfasis posible. Gracias.

Indique el año de graduación como: \_\_\_\_Médico Especialista\_\_\_\_Médico General  
\_\_\_\_ Médico General si es residente\_\_\_\_Lic. En Enfermería.

\_\_\_\_M Sc. En Urgencia Médicas (puede marcar más de una opción).

1.- Enlace las proposiciones que aparecen en la columna de la izquierda con la posible respuesta de la columna de la derecha (puede repetirse el número).

1\_\_\_\_ Expresión de la concentración de partículas en una 1.- Presión Osmótica.

Solución. 2.- Ósmosis

2\_\_\_\_ Difusión de agua a través de una membrana semipermeable 3.- Osmolalidad.  
siguiendo un gradiente de concentración del agua. 4.-Solución isotónica.

3\_\_Expresión de la fuerza necesaria para oponerse a la difusión5.-Solución hipotónica.

de partículas a través de una membrana semipermeable. 6.-Solución hipertónica.

4\_\_\_\_ Difusión de agua a través de una membrana semipermeable 7.- No corresponde.

desde donde hay menor concentración de partículas a donde hay una mayor.

5\_\_\_\_ Solución con 180 miliosmoles por litro.

6\_\_\_\_ Solución de Na Cl al 0.9 %

7\_\_\_\_ Solución de Glucosa al 5 %

8\_\_\_\_ Solución de Manitol al 20 %

9\_\_\_\_ Solución de Ringer

10\_\_\_\_ Agua destilada.

2.- Enlace las proposiciones que aparecen en la columna de la izquierda con la posible solución de la columna derecha.



1\_\_\_ La osmolalidad de una solución de Na Cl al 0.9% 1.-Aumenta o es mayor comparada con la de los líquidos corporales normales. 2.- Disminuye o es menor.

2\_\_\_ El volumen de los glóbulos rojos puestos en 3.- No varía o es igual. de Glucosa al 5 %.

3\_\_\_ El volumen de las células corporales al administrar una solución de Manitol 20%.

4\_\_\_ La salida de agua de las células cuando se administra una solución de NaCl 20%

5\_\_\_ El volumen de los líquidos corporales cuando se administra una solución de Glucosa al 50%.

3.- Enlace las proposiciones que aparecen en la columna de la izquierda con la solución parenteral que considere más conveniente usar de la columna derecha (puede repetirse el número).

#### SITUACION SOLUCION A USAR

1\_\_\_Deshidratación Isotónica. 1.- Solución de Na Cl al 0.9 %

2\_\_\_ Deshidratación Hipertónica 2.- Manitol al 20 %.

3\_\_\_ Deshidratación Hipotónica 3.- Glucosa al 5%.

4\_\_\_ Edema Celular 4.- Solución de Na Cl al 1.8%

5\_\_\_ Cetoacidosis Diabética 5- No corresponde.

4.- Cuando se inyecta una solución parenteral por vía intravenosa, ocurre una serie de cambios en los líquidos corporales. Responda verdadero (V) o falso (F), de acuerdo con lo que Ud. entienda que ocurre.

1\_\_\_ Las soluciones de Na Cl se distribuyen fundamentalmente en el compartimiento Líquido Extracelular (LEC)

2\_\_\_ Las soluciones glucosadas disminuyen su osmolalidad porque la glucosa es metabolizada por las células.

3\_\_\_ El manitol hace su efecto porque atraviesa fácilmente la membrana plasmática celular.

4\_\_\_ El lactato de sodio contribuye a acidificar los líquidos corporales.

5\_\_\_ La urea afecta casi por igual la osmolalidad de los dos compartimientos líquidos LEC y líquido intracelular (LIC).

5.- Sobre el manejo de las soluciones parenterales, responda verdadero (V) o falso (F) de acuerdo con lo que Ud. entienda

1\_\_\_ Si Ud. necesita administrar 500 ml de una solución parenteral en 24 horas, la velocidad de inyección sería de 20 gotas por minuto.

2\_\_\_ En promedio 40 gotas de una solución ocupan un volumen de 40 mililitros.

3\_\_\_ En la reanimación de un paciente en shock hipovolémico se debe garantizar al menos la canalización de dos venas periféricas.

4\_\_\_ La solución de Dextrosa al 5% es la indicada en caso de shock hipovolémico.

5\_\_\_ Las soluciones coloidales tienen la ventaja sobre las cristaloides de ser más baratas y producir menos reacciones secundarias.