

## ARTÍCULO ORIGINAL

## Retención de habilidades psicomotrices y disminución de conocimientos seis meses después de un curso de Reanimación Avanzada Pediátrica en estudiantes de medicina

Octavio C. Martínez-Natera<sup>1</sup>, Melchor Sánchez-Mendiola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Médico ABC, <sup>2</sup>Unidad de Investigación Educativa, División de Estudios de Postgrado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., México.

**Resumen**

**Introducción.** El Curso de Apoyo Vital Avanzado Pediátrico (PALS) ha sido difundido internacionalmente, aunque existe escasa evidencia de su efectividad. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos inmediatos y a 6 meses de un curso PALS en estudiantes de medicina.

**Material y métodos.** Estudio pre-postprueba de un grupo. Se realizó en 46 de 56 estudiantes elegibles del sexto año en la Escuela Médico Militar de México; 27 fueron evaluados 6 meses después. La intervención educativa fue el Curso PALS de la Asociación Americana del Corazón. El conocimiento se midió con un examen de selección múltiple antes y después del curso, y 6 meses más tarde. Las habilidades psicomotoras (ventilación con bolsa-válvula-mascarilla, intubación endotraqueal, infusión intraósea y acceso venoso) fueron evaluadas con listas de cotejo.

**Resultados.** Hubo un incremento en el puntaje de conocimientos después del curso ( $7.13 \pm 1.16$  antes vs  $8.66 \pm 0.84$  después,  $P < 0.001$ ), y una disminución 6 meses después (puntuación de  $4.7 \pm 1.99$ ,  $P < 0.05$ ). Hubo un aumento en las habilidades después del curso ( $P < 0.001$ ), que se mantuvo a los 6 meses.

**Conclusiones.** El curso PALS incrementó el conocimiento y habilidades en estudiantes de medicina inmediatamente después del entrenamiento. Seis meses después hubo una disminución significativa en los conocimientos, y se mantuvieron las habilidades psicomotoras.

**Palabras clave.** Reanimación cardiopulmonar; educación médica de pregrado; estudiantes de medicina; apoyo cardiaco vital avanzado; pediatría; cuidados intensivos.

medigraphic.com

Solicitud de sobretiros: Dr. Melchor Sánchez Mendiola, División de Estudios de Postgrado, Facultad de Medicina, UNAM, Circuito Interior, CU, Col. Copilco, Deleg. Coyoacán, C. P. 04510, México, D. F., México.

Fecha de recepción: 22-03-2007.

Fecha de aprobación: 31-05-2007.

## Introducción

Los cursos estandarizados de reanimación comenzaron a efectuarse en los Estados Unidos de Norteamérica (USA) a finales de los años sesenta, bajo los auspicios de la Asociación Americana del Corazón (AHA) y la Academia Nacional de Ciencias, y tuvieron que pasar dos décadas antes de que se implementaran los cursos para la reanimación de pacientes pediátricos. La creación de los cursos de reanimación pediátricos fue estimulada por el reconocimiento de que la reanimación de los niños requiere un conjunto de habilidades y conocimientos diferentes de la de los adultos. El desarrollo del Curso de Apoyo Vital Avanzado Pediátrico (PALS por sus siglas en inglés) se fundamentó en la perentoria necesidad de un enfoque sistemático basado en evidencia científica, para el abordaje y manejo inicial de pacientes pediátricos críticamente enfermos o potencialmente inestables durante las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo.<sup>1,2</sup>

Los cursos de reanimación se clasifican como “básicos” y “avanzados”, dependiendo de las intervenciones y el equipo complementario utilizado. Los cursos básicos están diseñados para que la comunidad en general y el personal de atención de la salud proporcionen apoyo vital sin equipo sofisticado, mientras que los cursos avanzados están diseñados para proveedores del equipo de salud que pueden utilizar estrategias y dispositivos de reanimación más complejos. Los dos tipos de cursos están disponibles para la reanimación de adultos y de niños. Las organizaciones internacionales que han promovido la implementación de estos cursos se han asesorado por expertos en educación para el diseño y evaluación de los mismos, adoptando un enfoque ecléctico con relación al marco conceptual que sustenta las estrategias educativas utilizadas, predominando la teoría experiencial del aprendizaje.<sup>1</sup>

Los cursos de reanimación incluyen conferencias y sesiones de habilidades prácticas para enseñar de una manera sistemática el conocimiento y

las habilidades psicomotoras necesarias para el manejo del paciente con deterioro y paro cardiorespiratorio. La evaluación del conocimiento se lleva a cabo con exámenes de preguntas de selección múltiple, mientras que las habilidades psicomotoras se evalúan con observación directa del desempeño utilizando listas de cotejo.<sup>3</sup>

Una revisión sistemática de la efectividad de los cursos de apoyo vital identificó 17 estudios que evaluaron los siguientes resultados: retención de conocimientos y habilidades, cambios en la conducta en la práctica, y mortalidad-morbilidad de los pacientes. De los ocho estudios que evaluaron ganancia neta en conocimientos (cinco ensayos controlados con asignación al azar, tres estudios de antes y después), cinco no demostraron un incremento en el conocimiento. Los nueve estudios que evaluaron la adquisición y retención de habilidades psicomotoras mostraron mejoría inmediatamente después del curso, pero seis estudios documentaron una caída significativa en las habilidades tan pronto como tres meses después de la intervención.<sup>4</sup> Esta revisión de la literatura incluyó cursos básicos y avanzados de apoyo vital para adultos, y los participantes fueron médicos y enfermeras.

Se encontraron seis estudios publicados en *Medline* (búsqueda en PubMed de 1965 a 2006) enfocados en la evaluación de cursos de PALS. Tres artículos reportaron estudios de cohortes,<sup>5-7</sup> y tres reportaron evaluaciones pre y post-curso.<sup>8-10</sup> No hubo ensayos controlados con asignación al azar. Los participantes fueron residentes de pediatría en cinco estudios, y médicos generales, enfermeras y paramédicos en dos estudios (un estudio incluyó los cuatro tipos de participantes). Estos estudios demostraron un aumento en el conocimiento y habilidades inmediatamente después del curso. El único estudio que evaluó retención del conocimiento a largo plazo no tuvo un diseño experimental, y mostró que 21 meses después de pasar el examen del PALS, tres cuartas partes de los participantes no lograron obtener una puntuación

aprobatoria.<sup>7</sup> No se encontraron estudios experimentales enfocados en la efectividad a largo plazo de los cursos de reanimación pediátrica.

Los cursos de reanimación proveen entrenamiento adicional en reanimación cardiopulmonar (RCP), más allá de la práctica recibida en la escuela de medicina o en la residencia. Los educadores médicos están cada vez más conscientes de la importancia de incluir los conocimientos y habilidades que se enfatizan en estos cursos en el entrenamiento de los médicos generales en el pregrado.<sup>11,12</sup> No se encontraron estudios publicados sobre la implementación y evaluación del curso PALS en estudiantes de medicina.

El propósito de este estudio fue determinar, utilizando un diseño pre-postprueba de un solo grupo, si un curso de PALS estandarizado en alumnos de sexto año de la escuela de medicina, mejora sus conocimientos y habilidades psicomotoras sobre el apoyo vital avanzado pediátrico, inmediatamente después del curso y seis meses después.

## Material y métodos

**Diseño.** A fines de los años noventa, la Escuela Médico Militar en la Ciudad de México estableció como requisito que los estudiantes de medicina tomaran los cursos de reanimación básica y avanzada de adultos y de niños. El presente estudio se llevó a cabo para evaluar la efectividad del curso PALS en estudiantes del sexto año de medicina en la citada institución, utilizando un diseño de estudio pre-postprueba de un grupo, con medición de resultados inmediatamente después de la intervención y seis meses más tarde. El curso PALS y las evaluaciones de los estudiantes se realizaron en el laboratorio quirúrgico de la escuela.

**Muestra.** La muestra estudiada fue de 46 de los 56 estudiantes de la generación de sexto año. El curso era obligatorio, pero los estudiantes podían tomarlo durante todo el año del internado. Diez estudiantes tuvieron rotaciones fuera del hospital en el momento del estudio, por lo que sólo 46

alumnos tomaron el curso y se incluyeron en el análisis. Veintisiete de los 46 estudiantes fueron evaluados seis meses después. No fue posible evaluar la retención de conocimiento y habilidades de la totalidad de 46 estudiantes porque 40% de ellos se encontraban rotando fuera de la institución en el momento de la evaluación a los seis meses. Todos los alumnos habían tomado el Curso de Apoyo Vital Cardíaco Avanzado (ACLS) y el de Apoyo Vital Avanzado para Trauma (ATLS) antes del curso PALS.

**Intervención.** La intervención educativa fue el curso PALS de la AHA, la versión de tres días de la edición de 1997 del curso traducida al español. El Manual de Proveedor del curso PALS fue escrito por el Subcomité de Resucitación Pediátrica de la AHA y la Academia Americana de Pediatría (AAP), y cubre los siguientes temas: servicios médicos de emergencia para niños, reconocimiento de la insuficiencia respiratoria y el estado de choque, apoyo vital básico pediátrico, vía aérea y manejo de la ventilación, acceso vascular, tratamiento con líquidos y medicamentos, arritmias cardíacas, trauma, resucitación neonatal, estabilización y transporte post-paro, y aspectos éticos y legales de la RCP en niños.<sup>2</sup> El Manual de Proveedor de PALS se les proporcionó a los estudiantes un mes antes del curso, siguiendo las recomendaciones de la AHA, para que los estudiantes tuvieran tiempo de estudiar el contenido del mismo.

El curso se implementó de acuerdo al siguiente programa. En el primer día fueron presentados una conferencia y un video de RCP básica en niños, seguidos por sesiones en grupos pequeños para practicar las habilidades de RCP básica. Después se impartieron tres conferencias interactivas con todo el grupo, sobre el reconocimiento del estado de choque e insuficiencia respiratoria, tratamiento con líquidos y medicamentos, y reanimación neonatal. El segundo día se efectuaron sesiones en grupos pequeños en estaciones de destrezas, para practicar procedimientos de reanimación avanza-

da pediátrica (ventilación con bolsa-válvula-mascarilla, manejo avanzado de la vía aérea, acceso vascular, y trastornos del ritmo cardíaco), seguidos de una sesión integradora con todo el grupo para la discusión de casos clínicos. En el tercer día se instalaron cuatro estaciones para discusión en grupos pequeños sobre casos clínicos de estado de choque, insuficiencia respiratoria aguda, reanimación neonatal y paro cardiorrespiratorio, seguido por una conferencia interactiva con todo el grupo sobre estabilización y transporte post-paro. Cuatro pediatras certificados, con experiencia en la enseñanza del curso PALS y especialidad en medicina crítica y neonatología, funcionaron como instructores y evaluadores del curso. Los cuatro instructores estaban certificados con el curso de formación docente de la AHA para enseñar el curso PALS.

*Evaluación.* Dos días antes del inicio del curso, los estudiantes contestaron un examen de 30 preguntas de selección múltiple para evaluar su conocimiento de PALS pre-curso y rotaron en una evaluación de habilidades psicomotoras de reanimación avanzada pediátrica en una serie de cuatro estaciones. El examen escrito fue desarrollado por dos expertos en el contenido del PALS con experiencia en la enseñanza del curso y con capacitación docente en elaboración de exámenes de opción múltiple, y fue diseñado para muestrear sistemáticamente con una tabla de especificaciones los tópicos de contenido del Manual de Proveedor de PALS, en los niveles cognitivos de recuerdo factual, aplicación y solución de problemas. La puntuación total de conocimientos se convirtió a una escala de 10 puntos. El examen de conocimientos al término del curso se efectuó con una prueba similar pero con preguntas diferentes. El examen de conocimientos post-curso fue diseñado por los mismos instructores, muestreando áreas similares de contenido y niveles cognitivos. Los dos exámenes fueron evaluados por un educador que no participó en el curso, para establecer la semejanza de contenido y niveles cognitivos de los reactivos. El mismo examen post-cur-

so se utilizó para evaluar el conocimiento seis meses después.

En las estaciones de destreza, las habilidades evaluadas fueron: ventilación con bolsa-válvula-mascarilla, intubación endotraqueal, infusión intraósea, y línea venosa con técnica de Seldinger. Las destrezas se realizaron en estaciones de evaluación separadas, utilizando maniqués pediátricos *Laerdal* con pulmones inflables, cabezas de maniquí con vía aérea para intubación endotraqueal, y modelos artificiales para colocación de línea intraósea tibial y la técnica de Seldinger (*Laerdal Medical Corporation, Wappingers Falls, NY*). El desempeño de cada destreza fue evaluado con una lista de cotejo diseñada para este estudio. Cuatro componentes fueron definidos para la destreza de ventilación con bolsa-válvula-mascarilla y seis componentes para cada una de las otras tres destrezas. Cada componente se calificó con uno para el desempeño correcto y con cero para el incorrecto (Cuadro 1). Para cada estación de destreza, la suma de la puntuación de cada componente se usó como la puntuación total de la destreza en cada estación. Los puntajes tenían una variación de cero a cuatro para la estación de ventilación con bolsa-válvula-mascarilla y de cero a seis para las otras. Las habilidades psicomotoras fueron evaluadas por cuatro instructores entrenados en el uso de las listas de cotejo, dos días antes del curso, al final del curso y seis meses después. La confiabilidad interobservador de la calificación del desempeño de los estudiantes por los instructores se documentó previamente en una prueba piloto con una muestra de cuatro internos realizando cada destreza. Hubo acuerdo sustancial entre los observadores (la estadística *kappa* tuvo un límite de 0.6 a 0.8) por lo que se decidió utilizar sólo un observador por estación de destreza.

*Análisis estadístico.* Las diferencias entre los puntajes pre y post-prueba para las evaluaciones de conocimientos y destrezas fueron procesados con la prueba de análisis de varianza de una vía con la prueba post-test para comparaciones múltiples de *Student-Neuman-Keuls* (con el programa *InStat*,

**Cuadro 1. Componentes de las cuatro habilidades psicomotrices evaluadas**

**Ventilación con bolsa-válvula-mascarilla**

- Selección de mascarilla apropiada
- Posición correcta de las manos
- Sello facial correcto
- Elevación del tórax

**Infusión intraósea**

- Identificación de la aguja intraósea apropiada
- Introducción correcta de la aguja intraósea
- Aspiración de la aguja
- Verificación de la posición fija de la aguja
- Paso de soluciones a través de la aguja
- No infiltración de soluciones

**Intubación endotraqueal**

- Selección correcta del tubo
- Revisión correcta del funcionamiento del laringoscopio
- Preoxigenación antes de la intubación
- Procedimiento correcto de laringoscopia
- Introducción del tubo en la tráquea
- Verificar correctamente la posición del tubo

**Línea venosa con técnica de Seldinger**

- Selección correcta del catéter
- Verificación del equipo completo
- Introducción correcta del catéter
- Introducción correcta de la guía
- Uso correcto del dilatador
- Introducción del catéter después de la dilatación

versión 3.0 para Macintosh, GraphPad Software, Inc., San Diego, CA); un valor de P menor de 0.05 fue considerado estadísticamente significativo. Para añadir información cuantitativa de la dimensión del impacto educativo de la intervención, se calculó el tamaño del efecto con la *d* de Cohen, para determinar la diferencia de medias estandarizada y obtener este parámetro que es de utilidad para determinar la magnitud del efecto más allá de la mera significancia estadística. A un tamaño del efecto de 0.2 se le considera pequeño, de 0.5 mediano y de 0.8 grande, y refleja la magnitud del significado educativo de la intervención.<sup>13</sup>

**Aspectos éticos.** El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación Institucional, con exención de consentimiento informado por escrito en virtud de que se eliminaron los datos de identificación de los alumnos para objeto del análisis de los datos. Se informó a los alumnos sobre la naturaleza del estudio y sus implicaciones, aceptando participar en el mismo.

## Resultados

Cuarenta y seis estudiantes de 56 que constituían el grupo de sexto año de la carrera de medicina fueron incluidos en el estudio. No se identificaron diferencias relevantes entre los 46 estudiantes

muestreados y los 10 que no pudieron tomar el curso. Eran similares en edad, género y nivel de entrenamiento. La muestra de estudiantes fue homogénea, compuesta de alumnos que tomaron un currículo idéntico durante su educación en la escuela de medicina, sin asignaturas electivas y con un entrenamiento y rotaciones clínicas similares. Todos los 46 estudiantes completaron el curso de PALS y las evaluaciones de conocimientos y habilidades pre y post-curso. Sólo 27 estudiantes completaron la evaluación seis meses después de la intervención porque los demás alumnos se encontraban rotando fuera del hospital.

La puntuación de conocimientos pre-curso fue de  $7.13 \pm 1.16$  (media  $\pm$  desviación estándar) y se incrementó significativamente al final del curso a  $8.66 \pm 0.84$ . Las puntuaciones de conocimientos de los estudiantes seis meses después disminuyeron significativamente a  $4.7 \pm 1.99$ , un nivel inferior al de la evaluación pre-prueba ( $P < 0.001$ ). Las puntuaciones de las cuatro habilidades psicomotrices mostraron un aumento significativo de los niveles pre a los post-curso ( $P < 0.001$ ) (Cuadro 2). Seis meses después las puntuaciones de habilidades psicomotrices permanecieron similares a los niveles post-curso. El tamaño del efecto calculado con la *d* de Cohen comparando los valores pre con los post-curso inmediatos fue grande



para todas las variables, excepto para la intubación endotraqueal, para la cual fue de mediano a grande (Cuadro 2).

## Discusión

Los resultados de este estudio de un curso PALS en la Escuela Médico Militar de México mostraron un aumento en conocimientos y habilidades de estudiantes en el último año de la carrera inmediatamente después del curso, seis meses después los niveles de habilidades persistieron, mientras que los de conocimientos cayeron a niveles inferiores a los pre-curso. Este estudio es el único publicado hasta la fecha que evalúa, con un diseño cuasi-experimental, la retención a largo plazo de conocimientos y habilidades sobre reanimación pediátrica después de un curso PALS en estudiantes de medicina. En la única revisión sistemática sobre la efectividad de los cursos de apoyo vital publicada hasta la fecha, Jabbour y col.<sup>4</sup> discutieron la efectividad de los cursos de apoyo vital y analizaron 17 trabajos publicados. Sólo tres de estos estudios se enfocaron en pacientes pediátricos, y ninguno de ellos utilizó el curso PALS como intervención.<sup>4</sup>

Nuestro estudio documentó un incremento de 21% en el conocimiento de los estudiantes después de la intervención del curso PALS, y un decremento de 45% del nivel inmediatamente después del curso a los seis meses. Estos hallazgos son similares a los de otros estudios que han mostrado incremento en el conocimiento inmediatamente después de los cursos de reanimación y una disminución con el tiempo, tan pronto como dos meses después del curso.<sup>4</sup> Los tamaños del efecto del curso como intervención educativa medidos con la *d* de Cohen fueron grandes, todos arriba de 1.0 y sólo el de la intubación endotraqueal estuvo entre 0.5 y 0.8, lo cual refleja la magnitud de la significancia educativa inmediatamente después del curso. Ningún estudio de los encontrados en la literatura sobre PALS reporta este tipo de medición del resultado. El incremento de conocimientos sobre PALS probablemente refleja su adquisición antes y durante el curso, como resultado de estudiar el material del Manual y la elaboración del conocimiento durante las sesiones del curso. El dar el Manual a los estudiantes un mes antes del curso es práctica estándar en los cursos PALS. Esto provee a los estudiantes con la oportunidad de estudiar los contenidos en preparación para la

**Cuadro 2. Puntuaciones de conocimientos y habilidades psicomotoras (media y desviación estándar) antes y después del Curso de Apoyo Vital Avanzado Pediátrico**

| Variables evaluadas                                        | A<br>Puntuación<br>pre-curso (n =46) | B<br>Puntuación<br>post-curso (n =46) | C<br>Seis meses<br>después (n =27) | Valores<br>de P                   | Tamaño del efecto<br>( <i>d</i> de Cohen)<br>de A vs B |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Examen de conocimientos (escala de 0 a 10)                 | 7.13 ± 1.16                          | 8.66 ± 0.84                           | 4.7 ± 1.99                         | P <0.001<br>A vs B y B vs C       | 1.510                                                  |
| Ventilación con bolsa-válvula-mascarilla (escala de 0 a 4) | 1.52 (1.44)                          | 3.13 (0.88)                           | 3.7 (0.09)                         | P <0.001 A vs B<br>P >0.05 B vs C | 1.350                                                  |
| Intubación endotraqueal (escala de 0 a 6)                  | 3.48 (1.21)                          | 4.28 (0.78)                           | 4.3 (0.35)                         | P <0.001 A vs B<br>P >0.05 B vs C | 0.786                                                  |
| Infusión intraósea (escala de 0 a 6)                       | 3.13 (1.75)                          | 5.54 (0.55)                           | 5.10 (0.1)                         | P <0.001 A vs B<br>P >0.05 B vs C | 1.860                                                  |
| Acceso venoso con técnica de Seldinger (escala de 0 a 6)   | 2.11 (1.84)                          | 6.00 (0.1)                            | 5.20 (0.1)                         | P <0.001 A vs B<br>P >0.05 B vs C | 2.980                                                  |

intervención educativa. El hecho de que los estudiantes tuvieran el libro un mes antes del curso hace difícil explicar la base de la puntuación de la evaluación pre-curso, ya que algunos estudiantes pudieron haber estudiado más que otros antes del curso. No evaluamos el uso del libro por los estudiantes, pero la disponibilidad del Manual probablemente tuvo un efecto positivo en la puntuación de conocimientos pre-curso en aquellos estudiantes que lo utilizaron. Las puntuaciones de conocimientos pre-curso no fueron bajas e incluso fueron más altas que las obtenidas seis meses después.

La retención de conocimientos fue medida con el mismo instrumento post-curso seis meses después, y se encontró una disminución significativa en las puntuaciones de conocimientos. Esta disminución ocurrió a pesar de utilizar el mismo examen para las evaluaciones de conocimiento post-curso y el seguimiento a los seis meses, en donde el recuerdo de las preguntas de la prueba inmediata post-curso podrían influir en la evaluación a los seis meses incrementando su puntuación por "sesgo de examen", sin embargo no ocurrió así. La gran disminución en las puntuaciones del conocimiento puede deberse a varias causas, atribuibles al profesorado del curso, las estrategias educativas empleadas, o factores de los estudiantes. Con el diseño metodológico de este estudio no es posible asignar causalidad a alguna de estas entidades, pudiera reflejar una falta de estudio continuo o el uso infrecuente de los conceptos de PALS en el intervalo de seis meses después del curso, así como mayor énfasis en aspectos psicomotrices por parte de los profesores durante el acto educativo y limitada promoción del aprendizaje profundo hacia el grupo de estudiantes. Un factor preponderante en el decremento de conocimientos es la disminución de la retención de la memoria con el paso del tiempo, la llamada "curva del olvido", cuya velocidad depende de una serie de factores propios de cada individuo y las características del material aprendido.<sup>14</sup> La inestabilidad cardiorrespiratoria en niños ocurre con poca frecuencia en

la práctica clínica del médico general.<sup>3</sup> Por lo tanto, es probable que los estudiantes no tuvieran oportunidades frecuentes para revisar el contenido de conocimientos del curso PALS durante el período del internado, ya que la mayoría de los objetivos cognoscitivos durante el mismo se enfocan a cubrir otras áreas de las diferentes disciplinas pediátricas.

Se demostró mejoría significativa en cuatro habilidades psicomotrices después del curso y su retención seis meses después. La retención de habilidades psicomotrices depende de diversos factores, incluyendo la frecuencia de uso y su dificultad. Existe evidencia de investigación educativa en reanimación que documenta que las habilidades se pierden rápidamente, tan pronto como dos semanas después del entrenamiento, y que son necesarios refuerzos y reentrenamiento frecuentes.<sup>15</sup> Es posible que las diferencias en retención de habilidades encontradas en nuestro estudio, puedan deberse a los siguientes factores: nuestra población de educandos es más homogénea que las poblaciones de la mayoría de los estudios publicados, y se encontraban en la misma etapa del currículo de la escuela de medicina en el momento de la intervención. Las habilidades psicomotrices evaluadas son procedimientos distintos, individuales, que se practicaron varias veces durante el curso. Las habilidades fueron aprendidas en el contexto de la intervención educativa completa del curso PALS, con sesiones de solución de problemas clínicos, aprendizaje en grupos pequeños, y realimentación específica individual. Todos los estudiantes tomaron los cursos ACLS y ATLS antes del curso PALS, y esos cursos incluyen algunas de las habilidades evaluadas en este estudio. Finalmente, tres de las cuatro habilidades (VBM, IE, TS) son procedimientos comunes que se realizan con frecuencia en pacientes de todas las edades durante las rotaciones clínicas, de tal manera que los estudiantes pudieron haber tenido más práctica en casos reales en el intervalo de seis meses después del curso.

Los resultados de este estudio son similares a los pocos estudios publicados sobre la efectividad a corto plazo del curso PALS, aunque ninguno de ellos midió prospectivamente la retención de conocimientos y habilidades a largo plazo. En un estudio de pre-post prueba con 39 residentes de pediatría que tomaron el curso PALS, Quan y col.<sup>8</sup> demostraron una pequeña mejoría en conocimientos que no fue estadísticamente significativa. Utilizaron dos escenarios escritos de casos clínicos e identificación de trazos de ritmos cardíacos para medir el conocimiento, y no evaluaron la retención. Waisman y col.<sup>9</sup> evaluaron cambios en el conocimiento de PALS con un estudio de pre-post prueba de 370 participantes (médicos, enfermeras y paramédicos), utilizando 15 preguntas del examen estándar de PALS de la AHA, y encontraron un incremento significativo en las puntuaciones de conocimientos pre-prueba *vs* post-prueba ( $78.0 \pm 12.7$  *vs*  $86.6 \pm 9.8$ ), de una magnitud similar a nuestros hallazgos. No evaluaron la adquisición de habilidades ni la retención de conocimiento o habilidades a largo plazo.

El único estudio que se encontró que evaluó la retención de conocimientos en el curso PALS fue reportado por Wolfram y col.,<sup>7</sup> aunque no es un estudio experimental. Evaluaron de manera retrospectiva la retención de conocimientos de una cohorte de 99 paramédicos en períodos variables de tiempo después del curso PALS, y encontraron que el puntaje al reexaminarlos fue en promedio 16 puntos más bajo que el original en el examen inmediatamente después del curso. Tres cuartas partes de los sujetos de este estudio no lograron obtener una calificación aprobatoria al ser reexaminados 21 meses después de su primer examen de PALS. Propusieron que un ciclo de reentrenamiento de cada dos años puede ser un balance apropiado entre las limitaciones de recursos y la necesidad de refrescar los conocimientos adquiridos en las intervenciones educativas de reanimación pediátrica.<sup>7</sup> Estos hallazgos están de acuerdo con el presente estudio, en que el conocimiento disminuye con el tiempo después del curso PALS,

y que son necesarias estrategias educativas de reentrenamiento y motivacionales para mantener un nivel de conocimientos apropiado sobre reanimación pediátrica.

El estudio que aquí se presenta tiene varias fortalezas. Provee datos basales sobre los conocimientos y habilidades de nuestro grupo de estudiantes de medicina, para evaluar si en verdad ocurrió un cambio con relación al curso PALS. Sin embargo, las diferencias que pudieran haber ocurrido como consecuencia del estudio del Manual hacen difícil determinar el conocimiento basal sin el curso PALS. El estudio se realizó con una población homogénea de estudiantes de la misma escuela de medicina en el último año de la carrera, en la misma etapa de entrenamiento. La mayoría de los educandos que fueron sujetos de los otros estudios publicados proceden de diversos campos del área de la salud y se encontraban en diversas etapas de sus programas educativos. No se encontraron estudios experimentales en la literatura médica que evaluaran prospectivamente la adquisición de conocimientos y habilidades a corto y largo plazo después de un curso PALS.

Una de las limitaciones del presente estudio es la falta de un grupo testigo concurrente, con asignación al azar de la intervención. Este diseño de estudio experimental no fue factible en nuestra institución por razones administrativas y logísticas, aunque algunos autores, principalmente en investigación clínica, proponen que es el mejor diseño experimental para probar que una intervención funciona. Es importante resaltar que existe controversia en cuanto al mejor método de investigación en ciencias sociales como la educación, para asignar causalidad a la efectividad de una intervención educativa. Otra limitación fue la pérdida de sujetos en la evaluación seis meses post-curso, aunque no hay razón para creer que la muestra evaluada es diferente de los estudiantes que se encontraban rotando fuera del hospital ya que el procedimiento de designación de las rotaciones y servicios fue realizado en la Jefatura de Residentes del Hospital por personal aje-



no al estudio, este tipo de comisiones no son voluntarias y todo el personal está sujeto a ellas. Sin embargo, los datos de la evaluación a los seis meses deben ser interpretados con cautela por la cantidad de sujetos no evaluados que recibieron la intervención. El potencial de sesgo del colector de datos fue minimizado al estandarizar los procedimientos de medición y entrenar a los instructores en el uso de los instrumentos.

La mayoría de los estudios sobre educación en RCP en adultos y en pacientes pediátricos se han hecho con instrumentos no validados formalmente. Para las pruebas de conocimientos y habilidades, estudios más amplios las usarían para evaluar educandos en diferentes niveles de entrenamiento. Nos esforzamos por desarrollar mediciones válidas de conocimientos y habilidades con el uso del juicio de expertos, y piloteando las listas de cotejo de habilidades. Existe la necesidad en el campo de la investigación educativa en reanimación de desarrollar y validar instrumentos confiables, que sean fáciles de usar y que evalúen habilidades psicomotrices más complejas.<sup>16,17</sup>

Los estudiantes mostraron adquisición de conocimientos de PALS inmediatamente después de la intervención educativa, pero la relevancia práctica y la traducción de este conocimiento en la solución de problemas clínicos de reanimación pediátrica no fueron medidas en este estudio. Los objetivos del curso PALS incluyen el aprendizaje de conocimientos relacionados a la reanimación, pero no ha sido demostrado de manera contundente que el aprendizaje de conocimientos del

PALS por sí mismo en cursos cortos se traduzca en mejores capacidades de solucionar problemas en el manejo de la reanimación en la clínica. El grupo de expertos en educación sobre reanimación del Comité de Enlace Internacional de Reanimación (ILCOR) han propuesto recientemente el alejarse del exceso de instrucción didáctica basada en conferencias, aún prevalente en algunos cursos de reanimación, hacia actividades con énfasis en el aprendizaje activo.<sup>16</sup>

De los estudios analizados por Jabbour y col.,<sup>4</sup> que fueron principalmente sobre estudios de cursos de reanimación en adultos, sólo uno se enfocó en estudiantes de medicina en un curso de RCP básica. No se encontró un estudio publicado sobre la efectividad del curso PALS en estudiantes de medicina, los estudios previos se efectuaron con residentes de pediatría, enfermeras, paramédicos y médicos generales. Las organizaciones de atención a la salud e instituciones educativas reconocen cada vez más que el aprender los conceptos y habilidades de reanimación en la educación médica de pregrado es importante.<sup>3,11</sup> Las escuelas de medicina tienen una responsabilidad social para entrenar clínicos que puedan proveer atención médica inicial apropiada a pacientes inestables o en paro cardíaco, ya sean adultos o niños.<sup>12</sup> Nuestro estudio apoya la hipótesis de que los conceptos y habilidades de PALS pueden enseñarse de manera efectiva en una escuela de medicina, y que la efectividad educativa de la intervención necesita mejorarse con entrenamiento continuo.

---

## PSYCHOMOTOR SKILLS RETENTION AND KNOWLEDGE DECAY OF MEDICAL STUDENTS SIX MONTHS AFTER TAKING THE PEDIATRIC ADVANCED LIFE SUPPORT COURSE

*Introduction.* The Pediatric Advanced Life Support (PALS) course has spread internationally, but there is a lack of research on its effectiveness. The objective of this study was to assess the immediate and medium-term (6 months) effects of a PALS course on skills and knowledge of senior medical students.

*Materials and methods.* One group pretest-posttest study design. The study was performed in 46 of the 56 eligible sixth-year medical students from the Mexican Army Medical School. Six months later, 27 out

of 46 former students were assessed again. The educational intervention was the American Heart Association PALS course. PALS knowledge was measured according to a multiple-choice question test before and after the course, as well as 6 months later. Psychomotor skills (bag-valve-mask ventilation, endotracheal intubation, intraosseous infusion and Seldinger technique venous access) were assessed with a performance checklist.

**Results.** There was a significant increase in knowledge score after the course ( $7.13 \pm 1.16$  before vs  $8.66 \pm 0.84$  after,  $P < 0.001$ ), as well as a significant decrease 6 months later ( $4.7 \pm 1.99$ ,  $P < 0.05$ ). There was a significant increase in the 4 skills evaluated immediately after the course ( $P < 0.001$ ), which were maintained 6 months later.

**Conclusions.** The PALS course increased knowledge and psychomotor skills in medical students immediately after training. Six months later, there was a significant decrease in knowledge, but psychomotor skills were maintained.

**Key words.** Cardiopulmonary resuscitation; undergraduate medical education; medical students; advanced cardiac life support; pediatrics; intensive care.

## Referencias

- Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000; 102 Suppl 1: I-384.
- Chameides L, Hazinski MF. Pediatric advanced life support. Dallas, TX: American Heart Association; 1997.
- Jewkes F, Phillips B. Resuscitation training of pediatricians. *Arch Dis Child*. 2003; 88: 118-21.
- Jabbour M, Osmond MH, Klassen TP. Life support courses: are they effective? *Ann Emerg Med*. 1996; 28: 690-8.
- White JR, Shugerman R, Brownlee C, Quan L. Performance of advanced resuscitation skills by pediatric housestaff. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1998; 152: 1232-5.
- Nadel FM, Lavelle JM, Fein JA, Giardino AP, Decker JM, Durbin DR. Teaching resuscitation to pediatric residents: the effects of an intervention. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000; 154: 1049-54.
- Wolfram RW, Warren CM, Doyle CR, Kerns R, Frye S. Retention of Pediatric Advanced Life Support (PALS) course concepts. *J Emerg Med*. 2003; 25: 475-9.
- Quan L, Shugerman RP, Kunkel NC, Brownlee CJ. Evaluation of resuscitation skills in new residents before and after pediatric advanced life support course. *Pediatrics*. 2001; 108: e110.
- Waisman Y, Amir L, Mimouni M. Does the pediatric advanced life support course improve knowledge of pediatric resuscitation? *Pediatr Emerg Care*. 2002; 18: 168-70.
- Carrillo-Álvarez A, López-Herce Cid J, Torrero RM. Evaluation of basic and advanced pediatric resuscitation courses. *An Esp Pediatr*. 2000; 53: 125-34.
- Phillips PS, Nolan JP. Training in basic and advanced life support in UK medical schools: questionnaire survey. *BMJ*. 2001; 323: 22-3.
- Graham CA, Scollon D. Cardiopulmonary resuscitation training for undergraduate medical students: a five-year study. *Med Educ*. 2002; 36: 296-8.
- Howell DC. Statistical methods for psychology. 5th ed. New York: Wadsworth Publishing; 2002.
- Rubin DC, Wenzel AE. One hundred years of forgetting: a quantitative description of retention. *Psychol Rev*. 1996; 103: 734-60.
- Moser DK, Coleman S. Recommendations for improving cardiopulmonary resuscitation skills retention. *Heart Lung*. 1992; 21: 372-80.
- Chamberlain DA, Hazinski MF. ILCOR Advisory Statement. Education in Resuscitation. *Circulation*. 2003; 108: 2575-94.
- Perkins GD, Hulme J, Tweed MJ. Variability in the assessment of advanced life support skills. *Resuscitation*. 2001; 50: 281-6.