



ORIGINAL

Calidad asistencial en la atención inicial al trauma pediátrico[☆]

Vicente Ibáñez Pradas^{a,*} y Rut Pérez Montejano^b

^a Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^b Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

Recibido el 10 de noviembre de 2016; aceptado el 15 de febrero de 2017

PALABRAS CLAVE

Lesiones;
Soporte vital
avanzado en trauma;
Centro de trauma;
Simulación
con pacientes;
Calidad asistencial

Resumen

Introducción: En nuestro país la asistencia al trauma no se presta en centros específicos, lo que expone a los profesionales sanitarios a un contacto esporádico con este tipo de pacientes. El objetivo de este estudio es evaluar la calidad de la asistencia inicial prestada a los pacientes antes de su ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) de un centro de tercer nivel tras el inicio de un programa formativo en trauma pediátrico, como medida indirecta del aumento de profesionales con formación específica.

Material y métodos: Se seleccionaron 2 cohortes de pacientes correspondientes a los ingresos en UCIP por trauma durante los 4 años previos al inicio de los cursos de formación (grupo 1, periodo 2001-2004) y durante los 4 últimos años (grupo 2, periodo 2012-2015), tras haber formado a cerca de 500 profesionales. Se registró el mecanismo lesional, equipo que presta la asistencia inicial, puntuación en el score de Glasgow (GCS) en la atención inicial, y puntuación en el índice de trauma pediátrico (ITP) en la atención inicial. La calidad de la asistencia se evaluó mediante 5 indicadores: uso de collarín cervical, obtención de una vía venosa, intubación orotraqueal si $GCS \leq 8$, sondaje gástrico si $ITP \leq 8$, y número de actuaciones realizadas entre las primeras 4 medidas recomendadas (control cervical, administración de oxígeno, canalización de vía periférica y administración de fluidos). Se comparó el porcentaje de cumplimiento de los indicadores en ambos periodos. Una $p < 0,05$ fue considerada estadísticamente significativa.

Resultados: Se analizó a 218 pacientes; 105 en el grupo 1 y 113 en el grupo 2. Los grupos mostraron diferencias tanto en el mecanismo lesional como en el equipo que presta la asistencia inicial. En los últimos años se aprecia una disminución de los accidentes de tráfico (28% vs. 6%; $p: 0,0001$), así como un aumento de los casos atendidos en centros de baja complejidad (29,4% vs. 51,9%; $p: 0,008$). También disminuyeron los pacientes en coma (29,8% vs. 13,5%; $p: 0,004$).

[☆] Trabajo presentado en la Jornada Conmemorativa del XXV Curso de AITP-Valencia. Avanzando en la formación del politrauma pediátrico. Valencia, 3 de marzo del 2016.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ibanez.vic@hotmail.com (V. Ibáñez Pradas).

o con trauma grave (48,5% vs. 29,7%; p : 0,005). De los indicadores analizados solo se observó mejoría en el uso de collarín cervical (17,3% vs. 32,7%; p : 0,01), sin modificarse el porcentaje de pacientes en los que no se realiza ninguna acción en la asistencia inicial (19% vs. 11%; p : 0,15).

Conclusiones: Aunque con mejoras aisladas, el desarrollo de un programa formativo específico no se ha traducido en una mejora global de la calidad asistencial en este tipo de pacientes. La formación en trauma debe complementarse con medidas de refuerzo para conseguir una aplicación sistemática del algoritmo de actuación.

© 2016 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Asociación Española de Pediatría.

KEYWORDS

Injuries;
Advanced trauma life support care;
Trauma centres;
Patient simulation;
Quality of healthcare

Quality of initial trauma care in paediatrics

Abstract

Introduction: Trauma care in Spain is not provided in specific centres, which means that health professionals have limited contact to trauma patients. After the setting up of a training program in paediatric trauma, the aim of this study was to evaluate the quality of the initial care provided to these patients before they were admitted to the paediatric intensive care unit (PICU) of a third level hospital (trauma centre), as an indirect measurement of the increase in the number of health professionals trained in trauma.

Material and methods: Two cohorts of PICU admissions were reviewed, the first one during the four years immediately before the training courses started (Group 1, period 2001-2004), and the second one during the 4 years (Group 2, period 2012-2015) after nearly 500 professionals were trained. A record was made of the injury mechanism, attending professional, Glasgow coma score (GCS), and paediatric trauma score (PTS). Initial care quality was assessed using five indicators: use of cervical collar, vascular access, orotracheal intubation if $GCS \leq 8$, gastric decompression if $PTS \leq 8$, and number of actions carried out from the initial four recommended (neck control, provide oxygen, get vascular access, provide IV fluids). Compliance was compared between the 2 periods. A $P < .05$ was considered statistically significant.

Results: A total of 218 patient records were analysed, 105 in Group 1, and 113 in Group 2. The groups showed differences both in injury mechanism and in initial care team. A shift in injury mechanism pattern was observed, with a decrease in car accidents (28% vs 6%; $P < .0001$). Patients attended to in low complexity hospitals increased from 29.4% to 51.9% ($P = .008$), and their severity decreased when assessed using the $GCS \leq 8$ (29.8% vs 13.5%; $P = .004$), or $PTS \leq 8$ (48.5% vs 29.7%; $P = .005$). As regards quality indicators, only the use of neck collar improved its compliance (17.3% to 32.7%; $P = .01$). Patients who received no action in the initial care remained unchanged (19% vs 11%; $P = .15$).

Conclusions: Although there are limited improvements, the setting up of a training program has not translated into better initial care for trauma patients in our area of influence. Trauma training should be complemented with other support measures in order to achieve a systematic application of the trauma care principles.

© 2016 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Asociación Española de Pediatría.

Introducción

Los accidentes constituyen la primera causa de mortalidad infantil en mayores de un año de edad en los países desarrollados. En EE. UU. más de 8,7 millones de niños son atendidos anualmente en los servicios de urgencias por este motivo, con más de 7.000 fallecidos/año, y la mejora en la asistencia a estos pacientes constituye una prioridad de salud pública¹. España carece de un registro nacional sobre trauma, aunque sí existe un registro a nivel europeo (The European Injury Database)². En ausencia de datos oficiales, salvo los registros de mortalidad ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística, 2 estudios realizados en distintos

hospitales pediátricos ofrecen una aproximación igual de preocupante, estimándose que por cada fallecido se generan 160 ingresos hospitalarios y 2.600 visitas a urgencias³⁻⁵.

Nuestro país carece de centros específicos de asistencia al trauma pediátrico, por lo que la asistencia suele prestarse bien en el lugar del accidente por los equipos de ambulancias medicalizadas (UVI móvil), bien en el hospital o centro de salud más cercano, lo que expone a los profesionales sanitarios de estos centros a una patología potencialmente letal pero con la que tienen un contacto esporádico. Además de la baja incidencia, la atención prestada en los primeros minutos condiciona el resultado final en lo que se ha denominado «la media hora de oro», por lo que una actuación correcta

Tabla 1 Distribución de los alumnos por especialidad (marzo 2004-marzo 2016)

| | N (%) |
|--|------------|
| UVI móvil médico | 73 (15) |
| UVI móvil DUE | 64 (13) |
| Residente pediatría/cirugía pediátrica | 170 (34,5) |
| Pediatra | 90 (18,2) |
| DUE hospitalaria | 56 (11,3) |
| Traumatólogo | 15 (3) |
| Anestesista | 11 (2,2) |
| Cirujano pediátrico | 6 (1,2) |
| Médico de familia | 6 (1,2) |
| Cirujano plástico | 2 (0,4) |
| Total | 493 |

resulta de vital importancia. El programa Advanced Trauma Life Support (ATLS) constituye el estándar de actuación ante una víctima de trauma desde que en los años 80 fue adoptado por el American College of Surgeons como programa formativo para la atención de estos casos⁶. Este programa ofrece un algoritmo de actuación similar al de la RCP pediátrica (ABCDE para el trauma) que sistematiza las acciones a realizar en los primeros momentos.

La versión pediátrica de este curso llegó a nuestro país en 1987 de la mano de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica con el curso AITP (atención inicial al trauma pediátrico), que replica la sistemática formativa del ATLS pero adaptándola a la población pediátrica⁷. El curso consta de una fase a distancia y una presencial en la que los alumnos se enfrentan a diversas estaciones prácticas en un entorno de simulación y un examen final con actores caracterizados. En nuestro centro se imparte desde el año 2004 y desde entonces se han formado más de 500 profesionales, tanto médicos como de enfermería, de los ámbitos hospitalario y extrahospitalario (tabla 1). El objetivo de este trabajo es evaluar la calidad de la asistencia inicial prestada a los pacientes recibidos en un centro de tercer nivel, como medida indirecta del aumento de profesionales formados en atención al trauma.

Material y métodos

Estudio retrospectivo de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) por lesiones producidas por trauma. Se seleccionaron 2 cohortes históricas: un primer periodo correspondiente a los 4 años previos al inicio de los cursos de formación (2001-2004, grupo 1) y un segundo periodo correspondiente a los 4 últimos años de actividad (2012-2015, grupo 2). El curso AITP está abierto a cualquier profesional sanitario y se imparte en 2 convocatorias anuales de 25 alumnos cada una (20 en sus inicios). Consta de una fase a distancia en la que los alumnos reciben el manual con el contenido teórico y una presencial de 2 días de duración. En la fase presencial se realiza un breve repaso de la teoría y se imparten las distintas estaciones prácticas, que abarcan la totalidad de acciones y decisiones a seguir en este tipo de pacientes: manejo básico y avanzado de vía aérea, canalización de vías periféricas, tratamiento de lesiones con riesgo inminente de muerte

en animal de experimentación anestesiado (neumotórax a tensión, hemotórax masivo, taponamiento cardiaco), colocación de collarín cervical e inmovilización del paciente para su traslado, extricación, interpretación de exploraciones radiológicas y categorización y triaje de pacientes. Además de la formación individual, se evalúa también el desempeño en grupo mediante ejercicios de accidentes con múltiples víctimas. El curso finaliza con un examen teórico y otro práctico sobre actores (niños caracterizados) en los que el alumno debe mostrar las habilidades adquiridas resolviendo distintos escenarios clínicos.

Las variables para el presente estudio fueron, además de las demográficas, el mecanismo de lesión, el equipo que presta la asistencia inicial, el score de Glasgow (GCS) en la atención inicial y el índice de trauma pediátrico (ITP) (pediatric trauma score).

Para valorar la calidad de la asistencia inicial se evaluaron 4 indicadores clínicos cualitativos de uso común en estudios de este tipo^{8,9} y que tienen en cuenta el cumplimiento de actuaciones consideradas como obligatorias en la atención al trauma: uso de collarín cervical, obtención de una vía venosa, intubación orotraqueal si $GCS \leq 8$ y sondaje gástrico si trauma grave ($ITP \leq 8$). También se incluyó un quinto indicador que recoge el número de actuaciones realizadas de entre las primeras 4 medidas de actuación recomendadas: control cervical, administración de oxígeno, canalización de vía periférica y administración de fluidos intravenosos.

Los datos se obtuvieron a partir de los informes de urgencias en aquellos casos atendidos en centros hospitalarios, o bien a partir del parte de asistencia que deben completar los equipos de ambulancias medicalizadas en el que se recogen las actuaciones realizadas.

Para el análisis de los datos, la comparación entre variables categóricas se realizó mediante el test de la chi al cuadrado o el test exacto de Fisher. Las variables continuas se compararon mediante el test t de Student o U de Mann-Whitney en función del cumplimiento de los criterios de normalidad. La significación estadística se mantuvo en la habitual $p < 0,05$.

Resultados

La muestra de estudio fue de 218 pacientes; 105 pacientes pertenecientes al grupo 1 (periodo 2001-2004) y 113 al grupo 2 (periodo 2012-2015). Durante ambos periodos el número de ingresos en UCIP por trauma grave se mantuvo estable, con una media de 26 ingresos/año y un rango entre 20 y 32 casos.

La comparación entre grupos mostró una distribución similar en cuanto a sexo y edad, con el habitual predominio del sexo masculino entre los pacientes afectados por trauma (tabla 2). Los grupos no fueron comparables ni en cuanto al mecanismo lesional, el equipo asistencial o el porcentaje de pacientes graves. En los últimos años se observó una disminución de los afectados por accidentes de tráfico como ocupantes de vehículo y un aumento de las caídas casuales y accidentes de bicicleta, al tiempo que disminuyeron los casos atendidos por los equipos de UVI móvil y aumentaron los tratados en centros de baja complejidad. También se halló una menor incidencia de pacientes en coma ($GCS \leq 8$)

Tabla 2 Características de la muestra de estudio

| | Grupo 1 N = 105 n (%) | Grupo 2 N = 113 n (%) | p | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|-------|
| <i>Sexo</i> | | | | |
| Masculino | 68 (64,8) | 75 (66,4) | 0,80 | |
| Femenino | 37 (35,2) | 38 (33,6) | | |
| <i>Mecanismo lesional</i> | | | | |
| Caída casual | 19 (18) | 44 (39) | 0,0001 | |
| Precipitado | 22 (21) | 11 (10) | | |
| Vehículo motor (ocupante) | 30 (28,6) | 7 (6,4) | | |
| Vehículo motor (peatón) | 19 (18) | 17 (15,5) | | |
| Bicicleta | 8 (7,6) | 13 (11,8) | | |
| Aplastamiento | 4 (3,8) | 8 (7,3) | | |
| Golpe directo | 2 (1,9) | 6 (5,5) | | |
| Otros | 1 (1) | 4 (3,6) | | |
| <i>Equipo asistencial</i> | | | | |
| Centro de trauma. Urgencias | 14 (13,7) | 8 (7,4) | | 0,008 |
| Centro de trauma. UCIP | 3 (2,9) | 0 | | |
| Otro hospital | 30 (29,4) | 56 (51,9) | | |
| Centro de Salud | 5 (4,9) | 2 (1,9) | | |
| UVI móvil | 49 (48) | 39 (36) | | |
| SVB. | 1 (1) | 3 (2,8) | | |
| <i>Gravedad</i> | | | | |
| Pacientes con GCS \leq 8 | 31 (29,8) | 15 (13,5) | 0,004 | |
| Pacientes con ITP < 8 | 50 (48,5) | 33 (29,7) | 0,005 | |
| Media (DE) | | | | |
| Edad (años) | 7,2 (4,3) | 6,6 (4,3) | 0,3 | |
| Escala de coma de Glasgow | 11,5 (4,2) | 13,08 (3,4) | 0,006 | |
| Índice de trauma pediátrico | 7,9 (3,1) | 9,3 (3,1) | 0,002 | |

o con trauma grave (ITP \leq 8), posiblemente en relación con la disminución de afectados por accidentes de alta energía.

Por lo que respecta a la calidad de la asistencia, aunque el porcentaje de cumplimiento de los indicadores cualitativos aumentó en todos los casos (tabla 3), solo se alcanzaron diferencias estadísticamente significativas en el uso de medidas de control cervical (p: 0,01), con cifras cercanas a la significación para la canalización de vía periférica (p: 0,054). El indicador que mostró menor mejoría fue el uso de sondaje gástrico descompresivo (p: 0,14), a pesar de que su porcentaje de uso se duplicó en el grupo 2 (del 12 al 24%).

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en el indicador «número de actuaciones iniciales», con un porcentaje similar de pacientes en los que no se realizó ninguna acción en la asistencia inicial (19% en el grupo 1, 11% en el grupo 2). Esta variable mostró una correlación negativa estadísticamente significativa tanto con la GCS (r: -0,40; p: 0,0001), como con el ITP (r: -0,357; p: 0,0001), de forma que a mejor estado neurológico o menor gravedad aparente, menor número de actuaciones sobre el paciente. Este indicador solo se calculó en aquellos casos con información disponible sobre las 4 actuaciones evaluadas, por lo que fue el más sensible a la pérdida de información. En el grupo 1 se calculó sobre 101 casos (96% de la muestra), mientras que en el grupo 2 se calculó sobre 97 casos (85% de la

muestra). Un análisis adicional suponiendo que en los casos con falta de datos las acciones se habían realizado correctamente (worst case analysis) mostró resultados similares, manteniéndose la relación inversa entre GCS e ITP con el número de acciones realizadas (r: -0,41; p: 0,01 para GCS; r: -0,34; p: 0,01 para ITP).

La mayoría de los pacientes en los que no se realizaron medidas de atención inicial presentaban traumatismo craneoencefálico (TCE) asociado a fractura craneal con complicación hemorrágica (hematoma subdural, epidural, intraparenquimatoso o subaracnoidea).

Discusión

Es un hecho bien conocido que los programas de formación mediante simulación constituyen una herramienta muy útil para la adquisición de habilidades y rutinas que serían muy difíciles de alcanzar en aquellos procesos con baja prevalencia y alta mortalidad¹⁰, como es el caso de la enfermedad por trauma. Nuestros datos revelan como en los últimos años los hospitales de baja complejidad son los principales responsables de la atención a estos pacientes, posiblemente como consecuencia de la progresiva disminución de los accidentes de tráfico, por lo que cualquier profesional que atienda

Tabla 3 Indicadores de calidad en la asistencia inicial

| Variable | Periodo 1 | Periodo 2 | p |
|---|-----------|-----------|-------|
| | n (%) | | |
| <i>Canalización de vía periférica</i> | 78 (75) | 94 (85,5) | 0,054 |
| <i>Uso de collarín cervical</i> | 18 (17,3) | 35 (32,7) | 0,01 |
| <i>Intubación orotraqueal (IOT) si GCS ≤ 8</i> | 17 (54,8) | 12 (80) | 0,09 |
| <i>Sondaje gástrico si trauma grave (ITP ≤ 8)</i> | 6 (12) | 8 (24,2) | 0,14 |
| <i>Número de actuaciones iniciales entre las siguientes</i> | | | |
| Control cervical | | | |
| Administración de oxígeno | | | |
| Canalización de vía periférica | | | |
| Administración de fluidos iv | | | |
| 0 | 20 (19,8) | 11 (11,3) | |
| 1 | 9 (8,9) | 13 (13,4) | |
| 2 | 34 (33,7) | 32 (33) | 0,15 |
| 3 | 27 (26,7) | 21 (21,7) | |
| 4 | 11 (10,9) | 20 (20,6) | |

a población pediátrica puede verse expuesto ante un caso de este tipo. No abundan los datos acerca del resultado en la práctica de los cursos de formación. Las evaluaciones en entornos de simulación^{9,11} suelen mostrar una mejora de los parámetros en evaluaciones pre/posformación, pero no sería realista suponer la misma mejoría en un entorno real. Dos trabajos previos han estudiado la relación entre formación y práctica real en nuestro medio, uno en población pediátrica, realizado por en el Hospital Gregorio Marañón⁷, y otro en adultos realizado en varios hospitales catalanes (proyecto TRAUMACAT)⁸. El estudio sobre la población pediátrica centró su análisis exclusivamente en la atención prestada por los equipos de UVI móvil, demostrando una mejora de todos los indicadores, posiblemente como reflejo de su mayor especialización en la atención a estos pacientes. El estudio realizado sobre población adulta evaluaba el desempeño en el box de Urgencias, aunque el 75% de su muestra había sido trasladada y, por tanto, atendida inicialmente por ambulancias medicalizadas, además de que limitó el estudio a víctimas de accidentes de alta energía.

Respecto a los indicadores para la evaluación de la calidad de la asistencia, diversos autores han señalado la dificultad para establecer estándares globales para la auditoría de datos¹². La mortalidad no se considera un resultado adecuado debido a que muchas lesiones presentan baja probabilidad de muerte pero alta probabilidad de incapacidad, planteándose su sustitución por otros, como la presencia de shock, sepsis, neumonía asociada al ventilador o retraso indebido en la atención¹³, aunque estos indicadores evalúan también la calidad de la asistencia hospitalaria y no solo la extrahospitalaria. Por lo que respecta a esta última, los indicadores utilizados en nuestra serie se ajustan a las actuaciones propuestas por el algoritmo de actuación AITP, aunque pueden encontrarse otros en función tanto de la edad del paciente como de los distintos programas formativos. Así, el programa propuesto por el hospital de Cincinnati, dirigido a grupos (equipos), registra variables como el tiempo transcurrido hasta la monitorización electrocardiográfica y el ATLS, dirigido a población adulta, registra

como indicador de estabilidad hemodinámica antes de un traslado a radiología la presencia de una frecuencia cardíaca inferior a 100 latidos por minuto, una situación no extrapolable a la población pediátrica.

En nuestra serie, el sondaje gástrico en el paciente grave es el indicador que muestra menor mejoría, posiblemente porque sea visto como una maniobra agresiva para el paciente pediátrico, sobre todo si no hay alteración del estado de consciencia, una situación ya detectada en estudios similares¹⁴. Respecto a la variable «número de actuaciones realizadas», resulta significativo que tenga una relación inversa con la afectación neurológica, lo que denota una valoración incorrecta del riesgo que presentaban estos pacientes. La puesta en marcha del algoritmo de trauma no debería relacionarse con la puntuación del Glasgow, sino con la historia clínica del paciente. Debe recordarse que al igual que una puntuación baja en la GCS es un factor de riesgo para presentar lesión intraabdominal, una puntuación alta no la descarta, o que los pacientes pediátricos pueden mantener la estabilidad hemodinámica durante horas a pesar de una rotura de víscera sólida. Cerca de un 30% de los pacientes del grupo 1 y del 25% de los pacientes del grupo 2 recibieron ninguna o una única acción médica en la atención inicial. Un análisis más detallado de los diagnósticos al ingreso en UCIP de estos casos mostró un predominio de TCE asociado a fractura craneal con complicación hemorrágica (hematoma subdural, epidural, subaracnoidea), pero también hallamos casos con roturas de víscera sólida o fracturas múltiples, incluida la pelvis. En consecuencia, la mejor asistencia posible es la adherencia al programa de atención al trauma hasta que la realización de las exploraciones complementarias esté completa y sea posible categorizar adecuadamente al paciente.

La existencia de un programa de simulación en una determinada región no implica que la calidad de la atención prehospitalaria sea necesariamente mejor respecto a otras zonas¹⁵ al tiempo que, hasta ahora, no se ha podido establecer una relación directa entre la atención prestada por profesionales formados en atención al trauma y una mejora

en los resultados¹⁶, principalmente por la ausencia de estudios rigurosos. Aun así, la formación mediante simulación ha demostrado aumentar la confianza y las habilidades individuales para el manejo de situaciones médicas complejas. A pesar de que se ha estimado que los alumnos de estos cursos mantienen sus conocimientos durante un periodo de 6 años¹⁷, posiblemente no sea realista confiar solo en los cursos de formación para conseguir una mejora global de resultados. Estrategias complementarias como la desarrollada por el programa TRAUMACAT, que combina charlas informativas con la distribución de carteles informativos en el área de urgencias, o la utilización de un checklist¹⁸ en la atención a estos pacientes, pueden contribuir a disminuir el número de acciones omitidas en la atención inicial.

Por último, deben señalarse algunas limitaciones del estudio relacionadas con su carácter retrospectivo. En primer lugar, no podemos establecer una relación directa entre los cursos de formación y los datos analizados, ya que no era posible saber si el profesional (o los profesionales) que realizó la atención había recibido formación en manejo del trauma, además de que solo el 50% de nuestros alumnos trabajaban en el ámbito geográfico dependiente del hospital. Teniendo en cuenta que nuestro centro es el único hospital de la provincia con dotación de centro de trauma, es razonable asumir que la información obtenida es una buena medida para evaluar el grado de formación en nuestro medio.

En segundo lugar, existe un sesgo en la selección de pacientes, ya que solo se analizó a los pacientes ingresados en UCIP, quedando sin analizar el resto de ingresos en sala. La muestra utilizada es la habitual en los estudios de calidad asistencial en trauma, además de que la inclusión de los ingresados sin necesidad de UCIP hubiera introducido otro sesgo, ya que solo se hubieran podido analizar los admitidos en nuestro centro, quedando excluidos los ingresados en centros de baja complejidad y disminuyendo así la validez externa de los resultados.

Por último, también debe señalarse que los grupos no eran comparables, por lo que el análisis univariante puede verse influenciado por terceras variables, así como por el limitado tamaño muestral en algunas de las variables analizadas al restringir el análisis a los subgrupos con GCS o ITP ≤ 8 . No es descartable que el tamaño de las muestras comparadas sea el responsable de la falta de significación estadística a pesar del aumento absoluto del porcentaje de cumplimiento en 4 de los 5 indicadores analizados.

En conclusión, nuestros resultados muestran un aumento de la proporción de casos de trauma atendidos en centros no especializados al tiempo que disminuye su gravedad. La implantación de los cursos AITP no se ha traducido en una mejora global de los indicadores de calidad asistencial en los pacientes recibidos en un centro de tercer nivel, a excepción de medidas concretas, como el uso de collarín cervical. Los cursos de formación deberán combinarse con otros recursos como la publicidad de los resultados, el uso de listas de comprobación u otras medidas de refuerzo para conseguir una aplicación sistemática de las pautas de actuación actualmente recomendadas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Al grupo AITP Valencia.

Bibliografía

1. Myers SR, Branas CC, French B, Nance ML, Carr BG. A national analysis of pediatric trauma care utilization and outcomes in the united states. *Pediatr Emer Care*. 2016 Sep 9 [Epub ahead of print], <http://dx.doi.org/10.1097/PEC.0000000000000902>
2. The European Injury Database. Bruselas: Comisión Europea [actualizada en 2014; consultado 28 Mar 2017]. Disponible en: http://ec.europa.eu/health/data_collection/databases/idb_en
3. Concheiro A, Luances C, Quintillá JM, Delgado L, Pou J. Accidental injury in children: Hospital trauma records in a Spanish population. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2007;14:125-7.
4. Casaní Martínez C, Morales Suárez-Varela. Gravedad de los accidentes infantiles: mortalidad y secuelas. *Rev Esp Pediatr*. 2001;57:235-42.
5. Pou Fernández J. Accidentes infantiles. *Epidemiología y prevención*. JANO. 2008;1684:35-7.
6. Radvinsky DS, Yoon RS, Schmitt PJ, Prestigiacomo CJ, Swan KG, Liporace FA. Evolution and development of the Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol: A historical perspective. *Orthopedics*. 2012;35:305-11.
7. Navascués JA, Soletto J, Cerdá J, Barrientos G, Sánchez R, Romero R, et al. Registro de trauma pediátrico: análisis de 1.200 casos. *Cir Pediatr*. 1998;11:151-60.
8. Navascués JA, Soletto J, Romero R, García Casillas MA, Hernández E, Sánchez-París O, et al. Impacto de los programas de formación en la asistencia al niño traumatizado. *Cir Pediatr*. 2004;17:28-32.
9. Navarro S, Koo M, Orrego C, Muñoz-Vives JM, Rivero M, Montmany S, et al. Estudio para la mejoría de la atención hospitalaria inicial del paciente politraumatizado: proyecto TRAUMACAT. *Med Clin (Barc)*. 2014;143 Supl. 1:25-31.
10. Cívantos Fuentes E, Rodríguez Núñez A, Iglesias Vázquez JA, Sánchez Santos L. Evaluación de la actuación de los pediatras de atención primaria en un escenario simulado de trauma pediátrico. *An Pediatr (Barc)*. 2012;77:203-7.
11. Falcone RA Jr, Daugherty M, Schweer L, Patterson M, Brown RL, Garcia VF. Multidisciplinary pediatric trauma team training usin high-fidelity trauma simulation. *J Pediatr Surg*. 2008;43:1065-71.
12. Alted López E. ¿Están cambiando nuestros paradigmas en la enfermedad traumática? *Med Intensiva*. 2015;39:375-82.
13. Tepas JJ, Celso BG, Leaphart CL, Graham D. Application of international classification injury severity score to national surgical quality improvement program defines pediatric trauma performance standards and drives performance improvement. *J Trauma*. 2009;67:185-9.
14. Peláez Mata DJ, Medina Villanueva A, García Saavedra S, Prieto Espuñes S, Concha Torre JA, Menéndez Cuervo S, et al. Importancia de la evaluación inicial en los traumatismos graves en la infancia. *Cir Pediatr*. 2005;18:17-21.
15. Abellsson A, Rystedt I, Suserud BO, Lindwall L. Mapping the use of simulation in prehospital care —A literature review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014;22:22.
16. Jayaraman S, Sethi D, Chinnock P, Wong R. Advanced trauma life support training for hospital staff. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;8:Cd004173.
17. Ali J, Cohen R, Adam R, Gana TJ, Pierre I, Ali E, et al. Attrition of cognitive and trauma management skills after the Advanced Trauma Life Support (ATLS) course. *J Trauma*. 1996;40:860-6.
18. Kelleher DC, Carter EA, Waterhouse LJ, Parsons SE, Fritzeen JL, Burd RS. Effect of a checklist on advanced trauma life support task performance during pediatric trauma resuscitation. *Acad Emerg Med*. 2014;21:1129-34.