

Protocolos de ultrasonografía en una Unidad Pediátrica de Quemados

Ultrasonography protocols in a Pediatric Burn Unit

Protocolos de ultrassom em uma unidade de queimados pediátrica

Yaneth Martínez Tovilla,* Miguel Ángel Coral García†

RESUMEN

Introducción: En las unidades pediátricas de quemados se atienden pacientes de urgencias y cuidados intensivos. La aplicación del ultrasonido como herramienta básica en el cuidado de pacientes gravemente enfermos en tiempo real, ha permitido responder a preguntas específicas sobre su condición clínica y se utiliza como una herramienta que guía diferentes procedimientos necesarios para el cuidado adecuado de este tipo de pacientes. Con estos antecedentes, y además del hecho de que el entorno de cuidados críticos está integrando las aplicaciones básicas del ultrasonido al monitoreo no invasivo, consideramos importante revisar los usos de la ecografía en una unidad pediátrica de quemados.

Objetivo: Presentar los aspectos más importantes de los protocolos de ultrasonido más comunes en una unidad pediátrica de quemados.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal y homodémico sobre protocolos de ultrasonido en la Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla anexa al Hospital para el Niño Poblano, especificando su importancia en la toma de decisiones en el manejo integral de pacientes pediátricos quemados.

Resultados: Se encontró que cuatro protocolos eran los más utilizados en los pediátricos quemados: *Focus Assessment Sonography in Trauma*, *Rapid Ultrasound In Shock*, ecocardiografía enfocada y diámetro de la vaina del nervio óptico.

Conclusión: La ecografía está cubriendo un campo más amplio en unidades de cuidados intensivos pediátricos. En la Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla consideramos que es una herramienta de diagnóstico que no se puede posponer.

Palabras clave: Ultrasonografía, paciente pediátrico quemado, emergencias.

ABSTRACT

Introduction: In pediatric burn units, emergency and intensive care patients are attended. The application of ultrasound as a basic tool in the care of seriously ill patients in real time, has allowed responding to specific questions about their clinical condition and used as a tool that guides different procedures necessary in the proper care of this type of patients. With this background and in addition to the fact that the critical care environment is integrating the basic applications of ultrasound in non-invasive monitoring, we consider it important to review the uses of ultrasonography in a pediatric burn unit.

Objective: To present the most important aspects of the most common ultrasound protocols in a pediatric burn unit.

Material and methods: A retrospective, observational, descriptive, longitudinal and homodemic study was conducted on ultrasound protocols in the Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla anexa al Hospital para el Niño Poblano, specifying its importance in the decision making in the integral management of burned pediatric patients.

Results: Four protocols were found to be the most used in the burned pediatric patients: FAST, RUSH, focused echocardiography and DVNO.

Conclusion: Ultrasound is covering a wider field in pediatric intensive care units. In the Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla we consider that it is a diagnostic tool that can not be postponed.

Keywords: Ultrasonography, burned pediatric patient, emergencies.

RESUMO

Introdução: Nas unidades de queimados pediátrica são atendidos pacientes de emergência e terapia intensiva. A aplicação do ultrassom como ferramenta básica no atendimento de pacientes graves em tempo real, permitiu-nos responder a perguntas específicas sobre sua condição clínica e é utilizada como ferramenta que orienta os diferentes procedimentos necessários para

o atendimento adequado desse tipo de paciente. Com esse pano de fundo e além do fato de o ambiente de cuidados intensivos integrar as aplicações básicas do ultrassom ao monitoramento não invasivo, consideramos importante revisar os usos do ultrassom em uma unidade de queimados pediátrica.

Objetivo: Apresentar os aspectos mais importantes dos protocolos de ultrassom mais comuns em uma unidade de queimados pediátrica.

Material e métodos: Foi realizado um estudo retrospectivo, observacional, descritivo, longitudinal e homodémico dos protocolos de ultrassom no UQSSEP-HNP, especificando sua importância na tomada de decisão no manejo integral de pacientes pediátricos queimados.

Resultados: Verificou-se que quatro protocolos foram os mais utilizados em pacientes pediátricos queimados: FAST, RUSH, ecocardiografia focada e DVNO.

Conclusão: O ultrassom está cobrindo um campo mais amplo nas unidades de terapia intensiva pediátrica. No UQSSEP, consideramos uma ferramenta de diagnóstico que não pode ser posposta.

Palavras-chave: Ultrassonografia, paciente pediátrico queimado, emergências.

INTRODUCCIÓN

En las unidades pediátricas de quemados se atienden emergencias y pacientes de cuidados intensivos. La aplicación del ultrasonido como herramienta básica en la atención de pacientes gravemente enfermos en tiempo real ha permitido responder a preguntas específicas sobre su condición clínica y utilizarse como herramienta que guía diferentes procedimientos necesarios en la adecuada atención de este tipo de sujetos.¹

El primer aparato de ultrasonido se desarrolló en 1950, pero no fue sino hasta 1980 cuando se pudieron adquirir imágenes en tiempo real, por lo que este escaneo fue uno de los factores más importantes en el uso tan amplio de la ultrasonografía.² En 1969 el ultrasonido fue usado para determinar la presencia de líquido libre en la cavidad peritoneal de cadáveres con el fin de obtener lectura de varias posiciones;^{3,4} los primeros reportes de grupos que daban seguimiento mediante ultrasonografía al paciente en terapia intensiva o urgencias, establecieron la importancia de ésta como una herramienta útil para el pronto reconocimiento e intervención temprana en personas con trauma abdominal, en especial para el hemoperitoneo y el grado de lesión esplénica.⁵

Al ser la ultrasonografía una técnica segura, no invasiva, repetible y de fácil aprendizaje se sitúa en una posición incomparable para su aplicación en los servicios de urgencias, salas de cirugía y unidades de cuidados intensivos/intermedios, pues permite obtener de manera oportuna e inmediata información fundamental que ayuda a identificar de manera temprana la presencia de

* Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla-Anexo al Hospital para el niño Poblano (UQSSEP-Anexo al HNP). Facultad de Medicina BUAP.

† Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

lesiones o condiciones potencialmente mortales, susceptibles en muchos casos de tratamiento inmediato, lo cual aporta detalles básicos sobre la condición hemodinámica del paciente agudo, sirve de apoyo y contempla el examen físico de manera que pueda repercutir positivamente en el diagnóstico, priorización, manejo y direccionamiento final de los mismos; la accesibilidad de equipos de ultrasonido en diferentes especialidades ha permitido, junto con los avances tecnológicos en diagnósticos ultrasonográficos, que la ecografía en manos de médicos intensivistas pediatras y urgenciólogos pediatras adquiera las competencias necesarias para responder a las necesidades específicas de diagnóstico, lo cual no implica tener por objetivo hacerla su especialidad.⁵

De acuerdo con las orientaciones de la ACEP (*American College of Emergency Physicians*)⁶ y de Neri y colaboradores,⁷ entre las indicaciones potenciales que combinarián pertinencia, viabilidad y complejidad eco-gráfica limitada, sin ánimo de ser exhaustivos, podrían incluirse las siguientes:

- Valoración cardiaca.
- Valoración torácico abdominal.
- Valoración vascular.
- Facilitación de técnicas.
- Otras.

La puesta en práctica de estos enfoques pasa por una reflexión sobre la organización de una formación adaptada, teórica y práctica inicial, y continúa por una reflexión de esta ultrasonografía de orientación, que algunos autores han denominado «ultrasonografía estetoscopio». El concepto de un examen limitado es fundamental. El riesgo de confusión entre ultrasonografía de orientación y examen ultrasonográfico es real y podría resultar peligroso, nada es más perjudicial que el creer de manera errónea que se hizo un buen examen. Este planteamiento orienta al personal médico en los servicios de cuidados intensivos y urgencias, con experiencia, formación continuada, especialización progresiva, consciente de sus responsabilidades y de su alto valor en la cadena asistencial. En las unidades pediátricas de quemados, al ser unidades de terapia intensiva, la ecografía debe considerarse como la prolongación de la mano del médico, por lo tanto, será necesario en un futuro integrar completamente la ultrasonografía al acto médico de orientación de las patologías urgentes en estas unidades, de la misma forma que se conecta un monitor, se programa un respirador, o se utiliza una tira urinaria.⁵

Con la utilización de la ultrasonografía en el paciente pediátrico quemado ha existido una disminución significativa de estancia en los servicios de urgencias, sin aumento de sus complicaciones,^{8,9} un ingreso más

temprano a la sala de cirugía en situaciones emergentes^{10,11} y cambios sustanciales en el plan de manejo clínico de los pacientes,¹² demostrando que esta herramienta es segura y costo-efectiva.^{13,14} Todas estas ventajas son de gran utilidad para que los especialistas en pediatría que atienden a niños en situación crítica, «el paciente quemado es uno de ellos», reciban una formación óptima en ultrasonografía para adquirir las competencias necesarias que se reflejen en el beneficio de los pacientes.

Si bien la ultrasonografía se ha convertido en los últimos años en una herramienta que facilita y apresura las sospechas diagnósticas, quizás es en el paciente crítico en quien se pueden apreciar de manera más directa los beneficios de una rápida valoración de los casos con la ayuda de la misma. Esta tecnología, cada vez más pequeña y portátil, es una herramienta ideal al pie de cama, ya que permite soluciones rápidas para problemas específicos, en especial para las áreas de urgencias, atención primaria, unidades de críticos, consultas externas y hospitalización convencional.¹⁵

Una quemadura es una lesión producida por la acción de diversos agentes físicos, químicos y biológicos que provocan alteraciones que van desde un simple eritema hasta la destrucción total de las estructuras dérmicas y subdérmicas.¹⁶ El tópico de las quemaduras genera tal impacto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que ocasionan alrededor de 180,000 muertes al año, que en su gran mayoría tienen lugar en los países de ingreso bajo y mediano, las lesiones por quemaduras no fatales son una de las principales causas de morbilidad y, tal vez, la más importante de las declaraciones: las quemaduras son prevenibles.¹⁷

La Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla anexa al Hospital para el Niño Poblano (UQSSEP-Anexo al HNP) inicia su funcionamiento en el mes de julio de 2008 y surge como una necesidad para la atención interdisciplinaria de aquéllos con trauma térmico que no tuvieran derechohabiencia a instituciones públicas. Desde esa fecha hasta la actualidad se han recibido un total de 2,524 pacientes (31 de diciembre de 2018), con predominio de edad de preescolares; los hombres se ven ligeramente más afectados que las mujeres. La causa primordial del trauma térmico está representada por la escaldadura, seguida del fuego directo asociado a pirotecnia, electricidad; por otra parte, en el año anterior (2017) hubo un repunte en las lesiones causadas por síndrome de Blast, y por último los agentes químicos.¹⁸

Los pediátricos que ingresan a nuestra unidad tienen características específicas que los hacen acreedores a una atención especializada por un equipo multidisciplinario, es decir, que éstos se engloban en el término «paciente gran quemado», el cual tiene las siguientes características:

- Índice de gravedad mayor de 70 puntos o con quemaduras AB o B mayor de 20% de la superficie corporal.
- Pacientes pediátricos menores de dos años con 10% o más de quemaduras AB o B.
- Lesión de la vía aérea.
- Quemaduras eléctricas por alta tensión.
- Pacientes quemados con patologías graves asociadas.
- Pacientes quemados politraumatizados.¹⁹

Recordemos que el pediátrico quemado se considera politraumatizado por su comportamiento fisiológico y clínico; la ultrasonografía es aceptada en la actualidad como algo normal y deseable para el seguimiento del mismo. Con estos antecedentes de por medio, además de la necesidad de la atención de sujetos quemados mediante un abordaje sistemático que tenga como primera tarea identificar las mayores amenazas contra la vida, para así lograr una evaluación metódica de estos pacientes, con una valoración primaria y secundaria que concluya con un plan asistencial definitivo.²⁰ Aunado a que el entorno de los cuidados críticos está integrando las aplicaciones básicas del ultrasonido al monitoreo no invasivo,²¹ consideramos importante la revisión de los usos de la ultrasonografía en una unidad pediátrica de quemados.

Objetivo general. Dar a conocer los aspectos más importantes de los protocolos de ultrasonografía más comunes en una unidad pediátrica de quemados, con el fin de poder servir como un referente en la práctica clínica diaria para cualquier profesional de la salud que esté en contacto con personas con estas características.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal, homodémico sobre los protocolos de ultrasonografía en la Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla (anexa al Hospital para el Niño Poblano) con el fin de poder estandarizar dichos protocolos ultrasonográficos al especificar su importancia en la toma de decisiones en el manejo integral de los pediátricos quemados.

RESULTADOS

Cuatro protocolos resultaron ser los más utilizados en los pacientes pediátricos quemados: FAST (*Focus Assessment Sonography in Trauma*), RUSH (*Rapid Ultrasound In Shock*), ecocardiografía enfocada y DVNO (diámetro de la vaina del nervio óptico).

FAST (*Focus Assessment Sonography in Trauma*)

Posterior a la «revisión primaria» (ABCDE) del protocolo soporte vital avanzado en trauma (ATLS) se continúa

con los «anexos a la revisión primaria y reanimación», donde encontramos: monitoreo electrocardiográfico de la oximetría de pulso y de la presión arterial, colocación de sondas vesical y gástrica, evaluación de la frecuencia respiratoria, medición de los niveles de gases en sangre arterial, y exámenes de imagenología;²² en este último criterio de atención es donde ubicamos el primer uso de la ultrasonografía. Debido a que el paciente quemado es politraumatizado, más el conocimiento previo del mecanismo de lesión (por ejemplo: síndrome de Blast) y a que la ultrasonografía portátil en lactantes y niños con condiciones traumáticas puede mejorar de manera significativa la detección de fluido intraperitoneal, y taponamiento cardiaco,²³ surge como primera necesidad el protocolo ultrasonográfico FAST (*Focus Assessment Sonography in Trauma*). La importancia de ejecutar un protocolo FAST radica en que el traumatismo abdominal es la tercera causa de muerte por trauma en el mundo, además es la principal causa de muerte evitable en trauma si se reconoce a tiempo, por lo que las ventanas exploradas en abdomen (hepatorenal, esplenorenal y pélvica) deberán ser evaluadas con sumo cuidado y de forma seriada. Aunado a esto, el protocolo extendido (FAST-E) adiciona la ventana subxifoidea con el fin de evaluar la presencia de taponamiento cardiaco y las ventanas en ápices pulmonares para descartar hemotórax o neumotórax.²⁴

RUSH (*Rapid ultrasound in shock*)

La respuesta fisiológica a las lesiones por quemaduras es compleja y los resultados de una reanimación exitosa están influenciados por la rapidez y la adecuada estabilización del paciente, de ahí que uno de los tópicos más relevantes para la atención del sujeto quemado es el manejo de líquidos durante toda la estancia hospitalaria, pero sobre todo en las primeras 24 horas,²⁵ además de la importancia de reconocer el estado de shock a tiempo con base en la apreciación de la presencia de una perfusión tisular y una oxigenación inadecuada.²² Es así como el protocolo RUSH (*Rapid ultrasound in shock*) cobra importancia en la atención de los pediátricos quemados a través de una rápida evaluación fisiológica de tres conceptos simplificados: 1) la bomba (determinación de la función cardiaca), 2) el tanque (determinación de la condición de volumen intravascular) y 3) las tuberías (evaluación de las grandes arterias y venas del cuerpo, en especial la aorta abdominal y torácica en busca de aneurisma o disección).²⁶ A pesar de que el protocolo RUSH se realiza de forma completa, en el quemado pediátrico uno de los puntos más relevantes es la evaluación del volumen intravascular «el tanque», para esto se coloca el transductor en posición subxifoide, en longitudinal y transverso de la vena cava inferior, lo que permitirá la determinación correcta de su

tamaño de acuerdo a la edad del paciente, proporcionando una evaluación del estado de la volemia.²⁷

Ecocardiografía enfocada

La hipovolemia por pérdida de líquidos en el espacio intravascular, y la existencia de trastornos en la respuesta cardiovascular tras la quemadura son los dos componentes que en mayor grado participan en el compromiso de la función cardiocirculatoria después de quemaduras extensas; es por eso que el monitoreo hemodinámico es esencial en estas personas,²⁸ por lo que el ecocardiograma enfocado requiere especial atención. Es importante reconocer que este protocolo no sustituye en ningún momento la valoración integral ecocardiográfica realizada por un cardiólogo; sin embargo, para su adecuada aplicación nos basamos en directrices internacionales para ultrasonido cardíaco enfocado, las cuales son: a) orientado a objetivos, b) orientado a resolución de problemas, c) de alcance limitado, d) simplificado, e) sensible al tiempo y repetible, f) realizado en el punto de atención, y g) realizado por médicos.²⁹ Básicamente en el ecocardiograma enfocado valoramos cuatro planos:

- 1) Paraesternal. Se observa válvula aórtica, aurícula izquierda, válvula mitral, ventrículo izquierdo, ventrículo derecho y aorta ascendente; además, es en este plano a través del modo M donde podemos medir la fracción de eyeción del ventrículo izquierdo.
- 2) Apical. Se observan las cuatro cámaras, tabique interventricular e interauricular y las válvulas mitral, aórtica y tricúspide.
- 3) Subcostal. Se valora la vena cava inferior, tabique interauricular y nos permite visualizar la posibilidad de que haya derrame pericárdico.
- 4) Supraesternal. Se visualiza el cayado aórtico y la aorta descendente.³⁰

Diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO)

En muchas ocasiones el paciente quemado pediátrico tiene otros traumatismos; sin embargo, uno que merece atención especial es el traumatismo craneoencefálico, el cual puede presentarse en un amplio contexto desde un mecanismo de lesión evidente (por ejemplo, una explosión) hasta mecanismos omitidos por los cuidadores (por ejemplo, síndrome del niño maltratado). Es por eso que, en los pediátricos quemados, el índice de sospecha de traumatismos agregados a la quemadura debe ser alto; al tomar en cuenta que las quemaduras graves asociadas a traumatismo craneoencefálico se presentan en pacientes inestables a los cuales en el momento de ingreso no se les puede tomar tomografía de cráneo, surge la necesidad de abordar de manera rápida e integral un traumatismo craneoencefálico, por

lo tanto, hacemos mención del protocolo de medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO).

La medición del DVNO, a través de la ultrasonografía, es una herramienta que nos permite detectar de forma indirecta la presión intracraneal (PIC). Para este protocolo se coloca el transductor sobre el ojo cerrado del paciente para poder visualizar la retina, de donde trazaremos una línea de 3 mm, posterior a esto se trazaría una línea perpendicular a la línea de 3 mm que abarque de borde a borde el nervio óptico. Esta última línea (de borde a borde del nervio óptico) es la que nos muestra la medición indirecta de la PIC, teniendo en cuenta que para tener una PIC óptima, esta línea debería medir entre 3 y 4.9 mm; valores mayores a 4.9 mm se traducen en una probable elevación de la PIC.³¹

CONCLUSIÓN

Los protocolos de ultrasonografía en pacientes pediátricos de la Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla-Anexo al Hospital para el Niño Poblano que más se utilizan son cuatro (FAST, RUSH, ecocardiografía enfocada y DVNO), los cuales nos han permitido identificar de manera rápida lesiones que ponen en peligro la vida y resolverlas de manera inmediata, así como la respuesta adecuada a la restitución hídrica y/o en su caso la necesidad de utilizar inotrópicos en quienes ya no hay respuesta al volumen de manera adecuada. Por otra parte, ya que al paciente pediátrico quemado se le considera politraumatizado, la medición de la PIC de manera inferida en aquéllos que presentan TCE grave asociado nos ha dado la pauta de iniciar terapéutica inmediata con buenos resultados en su evolución.

La ultrasonografía cada día abarca un terreno más amplio en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos. En la UQSSEP consideramos que debe ser parte fundamental de la evaluación secundaria, siendo ya una herramienta diagnóstica impostergable. Todos los involucrados en la atención de los pacientes con estas características deben contar con el constante aprendizaje y entrenamiento de la ultrasonografía como herramienta diagnóstica para poder brindar una atención óptima, por lo cual realizamos sesiones periódicas de entrenamiento en ultrasonografía a través de la simulación *in situ* como estrategia docente innovadora.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bret P. Nelson and Kevin Chason. Use of ultrasound by emergency medical services: a review. *Int J Emerg Med.* 2008;1(4):253-259.
2. Rincón-Salas J, Hernández Mercado M, Vidal Andrade R, et al. Ultrasonografía aplicada en medicina crítica. *Rev Asoc Mex Med Crti y Ter Int.* 2012;26(3):158-165.
3. Kendall JL, Hofenberg SR, Smith S. History of emergency and critical care ultrasound: the evolution of a new imaging paradigm. *Crit Care Med.* 2007;35(Suppl):S126-S130.

4. Burgher SW, Tandy TK, Dawdy MR. Transvaginal ultrasonography by emergency physicians decreases patient time in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 1998;5:802-817.
5. Rincón JJ. *Manual de ultrasonido en terapia intensiva y emergencias*. México: Editorial PRADO; 2014.
6. Tayal V, Blaivas M, Mandavia D. Emergency ultrasound guidelines. *Ann Emerg Med.* 2001;38:470-481.
7. Neri L, Storti E, Lichtenstein D. Towards an ultrasound curriculum for critical care medicine. *Crit Care Med.* 2007;35:S290-S304.
8. Shih CH. Effect of emergency physician performed pelvic sonography on length of stay in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 1997;29(3):348-351.
9. Blaivas M, Harwood RA, Lambert MJ. Decreasing length of stay with emergency ultrasound examination of the Gallbladder. *Acad Emerg Med.* 1999;6:1020-1023.
10. Porter RS, Nester BA, Dalsey WC, O'Mara M, Gleeson T, Pennell R, et al. Use of ultrasound to determine need for laparotomy in trauma patients. *Ann Emerg Med.* 1997;29(3):323-330.
11. Blaivas M, Kuhn W, Reynolds B, Brannam L. Change in differential diagnosis and patient management with use of portable ultrasound in a remote setting. *Wilderness Environ Med.* 2005;16(1):38-41.
12. Tayal VS, Hasan N, Norton J, Tomaszewski CA. The effect of soft-tissue ultrasound on the management of cellulitis in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2006;13(4):384-348.
13. Durston W, Carl ML, Guerra W. Patient satisfaction and diagnostic accuracy with ultrasound by emergency physicians. *Am J Emerg Med.* 1999;17(7):642-646.
14. Soremekun OA, Noble V, Liteplo AS, Brown DF, Zane RD. Financial impact of emergency department ultrasound. *Acad Emerg Med.* 2009;16(7):674-680.
15. Jacob J, Zorrilla J, Gené E, Alonso G, Rimbau P, Casarramona F, et al. Análisis del uso de la ecografía a pie de cama en los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. Estudio ECURCAT. *An Sist Sanit Navar.* 2018;41(2):161-169.
16. CENETEC. GPC Diagnóstico y tratamiento del paciente "gran quemado". México: Secretaría de Salud; 2009.
17. Organización Mundial de la Salud [En línea] [Consultado el 10/01/2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>.
18. Unidad de Quemados de los Servicios de Salud del Estado de Puebla-Anexo al Hospital para el Niño Poblano. [Consultado el 10/01/2019] Archivos de la UQSSEP-Anexo al HNP.
19. Ministerio de Salud. *Guía Clínica Manejo del paciente gran quemado*. Santiago: Minsal; 2016.
20. ISBI. *Guía de Práctica Clínica de la ISBI para el Cuidado de las Quemaduras*; 2016.
21. ACEP. Ultrasound Guidelines: emergency, point-of-care and clinical ultrasound guidelines in medicine. *Ann Emerg Med.* 2017;69(5):e27-e54.
22. ACS. Advanced Trauma Life Support. Tenth Edition. United States of America: American College of Surgeons; 2018.
23. AAP. Advanced Pediatric Life Support. Fifth edition. United States of America: Jones and Bartlett Publishers; 2018.
24. Giraldo RJ, Serna JT. Examen FAST y FAST extendido. *Rev Colomb Anestesiol.* 2015;43(4):299-306.
25. American Burn Association. Advanced burn life support course. UU: ABA; 2007.
26. Pérez CA, Anica ME, Briones FJ, Carrillo ER. Protocolos de ultrasonido en estados de choque. *Rev Mex Anest.* 2017;40(1):S252-S254.
27. Motta RG, Bastida AJ, Béjar CJ, Cravotto AB, Salgado CJ. El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia. *Anales de Radiología México.* 2014;13(4):404-427.
28. Domínguez JM, Gómez T, Bermúdez M. *El paciente quemado grave (monografía en Internet)*. España: Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias; 1999. (Accesado enero de 2019). Disponible en: <https://www.uninet.edu/tratado/indice.html#Prologoimpresa>.
29. Klugman D, Berger JT. Echocardiography & focused cardiac ultrasound. *Pediatr Crit Care Med.* 2016;17(8 Suppl 1):S222-S224.
30. Chasco J. El ecocardiograma. *Imagen Diagn.* 2010;1(1):14-18.
31. Carrillo R, Flores OI, Peña CA, Carrillo LD, Carrillo JR, Carrillo CA, et al. Evaluación ultrasonográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) para la medición de la presión intracraniana (PIC): a propósito de un caso. *Gaceta Médica de México.* 2014;150:165-170.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

Miguel Ángel Coral García
Reserva Territorial Atlixcayotl,
Concepción la Cruz, 72190,
San Andrés Cholula, Puebla, México.
Celular: 2224113641
E-mail: medicmike92@hotmail.es