

## TRABAJOS CIENTÍFICOS

# Ecografía en trauma, una herramienta útil en manos del cirujano de urgencia

Drs. FELIPE CATÁN G, WILLAN CONSTANTE S, JUAN PABLO CASTRO C,  
MARIO URIBE M, RODRIGO JULIO A, DIVA VILLAO M, Ints. JOSÉ FLORES M,  
MARÍA BEATRIZ MILET L, JUAN NAREA M

Unidad de Emergencia, Hospital del Salvador. Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina Oriente,  
Universidad de Chile

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar los resultados de la ecografía de urgencia realizada por cirujanos en víctimas de accidentes y traumatismos. Se estudió en forma retrospectiva los informes de ecografía e historia clínica de los pacientes evaluados por trauma en la Unidad de Emergencia del Hospital del Salvador. Se estudió 357 pacientes. El trauma fue cerrado en 211 casos (59,1%) y penetrante en 146 (40,9%). La ecografía demostró líquido peritoneal en el 18,5% de los pacientes, líquido pericárdico en 1,5% y líquido pleural en 2,7%. Un 9,2% presentó lesiones de vísceras sólidas o hematomas sin líquido libre. La ecografía no demostró lesiones en el 67,8% de los casos. Ninguno de los pacientes con ecografía normal requirió cirugía posterior por hemoperitoneo, pero en 5 casos debió explorarse por lesiones de vísceras hueca. La especificidad y sensibilidad de la ecografía para detectar hemoperitoneo de importancia clínica en esta serie fue de 100%. Conclusión: La ecografía de urgencia realizada por cirujanos es una herramienta útil y eficiente en el manejo de paciente tanto con trauma abierto como cerrado.

PALABRAS CLAVES: *Ecografía, trauma, urgencias*

### SUMMARY

We report the results of emergency ultrasonography performed by surgeons in trauma victims. The clinical histories and ultrasonography reports of trauma patients received at the emergency unit of the Hospital del Salvador were reviewed. The group is composed of 357 patients, 211 of them (59.1%) with closed trauma and 146 patients (40,9%) with open trauma. The ultrasonography showed free peritoneal fluid in 18.5% of the cases, pericardial fluid in 1.5% and pleural fluid in 2.7% of the cases. Solid organ lesions or hematomas without free fluid were present in 9,2% of the cases. The exam was negative in 67.8% of the cases. No patient with normal ultrasonography required subsequent surgery for hemoperitoneum; nevertheless, in 5 cases exploratory laparotomies for hollow viscous lesions were performed. The specificity and sensitivity of ultrasonography for the detection of clinically relevant hemoperitoneum was 100%. In conclusion, emergency ultrasonography performed by surgeons is a useful and efficient tool for the management of patients with open or closed trauma.

KEY WORDS: *Ultrasonography, trauma, emergency surgery*

## **INTRODUCCIÓN**

La disminución de los costos y la progresiva mejoría en la resolución de los ecógrafos ha llevado a una mayor disponibilidad de equipos de buena calidad. Esto sumado al hecho de ser un aparato portátil y no invasivo ha tenido como consecuencia que muchos médicos de distintas especialidades se hayan ido familiarizando con este método diagnóstico.

Debido a la demostración de la utilidad de la ecografía en el manejo de pacientes traumatizados y de su uso como herramienta de apoyo en la evaluación intraoperatoria muchos cirujanos se han motivado a aprender su manejo.<sup>1-5</sup> En la actualidad muchos de los programas de formación quirúrgica de Europa y Estados Unidos incluyen entrenamiento ecográfico, no sólo para su uso en trauma sino también para la detección de patologías habituales y complicaciones postoperatorias.<sup>6</sup>

En nuestro país son pocos los centros que cuentan con un ecógrafo accesible para los cirujanos de urgencia. Algunos centros cuentan con radiólogos permanente o de llamada pero en muchos casos el tiempo de espera y la necesidad de llevar el paciente a rayos hace esta herramienta diagnóstica perder parte importante de su utilidad en trauma. La disponibilidad permanente de un ecógrafo en las Unidades de Urgencia permite realizar el procedimiento para descartar la presencia de líquido libre peritoneal, pleural y pericárdico en el box de trauma lo que demora sólo dos a tres minutos y puede realizarse simultáneamente con el resto de la evaluación entregando en forma inmediata valiosa información para definir conductas.<sup>7,8</sup>

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un análisis retrospectivo de la evolución clínica y de los informes de ecografías de los pacientes víctimas de algún tipo de traumatismos que fueron sometidos a ecografía de urgencia por trauma en la Unidad de Emergencia del Hospital del Salvador entre el 1 de septiembre de 1998 y el 31 de diciembre de 2002. El examen fue realizado por un grupo de 2 becados de cirugía con un entrenamiento de un mes en el Servicio de Radiología del Hospital y 4 cirujanos, 2 de ellos con un entrenamiento ecográfico de dos a tres meses en el Servicio de Radiología del Hospital Salvador y los otros dos con entrenamientos en otros centros. Se incluyó sólo aquellos pacientes politraumatizados, o con trauma contuso o heridas penetrantes torácicas o abdominales, en que existía alguna de las siguientes condiciones: compromiso de conciencia,

ingesta de alcohol o drogas, examen físico dudoso, hemorragia de origen no precisado y embarazo. Se excluyó aquellos pacientes con un examen físico y evaluación clínica concluyente de complicaciones abdominales o torácicas.

Se diseñó una hoja de recolección de datos consignando: nombre, edad, sexo, número de ficha, fecha, síntoma principal, diagnóstico clínico, presencia de embarazo, hallazgos ecográficos, nombre del operador, evolución posterior del paciente y hallazgos quirúrgicos en aquellos que fueron operados. Todas las ecografías fueron realizadas con un ecógrafo digital Medison Sonoace 6000 de 48 canales, que cuenta con dos transductores multifrecuentes uno convexo de 2,5-3,5 y 4,5 Mhz y otro lineal de 6,5-7,5 y 8,5 MHz.

Si bien la primera aproximación del examen ecográfico fue determinar la existencia de líquido libre abdominal, pleural y pericárdico, en todos aquellos casos en que fue posible por el estado hemodinámico del paciente se exploró la cavidad abdominal en forma completa en busca de lesiones retroperitoneales o de vísceras sólidas. Toda esta información fue almacenada y analizada utilizando el programa Access 97 en un computador personal.

## **RESULTADOS**

Entre el 1 de septiembre de 1998 y el 31 de diciembre de 2002, se encontró 357 casos que cumplían los criterios de inclusión. El promedio de edad de ellos fue de  $35,8 \pm 8,3$  años, 216 de ellos (60,5%) eran hombres. El trauma fue cerrado en 211 casos (59,1%) y penetrante en 146 (40,9%). Los hallazgos ecográficos más frecuentes en trauma se detallan en la Tabla 1.

De los 66 pacientes con líquido libre intra-abdominal 32 (48,5%) habían sufrido traumatismo cerrado y 34 (51,5%) un trauma penetrante. De ellos 61 fueron explorados quirúrgicamente confirmando el diagnóstico de hemoperitoneo en todos los pacientes. Cinco pacientes (7,6%) que se encontraban hemodinámicamente estables fueron manejados en forma conservadora previa punción que confirmó la presencia de sangre y una tomografía axial que demostró laceraciones hepáticas grado 1 a 3 sin otras lesiones.

Los 6 pacientes con líquido pericárdico fueron sometidos a toracotomía, tres de ellos en el box de reanimación y los otros tres en pabellón. En todos ellos la etiología fue un trauma penetrante, en cinco casos por arma blanca y en uno por arma de fuego.

Los 9 pacientes con líquido pleural fueron manejados con pleurotomía, uno de ellos requirió una toracotomía por hemorragia persistente.

Del grupo de 33 pacientes en que se encontró hematomas o lesiones de víscera sólida sin líquido libre, 3 pacientes (9%) fueron explorados por hematomas retroperitoneales de la línea media, encontrándose una lesión de vena cava y una de vena renal izquierda. Cuatro pacientes con otros tipo de hematomas requirieron cirugía, 2 por hematoma subcapsular hepático roto, uno por hematoma subcapsular esplénico roto y uno por un hematoma perirrenal expansivo. En todos los casos de ruptura de hematomas diagnosticados, al cambiar el cuadro clínico y la hemodinamia del paciente, se repitió la ecografía demostrándose líquido libre y la ruptura de los hematomas.

En el grupo de 16 mujeres embarazadas que nos correspondió examinar todas fueron víctimas de trauma cerrado. En un caso se evidenció un desprendimiento parcial de placenta y muerte fetal. Ninguna de las otras pacientes embarazadas presentó lesiones ni problemas en la unidad fetoplacentaria.

Los pacientes en que la ecografía no demostró hallazgos patológicos fueron 242 (67,8%) de ellos 155 (64%) fueron víctimas de trauma cerrado y 87 (36%) de trauma penetrante (Tabla 1).

El seguimiento de los pacientes con ecografía normal fue de al menos 24 horas, ninguno de ellos requirió cirugía por hemoperitoneo. Cinco pacientes cuya ecografía inicial no mostró hallazgos patológicos y cuyas radiografías de abdomen simple fueron normales y descartó aire libre subdiafrágico o retroperitoneal, fueron explorados quirúrgicamente en las 8 horas siguientes por cuadro clínico de abdomen agudo encontrándose lesiones de víscera hueca en todos ellos.

En un paciente con ecografía normal la radiografía de tórax demostró hemoneumotórax. Este paciente presentaba extensas áreas de enfisema subcutáneo.

En resumen, no se detectaron falsos positivos ni falsos negativos en la detección de líquido libre

peritoneal que implicara una conducta quirúrgica. Aunque sí un falso negativo en la detección de líquido libre pleural.

## DISCUSIÓN

Los grandes progresos que se han logrado en las últimas décadas en el manejo de los pacientes politraumatizados se debe en parte a conceptos inculcados en los cursos ATLS que insisten en que los pacientes deben ser manejados en forma rápida y ordenada, solucionando sus problemas de acuerdo a su gravedad.

La evaluación clínica de estos pacientes puede ser muy compleja. A pesar de que en muchos pacientes politraumatizados el examen abdominal y torácico son confiables, existen muchas situaciones en que ya sea por compromiso de conciencia, lesiones medulares u otras, debe realizarse procedimientos diagnósticos invasivos como el lavado peritoneal diagnóstico.

La gran utilidad de la ecografía demostrada por varias series de radiólogos de centros de urgencia en el mundo se basa en que es un método rápido, relativamente barato y no invasivo, que puede ser realizado en el box de reanimación y entrega un resultado inmediato.<sup>9-12</sup>

Esto ha llevado a que muchos cirujanos y médicos de urgencia se capaciten en el uso de esta herramienta diagnóstica.<sup>13,14</sup>

De acuerdo a nuestros resultados la ecografía de urgencia realizada por cirujanos nos permite descartar con altísima sensibilidad la presencia de hemoperitoneo, hemotórax y hemopericardio. Esta evaluación se realiza habitualmente en el box de reanimación y no demora más de tres minutos cuando su objetivo es descartar la presencia de líquido libre peritoneal, pleural y pericardio. Debido a la disponibilidad de este método, los turnos que cuentan con cirujanos entrenados, no han tenido que realizar lavados peritoneales diagnósticos ni pericardiocentesis diagnósticas en los últimos 42 meses.

Es importante destacar que prácticamente todos los trabajos relacionados con ecografía en trauma se refieren a lesiones cerradas,<sup>15-17</sup> pero en nuestra experiencia es también muy útil en el manejo del trauma penetrante por arma blanca, ayudando en la toma de decisiones sobre todo en los pacientes en estado de ebriedad.

Debe destacarse que nuestro mecanismo de control no fue otro examen radiológico, sino la evolución clínica de los pacientes, por lo que es posible que pequeñas cantidades de líquido libre o hematomas mínimos no fueran detectadas en la

**Tabla 1**  
**HALLAZGOS ECOGRÁFICOS EN PACIENTES CON TRAUMA**

| Hallazgos                           | n pacientes | (%)  |
|-------------------------------------|-------------|------|
| Líquido libre peritoneal            | 66          | 18,5 |
| Líquido libre pleural               | 9           | 2,5  |
| Líquido pericárdico                 | 6           | 1,7  |
| Lesión vísceras sólidas o hematomas | 33          | 9,2  |
| Muerte fetal                        | 1           | 0,3  |
| Sin hallazgos patológicos           | 242         | 67,8 |
| Total                               | 357         | 100  |

ecografía, pero de ser así ninguno de ellos requirió tratamientos adicionales. Cabe considerar que la literatura demuestra que el umbral de detección de líquido abdominal es de alrededor de 600 cc, y que con volúmenes de 1 litro se detecta líquido libre en más del 97% de los casos.<sup>18</sup>

Si bien la ecografía es excelente para descartar líquido libre, no permite descartar lesiones de víscera hueca en su etapa inicial, por lo que debe ser complementada siempre con radiología simple. Cuando ambos exámenes son normales debe repetirse en forma seriada ante cualquier cambio en el cuadro clínico. Debe enfatizarse que la ecografía es un método que tiene limitaciones. En el contexto del trauma las más importantes son: la evaluación de pacientes con enfisema subcutáneo extenso, obesos mórbidos, o con gran distensión abdominal. Se ha demostrado que la ecografía tiene un importantísimo rol en la evaluación de las pacientes embarazadas, ya que permite detectar patología materna y evaluar la unidad fetoplacentaria.<sup>19</sup>

Es importante destacar que aunque la ecografía es un examen extremadamente útil en urgencia su realización en trauma, especialmente aquella focalizada conocida como FAST (*Focused Abdominal Sonogram for Trauma*), requiere de un adecuado entrenamiento, tiempo para superar la curva de aprendizaje y revisiones periódicas de sus resultados para asegurar una adecuada calidad de los exámenes.<sup>22-22</sup>

En la literatura existe gran discusión respecto al tiempo de entrenamiento necesario para que la ecografía en trauma demuestre utilidad. Tso demostró que médicos con dos horas de entrenamiento eran capaces de diagnosticar adecuadamente 157 de 163 pacientes.<sup>23</sup>

Rozycki realizó un curso de entrenamiento de cuatro módulos de 8 horas incluyendo sesiones prácticas y teóricas. Los cirujanos entrenados de esta forma no presentaron falsos negativos en la detección de líquido libre abdominal.<sup>1</sup>

Las guías clínicas del American College of Emergency Physicians recomienda un entrenamiento inicial de un día para el uso de ecografía en trauma, incluyendo secciones teóricas y prácticas. Luego del curso el médico debe realizar al menos 25 ecografías en trauma supervisadas y con seguimiento posterior del paciente. Además, se sugiere realizar cursos de actualizaciones en forma periódica.<sup>24</sup> En base a la experiencia que hemos logrado reunir creemos que debemos luchar para que este método diagnóstico esté al alcance de la mayoría de los centros quirúrgicos de Chile y Sudamérica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rozycki GS, Ochsner MG, Jaffin JH, Champion HR: Prospective evaluation of surgeon's use of ultrasound in the evaluation of trauma patients. *J Trauma* 1993; 34: 516-27.
2. Rozycki GS, Ochsner MG, Schmidt JA *et al*: A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. *J Trauma* 1995; 39: 492-500.
3. Rafaelsen SR, Kronborg O, Larsen CO, Fenger C: Intraoperative ultrasonography in detection of hepatic metastases from colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1995; 38: 355-60.
4. Castaing D, Emond J, Kunstlinger F, Bismuth H: Utility of operative ultrasound in the surgical management of liver tumors. *Ann Surg* 1986; 204: 600-5.
5. Machi J, Sigel B, Zaren HA, Kurohiji T, Yamashita Y: Operative ultrasonography during hepatobiliary and pancreatic surgery. *World J Surg* 1993; 17: 640-5.
6. Williams RJ, Windsor AC, Rosin RD, Mann DV, Crofton M: Ultrasound scanning of the acute abdomen by surgeons in training. *Ann R Coll Surg Engl* 1994; 76: 228-33.
7. Mckenney KL, Mckenney MG, Cohn SM *et al*: Hemoperitoneum score helps determine need for therapeutic laparotomy. *J Trauma* 2001; 50: 650-4.
8. Ma OJ, Kefer MP, Stevison KF, Mateer JR: Operative versus nonoperative management of blunt abdominal trauma: Role of ultrasound-measured intraperitoneal fluid levels. *Am J Emerg Med* 2001; 19: 284-6.
9. Goletti O, Ghiselli G, Lippolis PV *et al*: The role of ultrasonography in blunt abdominal trauma: results in 250 consecutive cases. *J Trauma* 1994; 36: 178-81.
10. Holmes JF, Brant WE, Bond WF, Sokolove PE, Kuppermann N: Emergency department ultrasonography in the evaluation of hypotensive and normotensive children with blunt abdominal trauma. *J Pediatr Surg* 2001; 36: 968-73.
11. Brown MA, Casola G, Sirlin CB, Patel NY, Hoyt DB: Blunt abdominal trauma: screening us in 2,693 patients. *Radiology* 2001; 218: 352-8.
12. Freeman P: The role of ultrasound in the assessment of the trauma patient. *Aust J Rural Health* 1999; 7: 85-9.
13. Han DC, Rozycki GS, Schmidt JA, Feliciano DV: Ultrasound during ATLS: an early star for surgical interns. *J Trauma* 1996; 41: 208-13.
14. Rozycki G: Surgeon-performed ultrasound. Its use in Clinical Practice. *Ann Surg* 1998; 228: 16-28.
15. Tiling T, Bouillon B, Schmid A, Schweins M, Steffens H: Ultrasound in blunt abdomino-thoraco trauma. In Border JF, Allgoewer M, Hansen ST, Reudi TP (eds). *Blunt Multiple Trauma*. New York: Marcel Dekker 1990; 415-33.
16. Stengel D, Bauwens K, Sehouli J, Nantke J, Ekkernkamp A: Discriminatory power of 3.5 MHz convex and 7.5 MHz linear ultrasound probes for the

- imaging of traumatic splenic lesions: a feasibility study. *J Trauma* 2001; 51: 37-43.
17. Richards JR, McGahan JP, Pali MJ, Bohnen PA: Sonographic detection of blunt hepatic trauma: hemoperitoneum and parenchymal patterns of injury. *J Trauma* 1999; 47: 1092-7.
  18. Branney SW, Wolfe RE, Moore EE: Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma* 1995; 39: 375-80.
  19. Goodwin H, Holmes JF, Wisner DH: Abdominal ultrasound examination in pregnant blunt trauma patients. *J Trauma* 2001; 50: 689-93; discussion 694.
  20. Forster R, Pillasch J, Zielke A, Malewski U, Rothmund M: Ultrasonography in blunt abdominal trauma: influence of the investigator's experience. *J Trauma* 1993; 34: 264-9.
  21. Gracias VH, Frankel HL, Gupta R *et al*: Defining the learning curve for the Focused Abdominal Sonogram for Trauma (FAST) examination: implications for credentialing. *Am Surg* 2001; 67: 364-8.
  22. McCarter FD, Luchette FA, Molloy M *et al*: Institutional and individual learning curves for focused abdominal ultrasound for trauma: cumulative sum analysis. *Ann Surg* 2000; 231: 689-700.
  23. Tso P, Rodríguez A, Cooper C: Sonography in blunt abdominal trauma: A preliminary progress report. *J Trauma* 1992; 33: 39-44.
  24. ACEP emergency ultrasound guidelines-2001. *Ann Emerg Med* 2001; 38: 221-9.