Revista de
Educación e Investigación en
EMERGENCIAS

VOLUMEN 3 - NÚMERO 4 / Octubre-Diciembre 2021 – eISSN: 2604-6520 http://www.medicinadeemergencias.com

Editorial

Guías de la red EQUATOR y sus listas de verificación: herramientas para publicar con calidad 187
Luis A. Gorordo-Delsol

Artículos originales

Impacto del tiempo de evolución del trauma cerrado de abdomen en el rendimiento diagnóstico del FAST *(Focussed Assessment with Sonography for Trauma)* 189
José M. Llamas-Montes, Valery Melnikov y Emilio Prieto-Díaz-Chávez

Alteraciones hidroelectrolíticas en pacientes con infección por SARS-CoV-2 en el servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de la Ciudad de México 198
Lilian S. Ramírez-Serrano, Ivan Ilescas-Martínez, Zury S. Rosas-Vaquero, Salvador Ávila-Ruiz, Humberto Villanueva-Chávez, Adriana Clemente-Herrera y Luis F. Paredes-Fernández

Artículo de revisión

Secuencia de abordaje diagnóstico-terapéutico para el paciente intoxicado. Parte 2: tratamiento 207
Jorge G. Pérez-Tuñón, Mayré I. Bautista-Albiter, Herminio Terán-Flores, Juan C. Pérez-Hernández, José Padilla-Ochoa y Mireille D. Arango-Mathieu

Metodología de la investigación y estadística médica

Las referencias bibliográfica: relevancia y precisión 215
Luis A. Gorordo-Delsol y María M. Olivarec-Bonilla

Casos clínicos

Apendicitis aguda relacionado con endometriosis infiltrativa profunda: reporte de caso 222
Jesús A. Martín-Pérez, Israel de Alba-Cruz, Jorge A. Domínguez-Rodríguez y Ángel J. Lara-Valdes

Ruptura esplénica espontánea en paciente con litiasis renal derecha 226
Cynthia G. Castro-Caballero y Jesús A. Aco-Luna

Carta al editor

«Segundos que salvan vidas, limpia tus manos». Campaña mundial de higiene de manos 2021 230
Óscar Sosa-Hernández

SOCIEDAD MEXICANA DE MEDICINA DE EMERGENCIA

International Federation for Emergency Medicine • Miembro Total

PERMANYER
www.permanyer.com

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

EDITORIAL

Guías de la red EQUATOR y sus listas de verificación: herramientas para publicar con calidad

EQUATOR Network Guidelines and their checklists: Tools for quality publishing

Luis A. Gorordo-Delsol[1,2]*

[1]*Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, Hospital Juárez de México; Editor Jefe, Revista de Educación en Investigación en Emergencias, Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia A.C. Ciudad de México, México*

La red EQUATOR (*Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research*) es una organización que promueve la calidad y transparencia en la investigación en salud por medio de estandarización de los elementos básicos, es decir, mínimos indispensable, de diferentes tipos de manuscrito[1,2].

Las listas de verificación cubren 12 tipos de estudios y cada una de estas listas tiene versiones específicas para diversas metodologías u objetivos de las publicaciones (Tabla 1), por esto, cada vez más revistas sugieren – incluso exigen – utilizar estas listas de cotejo para estructurar los trabajos que se someten a revisión, y que deben ser consideradas seriamente cuando se inicie un proyecto de investigación[3] y cuando se decida publicar los resultados[4]; simultáneamente, la red EQUATOR ofrece una serie de herramientas[5] a los

Tabla 1. Guías de la red EQUATOR *(Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research)*

Tipo de estudio	Guías de reporte
Estudios controlados aleatorizados	CONSORT *(CONsolidated Standards of Reporting Trials)*
Estudios observacionales	STROBE *(Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology)*
Protocolos de estudio	SPIRIT *(Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials)*
Protocolos de revisiones sistemáticas	PRISMA-P *(PRISMA for protocols)*
Revisiones sistemáticas	PRISMA *(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)*
Estudios de diagnóstico y/o pronóstico	STARD *(STAndards for the Reporting of Diagnostic accuracy studies)*
Reportes de caso	CARE *(Case Reports)*
Guías de práctica clínica	AGREE *(Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation)*
Investigación cualitativa	SRQR *(Standards for Reporting Qualitative Research)*
Estudios preclínicos en animales	ARRIVE *(Animal Research: Reporting of In Vivo Experiments)*
Estudios de mejoría de la calidad	SQUIRE *(Standards for QUality Improvement Reporting Excellence)*
Estudios de evaluación económica	CHEERS *(Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards)*

Correspondencia:
*Luis A. Gorordo-Delsol
E-mail: luis.gorordodelsol@icloud.com

Fecha de recepción: 21-10-2021
Fecha de aceptación: 22-10-2021
DOI: 10.24875/REIE.M21000014

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):187-188
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

revisores para un análisis objetivo y puntual de los elementos de un buen manuscrito, de tal forma que no solo homologan como se debe escribir, sino como se debe evaluar.

Finalmente, considero muy importante que los lectores – clínicos, investigadores, docentes y estudiantes - conozcan estas herramientas y los elementos que incluye cada guía de publicación para poder realizar un análisis crítico de los artículos publicados[6,7] durante la planeación de un protocolo, la toma de decisiones clínicas y los ejercicios académicos propios de la medicina.

Por todo lo anterior, la Revista de Educación e Investigación en Emergencias emprenderá un proceso de aplicación de estas guías en las "Instrucciones para Autores" que incluye: capacitación y difusión de estas guías, ajuste de las instrucciones, con lo que se dará prioridad a los artículos que se ciñan a estos lineamientos internacionalmente aceptados, para así lograr la publicación de artículos de mayor calidad científica.

Financiamiento

No se recibió financiamiento para este trabajo.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflictos de intereses.

Bibliografía

1. EQUATOR Network Running title Enhancing the Quality and Transparency of Health Research; 2021 [acceso: 1 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.equator-network.org
2. Gorordo-Delsol LA. ¿Por qué publicar reportes de casos? Rev Educ Investig Emer. 2021;3(3):119.
3. Albavera-Hernández C, Rodríguez-Rojas S, Gardía-Orihuela I, Baltazar-Moráles S, Meza-Rodríguez AB. ¿Cómo realizar un proyecto de investigación? Rev Educ Investig Emer. 2021;3(3):162-73.
4. López-Romero G, Castillo-Pérez JJ, Montiel-Jarquin AJ, Carrillo-Montes MA, Ramírez-Sánchez SC, Villatoro-Martínez A. Cómo publicar en medicina de urgencia. Rev Educ Investig Emer. 2021;3(1):36-41.
5. EQUATOR Network [sede web]. Oxford, Reino Unido: Enhancing the Quality and Transparency of Health Research: Peer reviewing research; 2021 [acceso: 1 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.equator-network.org/toolkits/peer-reviewing-research
6. Faggion Jr CM. EQUATOR reporting guidelines should also be used by clinicians. J Clin Epidemiol. 2020;117:149-50.
7. Rivas-Ruiz R, Roy-García IA, Pérez-Rodríguez M, Moreno-Noguez M, Flores-Pulido A, Jiménez-Martínez MC, et al. #Publica #IniciativaM: publica mejor. Rev Educ Investig Emer. 2021;3(2):100-4.

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO ORIGINAL

Impacto del tiempo de evolución del trauma cerrado de abdomen en el rendimiento diagnóstico del FAST *(Focussed Assessment with Sonography for Trauma)*

José M. Llamas-Montes[1], Valery Melnikov[2] y Emilio Prieto-Díaz-Chávez[2]*

[1]Servicio de Urgencias de Adultos, Nuevo Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, Guadalajara, Jalisco; [2]Facultad de Medicina, Universidad de Colima, Colima, Colima México

Resumen

Introducción: *En el trauma cerrado de abdomen el riesgo de que el paciente muera aumenta considerablemente si la atención se retrasa cinco horas o más. Por eso es crucial determinar de forma rápida la necesidad de realizar una laparotomía urgente.* **Métodos:** *Estudio observacional, prospectivo. Muestreo consecutivo. Se calcularon la precisión, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, intervalo de confianza del 95% y grado de significación (p) < 0.05. Con el programa IBM SPSS Statistics v.26 se desarrolló análisis de la varianza simple y pruebas post hoc para determinar la significancia estadística entre las diferencias según el tiempo de evolución de los pacientes.* **Resultados:** *Cuando los pacientes tuvieron una evolución menor de cinco horas desde que ocurrió el trauma la precisión, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo fueron del 100%, sin embargo, pasado este tiempo disminuye el rendimiento diagnóstico del FAST (focussed assessment with sonography for trauma).* **Conclusión:** *Clásicamente para la toma de decisiones en los pacientes con trauma cerrado de abdomen se tienen en consideración el estado del paciente y el resultado del FAST, sin embargo, es importante tener en cuenta el tiempo de evolución, pues este impacta en el rendimiento diagnóstico del FAST.*

Palabras clave: *Ultrasonido FAST. Trauma cerrado de abdomen. Evolución del trauma abdominal. Rendimiento diagnóstico del FAST.*

Impact of the evolution time of blunt abdominal trauma on the diagnostic performance of FAST (Focussed Assessment with Sonography for Trauma)

Abstract

Introduction: *in blunt abdominal trauma, the risk of death increases considerably if care is delayed for 5 hours or more. This is why it's crucial to quickly determine the need for an urgent laparotomy.* **Methods:** *prospective, observational study. Consecutive sampling. Accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value, confidence interval with p value of 0.05 were calculated. With IBM SPSS Statistics v.26 program, simple ANOVA and post hoc test were developed to determine the significance between the differences according to evolution time of patients.* **Results:** *when patients had an evolution less than 5 hours since the trauma occurred, the accuracy, sensitivity, specificity, positive and negative predictive value were 100%, however, after this time the diagnostic performance of FAST decreases.* **Conclusion:** *classically,*

Correspondencia:
*José M.A. Llamas-Montes
E-mail: llamas_montes@hotmail.com

Fecha de recepción: 18-06-2021
Fecha de aceptación: 22-07-2021
DOI: 10.24875/REIE.21000063

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):189-197
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

for decision-making in patients with blunt abdominal trauma, the patient's condition and the result of the FAST are taken into consideration, however, it's important to take into account the evolution time, as it impacts the diagnostic performance of the FAST.

Key words: *FAST ultrasound. Blunt abdominal trauma. Evolution of abdominal trauma. Diagnostic performance of FAST.*

Introducción

El trauma cerrado de abdomen puede pasar desapercibido debido a que la exploración física tiene una sensibilidad variable, entre el 47 y el 87%, dependiendo de muchos factores. Muchos de los signos y síntomas no siempre se manifiestan (Tabla 1), especialmente cuando el paciente cursa con un deterioro del estado de alerta, déficit neurológico, otras lesiones asociadas o se encuentra bajo los efectos de drogas, sustancias o medicamentos[1,2].

El traumatismo abdominal cerrado representa el 75% de todos los traumas cerrados. Sus principales causas son accidentes vehiculares, atropellamiento, caídas, agresiones, lesiones durante deportes o actividades recreativas y accidentes con objetos inusuales[1,3].

En el trauma cerrado de abdomen la prevalencia de lesiones intraabdominales es entre el 12 y el 15%, con una tasa de mortalidad del 8 al 25%, que se encuentra en estrecha relación con el retraso en el diagnóstico, reportándose actualmente que el riesgo de que el paciente muera aumenta considerablemente si la atención se retrasa cinco horas o más, pues se estima que aumenta aproximadamente un 1% por cada tres minutos que se retrase la cirugía en estos pacientes, por lo que es potencialmente prevenible si el diagnóstico se establece de forma rápida[4-7]. Por eso es crucial determinar de forma rápida la necesidad de realizar una laparotomía urgente, especialmente en los pacientes con inestabilidad hemodinámica[3,5].

El ultrasonido se ha vuelto una herramienta diagnóstica ampliamente usada en el contexto de atención de pacientes con trauma, sin embargo, no es práctico que lo realice un radiólogo por el tiempo que puede tomar llevar al paciente a la sala de radiología o que el radiólogo acuda a urgencias, lo que puede generar retraso en el manejo del paciente[8,9]. Es por lo anterior que el ultrasonido de abdomen actualmente es el primer método de imagen para el cribado de pacientes con trama cerrado de abdomen y se ha convertido en una extensión de la exploración física, formando parte de la evaluación inicial del *Advanced Trauma Life Support* (ATLS®)[3,10,11].

Un protocolo de ultrasonido usado para la detección de líquido libre intraperitoneal en el contexto de trauma cerrado de abdomen es el FAST *(focussed assessment with sonography for trauma)*, que tiene como objetivo primordial el de responder la siguiente pregunta: ¿existe líquido libre en la cavidad peritoneal y/o pericárdica o no?[12-14].

Tabla 1. Porcentaje de presentación de signos clínicos encontrados a la exploración física del paciente con trauma cerrado de abdomen[1]

Signos clínicos	Porcentaje
Abrasión/contusión	58%
Hipersensibilidad	40%
Ausencia de ruidos abdominales	35%
Defensa muscular	34%
Rigidez abdominal	23%
Distensión abdominal	17%
Matidez a la percusión	17%
Sangre en meato urinario	2%
Edema o hematoma en periné, vagina, recto o glúteos	1%

Adaptada de Pancholi, et al., 2017[1].

El FAST es una prueba que ofrece bastantes ventajas: es rápido, portátil, útil, no invasivo, reproducible, seguro, puede realizarse durante las maniobras de reanimación y manejo iniciales, se realiza en la cama del paciente, entre otras[2,12,13,15]. Sin embargo, también tiene desventajas: es operador dependiente, se necesita entrenamiento por parte del operador, tiene limitación para valorar retroperitoneo e incluso pelvis, alto costo del equipo, entre otras[2,8,13,15].

Realizar un FAST a un paciente con trauma cerrado de abdomen no toma más de cuatro minutos e incluso puede ser realizado en menos de dos minutos, con la capacidad de detectar a partir de 200 ml de líquido libre intraperitoneal dependiendo de la experiencia del operador[1,2,16].

Se ha reportado que el FAST realizado por urgenciólogos tiene una sensibilidad del 50-78.5%, especificidad de 97.3-99%, valor predictivo positivo y negativo del 87 y 84% respectivamente, con una precisión del 85%, con una mayor sensibilidad en pacientes de

menor gravedad y una mayor especificidad a mayor gravedad[12,14].

La tasa de falso negativo es del 1-12.9%, que puede ser debido a varios factores, entre los cuales, el tiempo de realización del estudio juega un papel importante. De tal manera tanto una realización del estudio demasiado temprana como su retraso excesivo son perjudiciales. En el primer caso se reporta un alto porcentaje de pacientes que requieren de tiempo para la acumulación del líquido intraperitoneal en cantidades suficientes para ser detectados. En caso de retraso los cambios propios por el trauma trauma pueden enmascarar el líquido intraperitoneal. Otros factores que intervienen son adherencias, obesidad, exceso de luz ambiental, entre otras causas[6,17-20]. De igual modo, errores en la interpretación de los hallazgos encontrados en el FAST y su correlación con el contexto clínico del paciente pueden llevar a falsos positivos, con una tasa que se encuentra alrededor del 22%, entre los que se encuentran: grasa perirrenal, ascitis, vísceras con líquido intraluminal como el estómago o el intestino y más[18,20].

En el FAST pueden pasar inadvertidas lesiones que requieren tratamiento quirúrgico inmediato, por lo que no sustituye a la tomografía de abdomen, que tiene mayor sensibilidad y especificidad para detectar lesiones intraabdominales y líquido libre, sin embargo, realizar una tomografía puede llevar como mínimo 3-4 minutos dependiendo de las circunstancias de la unidad hospitalaria y la organización del personal, por lo que entre más cercano este el tomógrafo a la sala de urgencias más posibilidades de supervivencia tiene el paciente, disminuyendo esta cuando la distancia entre el servicio de urgencias y el equipo tomográfico es mayor a 50 metros[5,7,8,12,14]. Además, por lo general el traslado de pacientes a tomografía se contraindica de manera relativa hasta después de realizar las maniobras de reanimación, especialmente cuando no se puede determinar el origen de la hemorragia con los estudios de imagen iniciales, esto para minimizar los riesgos de descompensación durante el traslado[15].

El FAST debe ser usado solo para determinar que pacientes con trauma cerrado de abdomen deben ser tratados quirúrgicamente de forma inmediata o pueden ser abordados con otros estudios de imagen y plantear un tratamiento conservador, según los resultados del FAST y el estado hemodinámico del paciente: si el resultado del FAST es positivo, especialmente si se encuentra una cantidad considerable de líquido libre, está justificado que el paciente se someta a laparotomía exploradora, más aún cuando se encuentra con inestabilidad hemodinámica, reduciendo así el tiempo entre la sala de urgencias y el quirófano. Por el contrario, si el resultado es negativo y el paciente está estable hemodinámicamente o mejora el estado hemodinámico, debe realizarse una tomografía de abdomen para determinar si existe o no lesión intraabdominal[5,9,14,15,18,21]. Cabe destacar que el FAST tiene una buena sensibilidad y especificidad para la detección de hemoperitoneo, por lo que es una herramienta válida en el abordaje inicial de todo paciente traumatizado, pues un examen positivo con frecuencia requiere cirugía, reportándose correlación entre el FAST y la laparotomía en el 64% de los casos. Por el contrario, cuando el resultado es negativo con mucha seguridad se puede excluir una lesión que requiera manejo quirúrgico inmediato, con lo que se ha reducido la tasa de laparotomías. Sin embargo, no se descarta la existencia de una lesión intraabdominal que debe investigarse con estudios de mayor rendimiento diagnóstico, por lo que su principal ventaja clínica es tal vez la de ahorrar tiempo en el abordaje de los pacientes con trauma cerrado de abdomen[7,10,16,18,21,22].

Se han realizado pocos estudios en los que se evalúe el rendimiento del FAST en el paciente con trauma cerrado de abdomen según el tiempo de evolución que haya transcurrido desde la lesión hasta la realización del mismo, corroborando sus hallazgos por medio de tomografía o cirugía abdominal.

El objetivo de este estudio es determinar el impacto que tiene, el tiempo transcurrido entre el traumatismo y la atención de los pacientes, en el rendimiento diagnóstico del FAST.

Material y métodos

Estudio observacional, prospectivo. Muestreo consecutivo por conveniencia: se incluyeron todos los pacientes con trauma cerrado de abdomen que ingresaron al servicio de urgencias adultos del Antiguo Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde del 1 de abril al 30 de septiembre de 2019.

Criterios de inclusión: a) pacientes de 15 años de edad en adelante, que hubiesen sufrido trauma abdominal en los últimos siete días, b) que al paciente se le realizara FAST durante su abordaje en el servicio de urgencias. Criterios de no inclusión: a) paciente con trauma penetrante de abdomen, b) paciente conocido con ascitis o enfermedad renal crónica, c) pacientes embarazadas, d) pacientes que hayan sido sometidos a cirugía abdominal en el último mes. Criterios de exclusión: a) pacientes a quienes no se les haya realizado tomografía computarizada de abdomen y/o laparotomía exploratoria dentro del abordaje diagnóstico-terapéutico.

Se utilizo un equipo de ultrasonido modelo Sonoline Adara® de la marca Siemens (Alemania), con transductor convexo de 3.5 MHz.

Al ingreso de los pacientes se les realizó la evaluación primaria del ATLS® y posteriormente, ya sea que se lograra o no la estabilización hemodinámica, se realizó el protocolo FAST, registrando los resultados en una base de datos diseñada para el estudio, por lo que la atención de estos pacientes no fue retrasada para el registro de datos.

Únicamente se incluyeron las ventanas de ultrasonido FAST de abdomen: hepatorrenal, esplenorrenal y hueco pélvico. A todos los pacientes se les realizó tomografía de abdomen independientemente del resultado del ultrasonido FAST, salvo aquellos a los que se les llevó a quirófano de forma inmediata. Todos los pacientes fueron valorados por el servicio de cirugía (cirugía medicina legal, para efectos del centro hospitalario).

Se calcularon la precisión, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, según el tiempo de evolución transcurrido desde que ocurrió el traumatismo hasta que se realizó el FAST, con un intervalo de confianza con valor de p de 0.05. Con el programa IBM SPSS Statistics v.26 se desarrolló análisis de la varianza (ANOVA) simple y pruebas *post hoc* para determinar la significancia estadística entre las diferencias según el tiempo de evolución de los pacientes.

Por tratarse de un estudio descriptivo no se realizaron intervenciones ni modificaciones al proceso de abordaje diagnostico-terapéutico de los pacientes. Cumple con los principios establecidos por la *World Medical Association* en la Declaración de Helsinki actualizada en 2013, que también se encuentran contemplados en la Ley General de Salud título quinto, articulo 100.

Resultados

Durante el periodo de captura se registraron 56 pacientes con trauma cerrado de abdomen que cumplían con los criterios de inclusión de los cuales 10 fueron excluidos del estudio por no habérseles realizado tomografía de abdomen ni laparotomía durante su abordaje, incluyendo finalmente 46 pacientes. De los pacientes incluidos, 40 fueron masculinos, con un promedio de edad de 34 años (Tabla 2). El tiempo de evolución desde que los pacientes sufrieron el trauma hasta que se les atendió en el servicio de urgencias fue en promedio 16 horas, presentándose únicamente ocho pacientes con menos de cinco horas de evolución y una mayor cantidad de pacientes entre las 5 y las 12 horas de evolución, disminuyendo drásticamente después de las 24 horas de evolución (Tabla 2). La causa más común de trauma cerrado de abdomen que se encontró en el presente estudio fue accidente en motocicleta, seguida de atropellamiento y agresión con objeto contundente (Tabla 2)

Tabla 2. Características generales de los pacientes incluidos en el estudio

Características	n (%)
Total de pacientes	46 (100%)
Hombres	40 (87%)
Mujeres	6 (13%)
Edad promedio en años	34 (15-79)
15-19 años	13 (28.2%)
20-29 años	9 (19.5%)
30-39 años	8 (17.4%)
40-49 años	6 (13%)
50-59 años	9 (19.5%)
60-69 años	0
70-79 años	1 (2.2%)
Tiempo de evolución promedio en horas	16 (2-144)
< 5 horas	8 (17.4%)
5-12 horas	22 (47.8%)
13-24 horas	12 (26.1%)
> 24 horas	4 (8.7%)
Mecanismos de lesión	
Accidente en motocicleta	17 (36.9%)
Atropellamiento	7 (15.2%)
Agresión con contundente	7 (15.2%)
Accidente en automóvil	6 (13%)
Caída de altura	5 (10.8%)
Aplastamiento por tronco	1 (2.1%)
Accidente en camión	1 (2.1%)
Pisado por caballo	1 (2.1%)
Pisado por toro	1 (2.1%)

De los 46 pacientes incluidos, el FAST resultó positivo en 20 (43.4%) (Fig. 1 A y B) y negativo en 26 (56.6%) (Fig. 1C); a 41 (89.1%) pacientes se les realizó tomografía de abdomen, de las cuales 20 (48.7%) fueron positivas (Fig. 1D) y 21 (51.2%) negativas para líquido libre en cavidad abdominal; 15 (32.6%) pacientes fueron sometidos a laparotomía exploratoria, resultando 13 (86.6%) positivas y 2 (13.3%) negativas para líquido libre.

De los ultrasonidos con resultado positivo la ventana en que se evidenció el líquido libre con mayor frecuencia fue la hepatorrenal, con el 60% de los casos, seguida de la de hueco pélvico con un 45% y la esplenorrenal con un 35%.

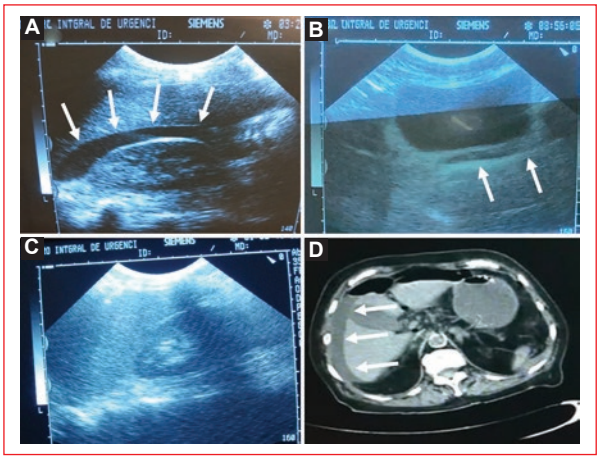

Figura 1. A: FAST positivo (ventana hepatorrenal). **B:** FAST positivo (ventana de hueco pélvico). C: FAST negativo (ventana hepatorrenal). D: tomografía simple de abdomen, las flechas blancas indica imagen hipoecoica compatible con líquido libre.

Se calculó una precisión global del 86.9%, sensibilidad del 79.1%, especificidad del 95.4%, valor predictivo positivo del 95% y valor predictivo negativo del 80.7% (Tabla 3).

Cuando los pacientes tuvieron una evolución menor de cinco horas desde que ocurrió el trauma, la precisión, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo fueron del 100%, sin embargo, pasado este tiempo disminuye el rendimiento diagnóstico del FAST (Tabla 3). Se encontraron cinco falsos negativos y solo un falso positivo (Fig. 2), todos en el grupo de cinco horas o más de evolución, con lo cual se calcularon tasas del 20.1 y el 4.6%, respectivamente (Tabla 3).

Se calculó la diferencia entre la precisión, sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo según el tiempo de evolución de los pacientes. La diferencia fue estadísticamente significativa únicamente en los resultados del valor predictivo negativo obtenidos entre las 5-12 horas y 13-24 horas al compararlos con los obtenidos después de las 24 horas. En pacientes con menos de cinco horas no hubo diferencias estadísticamente significativas al compararlas con ningún grupo de pacientes. En el resto de comparaciones no se encontró significancia estadística (Tabla 4).

Discusión

Según datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los accidentes vehiculares son de las principales causas de mortalidad en México y los sufren principalmente hombres jóvenes, datos que concuerdan con los resultados de nuestro estudio, puesto que se encontró que la mayoría de pacientes atendidos por trauma cerrado de abdomen fueron hombres menores de 40 años por accidente en motocicleta[23].

En cuanto al tiempo de evolución transcurrido desde sufrir la lesión hasta presentarse al servicio de urgencias y que se le realizara el FAST, se encontró que la mayor cantidad de pacientes se presentaron entre las 5 y las 12 horas posterior al accidente, lo que crea una necesidad imperativa de estudios enfocados en detectar las causas de tal retraso en la etapa prehospitalaria de atención.

Tajjodini, et al. realizaron en 2013 un estudio prospectivo en el que se comparó la precisión de los FAST realizados por urgenciólogos y por radiólogos, encontrando que la ventana hepatorrenal es la que con mayor frecuencia es más fácil de explorar y la que muestra una mayor tasa de resultados que las demás ventanas, posiblemente esto se debe a que el riñón derecho se encuentra en una posición más inferior que el izquierdo y a que en el lado izquierdo se interpone el colon en la zona de insonación; también reportaron que la precisión es similar en ambos grupos de especialistas[22], lo que claramente concuerda con los resultados de este estudio. Sin embargo, la ventana hepatorrenal a pesar de ser la que más permitió visualizar líquido libre también fue la única que mostró un caso de falso positivo, lo cual tiene múltiples explicaciones, como que al ser las otras ventanas más complejas de valorar se cuidan más los detalles y se analizan con mayor detenimiento, al contrario de la ventana hepatorrenal.

Por otro lado, en la bibliografía se encuentran estudios similares al nuestro, desde series pequeñas, como la nuestra, hasta grandes muestras de pacientes. Kumar, et al. publicaron en 2012 un estudio prospectivo con una muestra de 50 pacientes de trauma cerrado de abdomen, reportando precisión del 80%, sensibilidad del 80.4%, especificidad del 75%, valor predictivo positivo del 97.3% y valor predictivo negativo del 27.2%[10]. Una de las series más grandes es la publicada en 2001 por Richards, et al., en la que de forma prospectiva integran a 3,264 pacientes, obteniendo como resultados precisión del 94%, sensibilidad del 60%, especificidad del 98%, valor predictivo positivo del 82% y valor predictivo negativo del 95%[24].

Concretamente analizando el objetivo principal de este estudio que es el de determinar si el tiempo de

Tabla 3. Resultados globales y por tiempo de evolución de los pacientes

Grupo	Global	< 5 horas	5-12 horas	13-24 horas	> 24 horas
N.º total de FAST	46 (100%)	8 (17.4%)	22 (47.8%)	12 (26.1%)	4 (8.7%)
N.º FAST positivo	20 (43.5%)	6 (13%)	6 (13%)	5 (10.9%)	3 (6.5%)
N.º FAST negativo	26 (56.5%)	2 (4.4%)	16 (34.8%)	7 (15.2%)	1 (2.2%)
N.º *gold standard* positivo	24 (52.2%)	6 (13%)	9 (19.5%)	5 (10.9%)	4 (8.7%)
N.º *gold standard* negativo	22 (47.8%)	2 (4.4%)	13 (28.3%)	7 (15.2%)	0
N.º FAST verdadero positivo	19 (41.3%)	6 (13%)	6 (13%)	4 (8.7%)	3 (6.5%)
N.º FAST falso positivo	1 (2.2%)	0	0	1 (2.2%)	0
N.º FAST falso negativo	5 (10.9%)	0	3 (6.5%)	1 (2.2%)	1 (2.2%)
N.º FAST verdadero negativo	21 (45.6%)	2 (4.4%)	13 (28.3%)	6 (13%)	0
Precisión %	86.9 (IC: 77.2-96.3)	100	86.3 (IC: 72-100)	83.3 (IC: 62.2-100)	75 (IC: 32.6-100)
Sensibilidad %	79.1 (IC: 62.9-95.3)	100	66.6 (IC: 35.8-97.4)	80 (IC: 45-100)	75 (IC: 32.6-100)
Especificidad %	95.4 (IC: 86.7-100)	100	100	85.7 (IC: 59.8-100)	*
Valor predictivo positivo %	95 (IC: 85.5-100)	100	100	80 (IC: 45-100)	100
Valor predictivo negativo %	80.7 (IC: 65.6-95.8)	100	81.2 (IC: 62.1-100)	85.7 (IC: 59.8-100)	0
Tasa falsos negativos %	20.9	0	33.4	20	25
Tasa falsos positivos %	4.6	0	0	14.3	*

*Resultado no calculable.
FAST: *focussed assessment with sonography for trauma*; IC: intervalo de confianza.

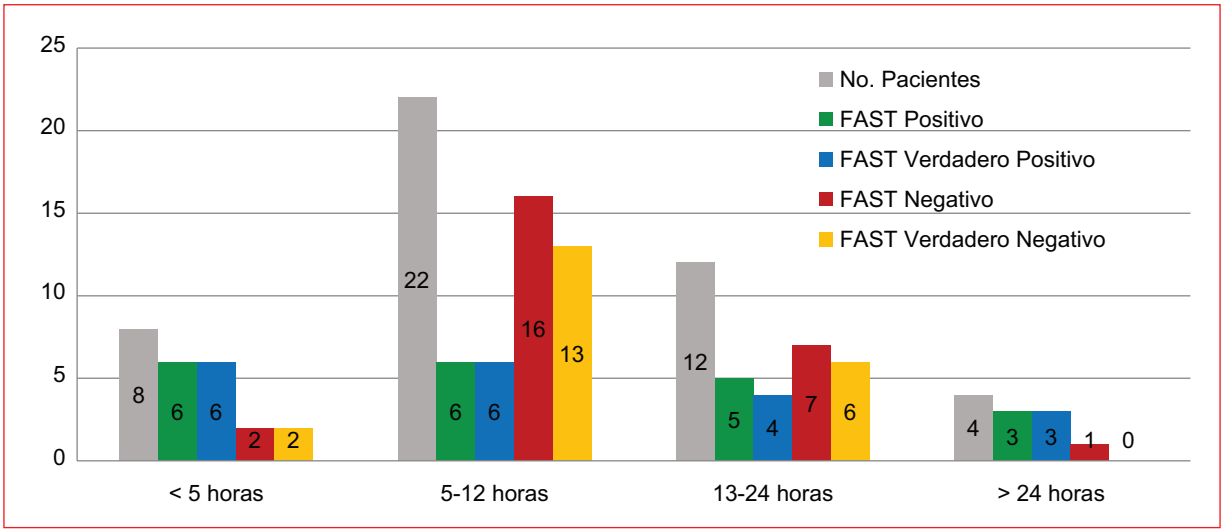

Figura 2. Resultados de los cálculos estadísticos según el tiempo de evolución de los pacientes.

evolución impacta en los resultados del FAST y por ende en el rendimiento diagnóstico de este, los estudios publicados concuerdan en que después de cierto tiempo de evolución posterior al traumatismo el FAST pierde rendimiento diagnóstico, sin embargo, son muy pocos los que abordan en profundidad cuál es la magnitud de dicho impacto. Al respecto, Richards y McGahan exponen que los pacientes con trauma cerrado abdominal que se presentan de manera retrasada pueden tener hemoperitoneo que contenga o que se ha

Tabla 4. Diferencia entre los resultados según el tiempo de evolución del paciente

Comparación	Precisión		Sensibilidad		Especificidad		Valor predictivo positivo		Valor predictivo negativo	
	Diferencia	p	Diferencia	p	Diferencia	p	Diferencia	p	Diferencia	p
< 5 horas										
5-12 horas	13.7	0.77	33.4	0.45	0	1.0	0	1	18.8	0.91
13-24 horas	16.7	0.71	20	0.86	14.3	0.68	20	0.47	14.3	0.96
> 24 horas	25	0.64	25	0.79	*	*	0	1	100	0.06
5-12 horas										
< 5 horas	–13.7	0.77	–33.4	0.45	0	1	0	1	–18.8	0.91
13-24 horas	3	0.99	–13.4	0.94	14.3	0.34	20	0.47	–4.5	0.99
> 24 horas	11.3	0.93	–8.4	0.98	*	*	0	1	81.2	0.04
13-24 horas										
< 5 horas	–16.7	0.71	–20	0.86	–14.3	0.68	–20	0.47	–14.3	0.96
5-12 horas	–3	0.99	13.4	0.94	–14.3	0.34	–20	0.47	4.5	0.99
> 24 horas	8.3	0.97	5	0.99	*	*	–20	0.62	85.7	0.04
> 24 horas										
< 5 horas	–25	0.64	–25	0.79	*	*	0	1	–100	0.06
5-12 horas	–11.3	0.93	8.4	0.98	*	*	0	1	–81.2	0.04
13-24 horas	–8.3	0.97	–5	0.99	*	*	20	0.62	–85.47	0.04

*Resultado no calculable.

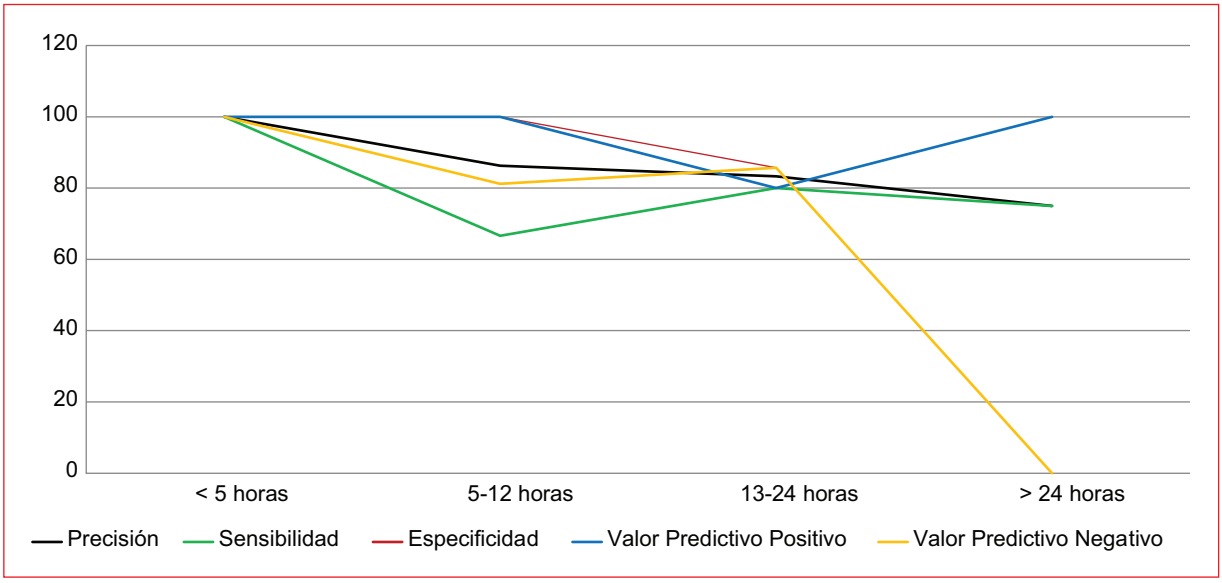

Figura 3. Resultados de los cálculos estadísticos según el tiempo de evolución de los pacientes.

convertido en coágulos, lo que puede generar que pase desapercibido el líquido libre[25].

Nuestro estudio demostró que, al pasar el tiempo, disminuye la precisión del FAST, sin embargo, la sensibilidad, especificidad y valores predictivos sufren un comportamiento no lineal, puesto que forman una curva dicrótica: con un valor del 100% cuando la evolución de los pacientes es menor de 5 horas, disminuyendo entre las 5 y 12 horas, subiendo nuevamente entre las 13 y 24 horas y volviendo a disminuir después de las 24 horas. A fin de cuentas, a medida que pasa el tiempo el rendimiento diagnóstico del FAST es menor. Este comportamiento puede observarse en la figura 3, observando una pendiente descendente y posteriormente asciende nuevamente.

A pesar de que en aquellos pacientes que se atendieron antes de las cinco horas de evolución el FAST tuvo un rendimiento diagnóstico perfecto, no se encontró diferencia estadística significativa. Esto se explica al recalcar

que aquellos pacientes con menos de cinco horas evolución son en su mayoría pacientes más graves y hemodinámicamente inestables, por lo que el resultado del ultrasonido FAST es más confiable en estos casos, como lo muestran los resultados publicados por Shek en 2012[14].

La diferencia estadística fue significativa únicamente en el valor predictivo negativo, es decir, la probabilidad de que un FAST negativo sea un caso verdadero negativo, al comparar aquellos casos que se atendieron entre las 5 y 24 horas (5-12 horas y 13-24 horas) contra los que se atendieron después de las 24 horas, posiblemente debido a que después de las cinco horas el líquido que se ha acumulado es suficiente para ser detectado de manera confiable, pero después de las 24 horas este líquido puede sufrir cambios, como coagulación de sangre libre, que pueden llevar a un diagnóstico erróneo, además de que después de este tiempo lo más probable es que el paciente se encuentre estable hemodinámicamente, lo que permite realizar un FAST con más detenimiento y de manera cuidadosa y detallada.

Con lo anterior podemos decir que en caso de obtener un resultado negativo en el FAST debe tenerse en cuenta el tiempo que el paciente tiene de evolución, puesto que si se encuentra dentro de las primeras 24 horas puede brindar certeza en el diagnóstico, sin embargo, después de estas 24 horas un resultado negativo puede no ser confiable. Por el contrario, si el FAST es positivo, sin importar el tiempo de evolución, el paciente seguramente tendrá líquido libre abdominal, lo cual se refleja en la baja tasa de falsos positivos.

Cabe recalcar que todos los FAST deben ser corroborados por tomografía de abdomen, siempre que el paciente se encuentre estable hemodinámicamente y sea posible realizarla, con el fin de determinar si el paciente es candidato a un tratamiento conservador o debe ser intervenido quirúrgicamente.

Por último, cabe aclarar que los datos que no fueron posibles de calcular son aquellos relacionados con los pacientes atendidos después de 24 horas, los cuales son pocos, pero al tratarse de un estudio que analizó la relación del tiempo con el FAST es necesario incluirlos, teniendo en consideración que existen estudios publicados con muestras tan pequeñas como la nuestra.

Conclusión

Clásicamente para la toma de decisiones en los pacientes con trauma cerrado de abdomen se tienen en consideración el estado del paciente y el resultado del FAST, sin embargo, es importante tener en cuenta el tiempo de evolución, pues este impacta en el rendimiento diagnóstico del FAST.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Pancholi K, Patel S, Parikh R, Saxena AK. Efficacy of Focused Assessment Sonography in Trauma (FAST) in patients with blunt abdominal trauma. International Research and Publication in Medical Sciences. 2017;2(5):1-8.
2. Piróg M, Putowski M, Padala O, Orzel A, Sorochynskyy I, Wdowiak A. The focused assessment with ultrasound for trauma (FAST) examination in emergency medicine. European Journal of Medical Technologies. 2017;2(15):45-50.
3. Malak Boutros S, Amin Nassef M, Fathy Abdel-Ghany A. Blunt abdominal trauma: the role of focused abdominal sonography in assessment of organ injury and reducing the need for CT. Alexandra Journal of Medicine. 2016;52:35-41.
4. Heidari K, Taghizadeh M, Mohmoudi S, Panahi H, Ghaffari Shad E, Asadallahi S. FAST for blunt abdominal trauma: Correlation between positive findings and admission acid-base measurement. Am J Emerg Med. 2017;35:823-9.
5. Grünherz L, Jensen KO, Neuhaus V, Mica L, Werner CML, Ciritsis B, et al. Early computed tomography or focused assessment with sonography in abdominal trauma: what are the leading opinions? Eur J Trauma Emerg Surg. 2018;44(1):3-8.
6. Mohammadi A, Ghasemi-Rad M. Evaluation of gastrointestinal injury in blunt abdominal trauma "FAST is not reliable": the role of repeated ultrasonography. World J Emerg Surg. 2017;7(2):1-6.
7. Karki OB. The role of computed tomography in blunt abdominal trauma. J Nepal Med Assoc. 2015;53(200):227-30.
8. Akoglu H, Celik OF, Celik A, Ergelen R, Onur O, Denizbasi A. Diagnostic accuracy of the extended focused abdominal sonography for trauma (E-FAST) performed by emergency physicians compared to CT. Am J Emerg Med. 2018;36:1014-7.
9. Hsu SD, Chen CJ, Chan DC, Yu JC. Senior general surgery residents can be trained to perform focused assessment with sonography for trauma patients accurately. Surg Today. 2017;47(12):1443-9.
10. Kumar S, Kumar Bansal V, Kumar Muduly D, Sharma P, Misra MC, et al. Accuracy of focused assessment with sonography for trauma (FAST) in blunt trauma abdomen – A prospective study. Indian J Surg. 2015;77(2):S393-S397.

11. Committee on Trauma, American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support (ATLS®) Student Course Manual. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2005.
12. Dammers D, El Moumni M, Hoogland II, Veeger N, ter Avest E. Shoudl we perform a FAST exam in haemodynamically stable patients presenting after blunt abdominal injury: a retrospective cohort study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2017;25(1):1-8.
13. Samuel AE, Chakrapani A, Moideen F. Accuracy of extended focused assessment with sonography in trauma (e-FAST) performed by emergency medicine residents in a level one tertiary center of India. Adv J Emerg Med. 2018;2(2):e15.
14. Cheung KS, Wong HT, Leung LP, Tsang TC, Leung GK. Diagnostic accuracy of focused abdominal sonography for trauma in blunt abdominal trauma patients in a trauma center of Hong Kong. Chin J Traumatol. 2012;15(5):273-8.
15. Fornell Pérez R. ¿Eco-FAST o tomografía computarizada multidetectora en el paciente hemodinámicamente inestable tras traumatismo de urgencias? Radiología. 2017;59:531-4.
16. Giraldo-Restrepo JA, Serna-Jiménez TJ. Examen FAST y FAST extendido. Rev Colomb Anestesiol. 2015;43(4):299-306.
17. Pérez-Calatayud AA, Anica-Malagón ED, Briones-Garduño JC, Carrillo-Esper R. Protocolos de ultrasonido en estado de choque. Rev Mex Anestesiol. 2017;40(1):S252-S254.
18. Smith J. Focused assessment with sonography in trauma (FAST): should its role be reconsidered? Postgrad Med J. 2010;86:285-91.
19. Tsui CT, Fung HT, Chung KL, Kam CW. Focused abdominal sonography for trauma in the emergency department for blunt abdominal trauma. Int J Emerg Med. 2008;1:183-7.
20. Sue K. The occasional ED ultrasound: focused assessment with sonography for trauma (FAST). Can J Rural Med. 2015;20(1):33-9.
21. Lee BC, Ormsby EL, McGahan JP, Melendres GM, Richards JR. The utility of sonography for the triage of blunt abdominal trauma patients to exploratory laparotomy. Am J Roentgenol. 2007;18:415-21.
22. Tajoddini S, Shams Vahdati S. Ultrasonographic diagnosis of abdominal free fluid: accuracy comparison of emergency physicians and radiologists. Eur J Trauma Emerg Surg. 2013;39:9-13.
23. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [sede web]. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: http://www.inegi.org.mx
24. Richards JR, Schleper NH, Woo BD, Bohnen PA, McGahan JP. Sonographic assessment of blunt abdominal trauma: a 4-year prospective study. J Clin Ultrasound. 2002;30(2):59-67.
25. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: what radiologist can learn. Radiology. 2017;283(1):30-48.

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO ORIGINAL

Alteraciones hidroelectrolíticas en pacientes con infección por SARS-CoV-2 en el servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de la Ciudad de México

Lilian S. Ramírez-Serrano[1], Ivan Ilescas-Martínez[1], Zury S. Rosas-Vaquero[1], Salvador Ávila-Ruiz[2], Humberto Villanueva-Chávez[1], Adriana Clemente-Herrera[1] y Luis F. Paredes-Fernández[3]*

[1]Departamento de Medicina de Urgencias, Hospital General Dr. Enrique Cabrera, Universidad Nacional Autónoma de Mexico; [2]Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Zacatecas; [3]Departamento de Cardiología, Hospital General Dr. Enrique Cabrera. Ciudad de Mexico, México

Resumen

Introducción: *Desde el inicio de la pandemia muchos han buscado dilucidar los mecanismos de esta nueva enfermedad. Una de las áreas que ha tomado gran importancia es el sistema renina-angiotensina-aldosterona y, por tanto, su relación con el equilibrio hidroelectrolítico de los pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).* **Objetivos:** *Describir las alteraciones hidroelectrolíticas observadas en los pacientes con COVID19 a su llegada al servicio de urgencias.* **Métodos:** *Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Pacientes con infección confirmada, usuarios del servicio de urgencias.* **Resultados:** *De acuerdo con los resultados, el 67.8% fueron hombres, edad promedio 54.5 años. Se realizo el análisis de electrolitos séricos: concentraciones de sodio 136.1 mEq/l, potasio 4.315 mEq/l, cloro 102.3 mEq/l, magnesio 2.222 mg/dl, fósforo 3.702 mg/dl, calcio 8.05 mg/dl, sin diferencias significativas en la población en general. Sin embargo, en el subanálisis de acuerdo con la severidad se encontraron alteraciones en el potasio, cloro, magnesio y fósforo, mientras que en relación con la mortalidad se encontraron diferencias en el potasio, cloro y calcio.* **Conclusiones:** *Se encontraron diferencias significativas en las concentraciones séricas de algunos electrolitos que pueden asociarse a cursos de enfermedad más severa o con desenlaces clínicos más desfavorables.*

Palabras clave: *COVID-19. Electrolitos. Sodio. Potasio. Sistema renina-angiotensina-aldosterona.*

Hydroelectrolyte alterations in patients with SARS-CoV-2 infection in the emergency department of a second-level hospital in Mexico City

Abstract

Introduction. Since the beginning of the pandemic, many have sought to elucidate the mechanisms of this new disease. One of the areas that have become very important is the renin-angiotensin aldosterone system and, therefore, its relationship with the water and electrolyte balance of patients with COVID19. Goals. Describe the hydroelectrolyte alterations observed in patients with COVID19 upon arrival at the emergency room. Methods. Observational, descriptive, cross-sectional, retrospective study. Patients with confirmed infection, users of the Emergency service. Results. According to the results, 67.8% were men, average age 54.5 years. The serum electrolyte analysis was performed, having concentrations of sodium: 136.1 mEq/L,

Correspondencia:
*Ivan Ilescas-Martínez
E-mail: ilescasivan@gmail.com

Fecha de recepción: 25-05-2021
Fecha de aceptación: 17-08-2021
DOI: 10.24875/REIE.21000053

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):198-206
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

potassium: 4,315 mEq/L, chlorine: 102.3mEq/L, Magnesium: 2,222 mg/dL, Phosphorus: 3,702 mg/dL, Calcium: 8.05 mg/dL, without significant differences in the general population, however, in the sub-analysis according to severity, alterations were found in potassium, chlorine, magnesium, and phosphorus, while concerning mortality differences were found in potassium, chlorine, and match. Conclusions. Significant differences were found in the serum concentrations of some electrolytes that may be associated with more severe disease courses or with more unfavorable clinical outcomes.

Key words: *COVID-19. Electrolytes. Sodium. Potassium. Renin angiotensin aldosterone system.*

Introducción

La pandemia iniciada a finales del 2019 secundaria a coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) es uno de los grandes retos de la salud pública más importantes del último siglo, y a pesar del tiempo que lleva desde sus inicios, esta crisis sanitaria sigue presente en nuestra sociedad cobrando la vida de varios millones de personas en el mundo hoy en día asociadas a esta nueva enfermedad.

Aunque si bien esta nueva enfermedad afecta predominantemente al sistema respiratorio, manifestándose típicamente como neumonía atípica grave que en algunos casos progresa a síndrome de dificultad respiratoria aguda, diversos estudios han mostrado que el espectro de afectación va mucho mas allá de lo pulmonar, siendo también cardiovascular, hepática, neurológica y renal[1,2]. En el ámbito renal algunos autores han propuesto que la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) se asocia a otras condiciones como la lesión renal aguda, la cual asociada a COVID-19 presenta cuadros más graves o incremento de la mortalidad[1]. Otras afecciones relacionadas con el daño renal por COVID-19 son la proteinuria, la hematuria y los desequilibrios hidroelectrolíticos[3,4].

Lippi, et al. realizaron un metaanálisis para identificar la asociación entre los desequilibrios de los electrolitos y la gravedad de la COVID-19, reportando que la hipopotasemia, la hiponatremia y la hipocalcemia se asociaron a cuadros de COVID-19 grave[3]. Algunos autores proponen diversas causas de las alteraciones electrolíticas en estos pacientes, que van desde la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona alterada por la enzima convertidora de angiotensina 2 regulada negativamente; otra explicación es que la angiotensina 2 activa al receptor tipo 1 de angiotensina y esta induce la reabsorción renal de sodio y agua, llevando así a desequilibrios en la homeostasis del sodio. Otra de las vías que intenta explicar los desequilibrios hidroelectrolíticos es que se ha observado que existe un incremento de las concentraciones de aldosterona que a su vez llevan a un aumento de la excreción urinaria del potasio. Y también se ha observado que el SARS-CoV-2 puede invadir las células de los túbulos renales, causando disfunción tubular, que aporta en la fisiopatología de los desórdenes electrolíticos en los pacientes con COVID-19[5]. Los primeros reportes de casos mostraban que los trastornos electrolíticos no son tan infrecuentes en los pacientes con COVID-19[6,7], pero algunos autores han descrito la asociación de los desequilibrios hidroelectrolíticos con la presencia de desenlaces fatídicos o cuadros de COVID-19 grave[3,5,8]. Derivado de esta relación, uno de los componentes importantes de comprender la infección por SARS-CoV-2 es comprender el equilibrio electrolítico que presentan los pacientes al cursar con esta infección, por tanto, el objetivo del presente estudio es describir las alteraciones electrolíticas de los pacientes con enfermedad por SARS-CoV-2 en un servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de la Ciudad de México.

Materiales y métodos

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y transversal de tipo retrospectivo. Fue llevado a cabo en un hospital de segundo nivel de la Ciudad en el periodo del 1 de abril al 10 de junio de 2020, previa autorización del comité de ética e investigación de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con infección confirmada por reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa, usuarios de los servicios de urgencias del Hospital General Dr. Enrique Cabrera y que necesitaron hospitalización, con expediente clínico completo y con reporte de laboratorio de electrolitos séricos completos por el laboratorio clínico del hospital. Los datos clínicos y epidemiológicos se obtuvieron de los registros médicos de los pacientes.

El objetivo principal de este estudio es describir las alteraciones electrolíticas de los pacientes con infección por SARS-CoV-2. Como objetivos específicos se analizaron las diferencias entre los pacientes con enfermedad moderada y grave de acuerdo con el *CALL Score (C = comorbidity, A = age, L = lymphocyte*

count, L = lactate dehydrogenase), y las diferencias encontradas entre los pacientes que fueron egresados por mejoría y aquellos que fallecieron durante su estancia hospitalaria.

Se realizo análisis estadístico de tipo descriptivo de las diferentes variables, las variables categóricas se informaron como frecuencias y proporciones, mientras que las variables continuas se describieron utilizando valores de la media, la desviación estándar y el rango intercuartil. Las diferencias entre los grupos estudiados fueron evaluadas mediante análisis de U de Mann-Whitney, debido a que se trata de muestras independientes.

El análisis estadístico se realizo utilizando el paquete estadístico JASP versión 0.14.1.

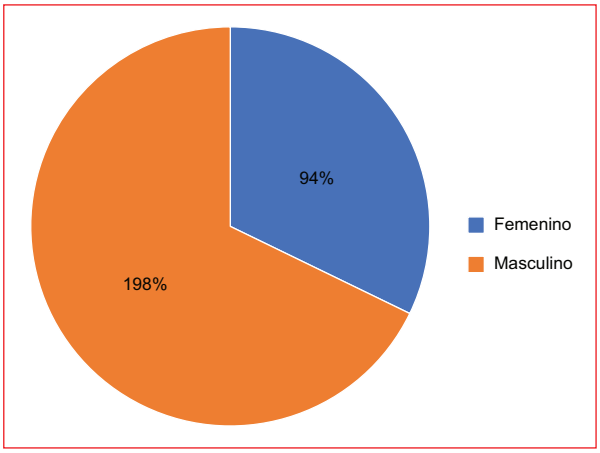

Figura 1. Distribución por sexo de la población analizada.

Resultados

Se realizo la revisión de 292 expedientes para la obtención de datos, de la revisión de estos expedientes se obtuvieron los siguientes resultados. El 67.8% de la población analizada fue del sexo masculino (Fig. 1), del total de pacientes un 63.4% se consideró como un cuadro severo y un 36.6% como moderado de acuerdo con el índice CALL, en nuestra población no se encontraron pacientes clasificados como cuadros leves por el mismo índice (Fig. 2). La edad promedio en la población general fue de 54.5 años (± 12.99), en el subanálisis se encontró que el grupo de pacientes clasificado como severo presentó en promedio una edad más avanzada frente a aquellos con un cuadro moderado (58.22 vs. 48.07 años). Se analizaron algunas variables, gasométricas, citométricas y de química sanguínea, al ingreso se midió la saturación parcial de oxígeno (SpO_2), cuyo promedio general fue del 75.53%, con una diferencia mínima entre los grupos de pacientes con cuadros moderados y graves (76.01 vs. 75.73%). Sin embargo, al realizar el índice SpO_2/fracción inspirada de oxígeno, sí se observaron diferencias discretamente más significativas, con una disminución de 15.8 entre el grupo moderado en comparación al severo (Tabla 1). Gasométricamente se tomo el parámetro de la presión arterial de oxigeno (PaO_2) en milímetros de mercurio (mmHg), encontrando que el promedio general de la población analizada fue de 54.38; sin embargo, esta se observa una elevación del promedio en el grupo de pacientes severos (55.88 mmHg), mientras que los pacientes clasificados como moderados presentaron una cifra menor con 51.78 mmHg, con este dato y de acuerdo con la fracción inspirada de oxígeno se calculo el índice de PaO_2/FiO_2, encontrando en promedio 245.1, y muestra la misma tendencia a permanecer más elevada en los

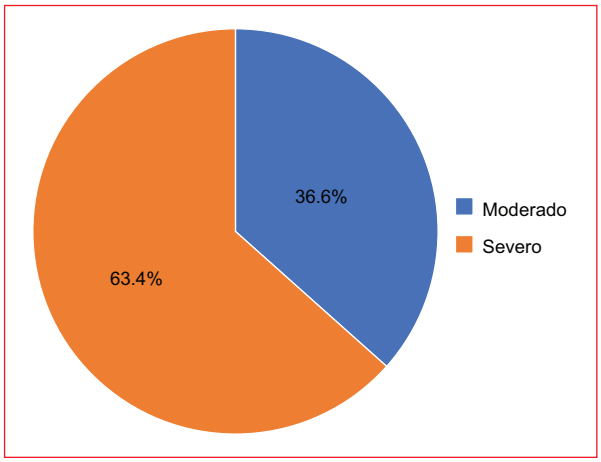

Figura 2. Clasificación de la severidad de los pacientes.

pacientes con clasificación severa que en los moderados (239.9 vs. 248.1). En el análisis gasométrico se encontró que la población en general presentó 2.19 mmol/l, pero en el subanálisis esta cifra se ve más elevada en los pacientes clasificados como severos (2.268 vs. 2.078 mmol/l). En las variables citométricas se encontró: recuento leucocitario 10.6 x 10^3 en general, siendo ligeramente más elevado en los pacientes severos (10.28 vs. 10.78); en el recuento de neutrófilos, si bien no existió neutrofilia, el predominio neutrofílico fue más marcado en los pacientes con cuadros severos que en aquellos moderados (8.204 vs. 9.484); en cuanto a los linfocitos, la población en general presentó 0.923 x 10^3, sin embargo, en el subanálisis se encontró que la linfopenia fue más marcada en aquellos pacientes con cuadros severos (0.7082 vs. 1.29); a nivel

Tabla 1. Caracteristicas Generales de la poblacion estudiada

Variable	General	Moderado	Severo
Edad			
Promedio	54.5	48.07	58.22
Desviación Estandar	12.99	10.48	12.87
SpO2			
Promedio	75.83	76.01	75.73
Desviación Estandar	12.43	13.85	11.56
PAFI			
Promedio	245.1	239.9	248.1
Desviación Estandar	110.7	102.6	115.3
SAFI			
Promedio	340.8	350.8	335
Desviación Estandar	80.19	78.76	80.65
PaO2			
Promedio	54.38	51.78	55.88
Desviación Estandar	22.17	20.77	22.85
Lactato			
Promedio	2.19	2.078	2.268
Desviación Estandar	1.64	1.315	1.806
Leucocitos			
Promedio	10.6	10.28	10.78
Desviación Estandar	5.45	3.497	6.324
Neutrofilos			
Promedio	9.015	8.204	9.484
Desviación Estandar	5.26	3.348	6.058
Linfocitos			
Promedio	0.923	1.294	0.7082
Desviación Estandar	0.51	0.4919	0.3929
Plaquetas			
Promedio	257.4	269.9	250.1
Desviación Estandar	114	128.2	104.7
Hemoglobina			
Promedio	15	15.66	14.61
Desviación Estandar	2.08	2	2.04
Glucosa			
Promedio	259.5	232.1	275.4
Desviación Estandar	187.8	97.61	222.7
Creatinina			
Promedio	1.29	0.929	1.505
Desviación Estandar	1.15	0.4642	1.363
Deshidrogenasa lactica			
Promedio	547.1	469.8	591.9
Desviación Estandar	638.7	236.4	779.5
Proteina C Reactiva			
Promedio	22.03	19.63	23.41
Desviación Estandar	9.53	8.901	9.632

SpO2: saturacion parcial de oxigeno; PAFI: relacion presion arterial de oxigeno/ fracción inspirada de oxigeno; SAFI: relacion saturacion parcial de oxigeno/ fraccion inspirada de oxigeno; PaO2: presion arterial de oxigeno.

plaquetario y de la concentración de hemoglobina no se observaron alteraciones importantes en la disminución de estas ni en la población general, como en el subanálisis. En el análisis de química sanguínea se encontró que el promedio de concentración de glucosa sérica en la población en general estaba por fuera de las metas de control glucémico del paciente hospitalizado, 259.5 mg/dl, y esta aún es mayor en los pacientes con cuadro severo, en el cual la concentración sérica se eleva a 275.4 mg/dl en comparación con los cuadros moderados de la enfermedad, que presentaron 232.1 mg/dl. En las pruebas de funcionamiento renal se encontró una elevación de la creatinina sérica mayor en aquellos pacientes con severidad (1.505 vs. 0.929). En cuanto a la deshidrogenasa láctica se encontró una elevación marcada en la población general (547.1), y esta fue más marcada en los pacientes con severidad que en aquellos con cuadro moderado (469.8 vs. 591.9), como parte del análisis de los reactantes de fase aguda se encontró una elevación en general de la proteína C reactiva con un promedio de 22.03, y así mismo como en otros marcadores se encontró una elevación mayor en aquellos con cuadros severos (23.41 vs. 19.63). Las características generales de la población se exponen en la tabla 1.

Al ingreso a urgencias de la unidad hospitalaria se solicitaron electrolitos séricos completos: sodio, potasio, cloro, magnesio, fósforo y calcio. Se realizó el análisis por subgrupos: pacientes con cuadro moderado y severo, pacientes que tuvieron un egreso por mejoría clínica y aquellos que resultaron en alta por defunción hospitalaria.

En el análisis general, se encontró al sodio con un promedio de 136.1 mEq/l (± 6.952), el potasio en promedio general se encontró con una concentración sérica de 4.315 mEq/l (± 0.97), el cloro con un valor promedio general de 102.3 mEq/l (± 7.125), mientras que el magnesio se encontró con un promedio de 2.222 mg/dl (± 0.5065), el fósforo con un valor promedio de 3.702 mg/dl (± 1.652), y para el calcio con un promedio de 8.05 mg/dl (± 0.5837). Todos los valores en el análisis general sin alteraciones sobre los valores de referencia brindados por control de calidad de nuestro laboratorio.

En el subanálisis por grupos de acuerdo con la severidad del cuadro de la enfermedad encontramos al sodio con una disminución entre ambos grupos con 136.639 mEq/l en los moderados, mientras que los severos presentaron 135.809 mEq/l ($p = 0.903$). En el caso del potasio encontramos una elevación de 0.35 mEq/l entre ambos grupos (4.089 mEq/l [moderados] vs. 4.446 [severos]); $p < 0.001$). En el caso de cloro se encontró una disminución de 3.046 mEq en los

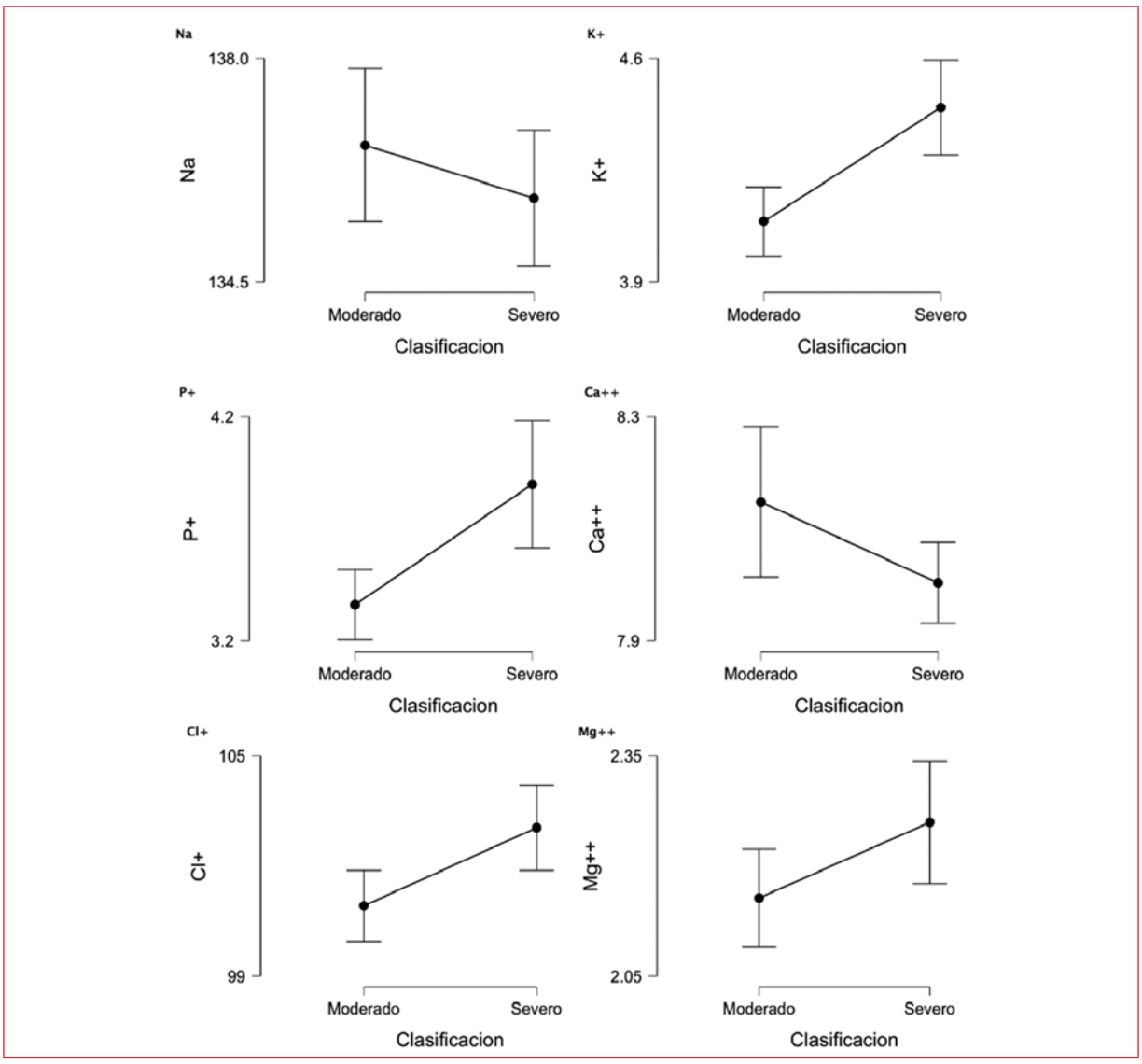

Figura 3. Concentraciones séricas de electrolitos analizadas de acuerdo con la severidad de la enfermedad.

pacientes moderados frente a los severos (100.918 vs. 103.046 mEq/l; p = 0.007). Para los valores observados en las concentraciones séricas de magnesio la diferencia es de 0.104 mg/dl, sin tener una asociación estadísticamente significativa para ambos grupos (p = 0.443), similar a lo observado en las concentraciones séricas de calcio con una diferencia de 0.144 mg/dl entre el grupo de moderados a severos, sin mostrar una asociación significativa para estos grupos (p = 0.77). Mientras que en las concentraciones séricas de fósforo sí se mostró una diferencia más significativa entre el grupo de pacientes moderados a severos, con una diferencia de 0.536 mg/dl (3.362 vs. 3.898 mg/dl; p = 0.003) (Tabla 2) (Fig. 3).

En el subanálisis de acuerdo con el tipo de desenlace clínico se encontraron diferencias más significativas en las concentraciones séricas de electrolitos. En el sodio se encontró una diferencia de 1.552 mayor en aquellos que fallecieron que en los recuperados (135.459 vs. 137.011; p = 0.002); en el valor de las concentraciones de potasio se encontró una diferencia de +0.297 mEq/l entre los fallecidos vs. los recuperados (4.19 vs. 4.487; p = 0.001). Las concentraciones séricas de cloro se vieron incrementadas en aquellos que fallecieron con una elevación en promedio de 2.272 mEq/l (101.317 vs. 103.589; p = 0.001), mientras que en las concentraciones de magnesio se encontró una elevación de 0.161 en aquellos que fallecieron (2.154 vs. 2.315; p = 0.002);

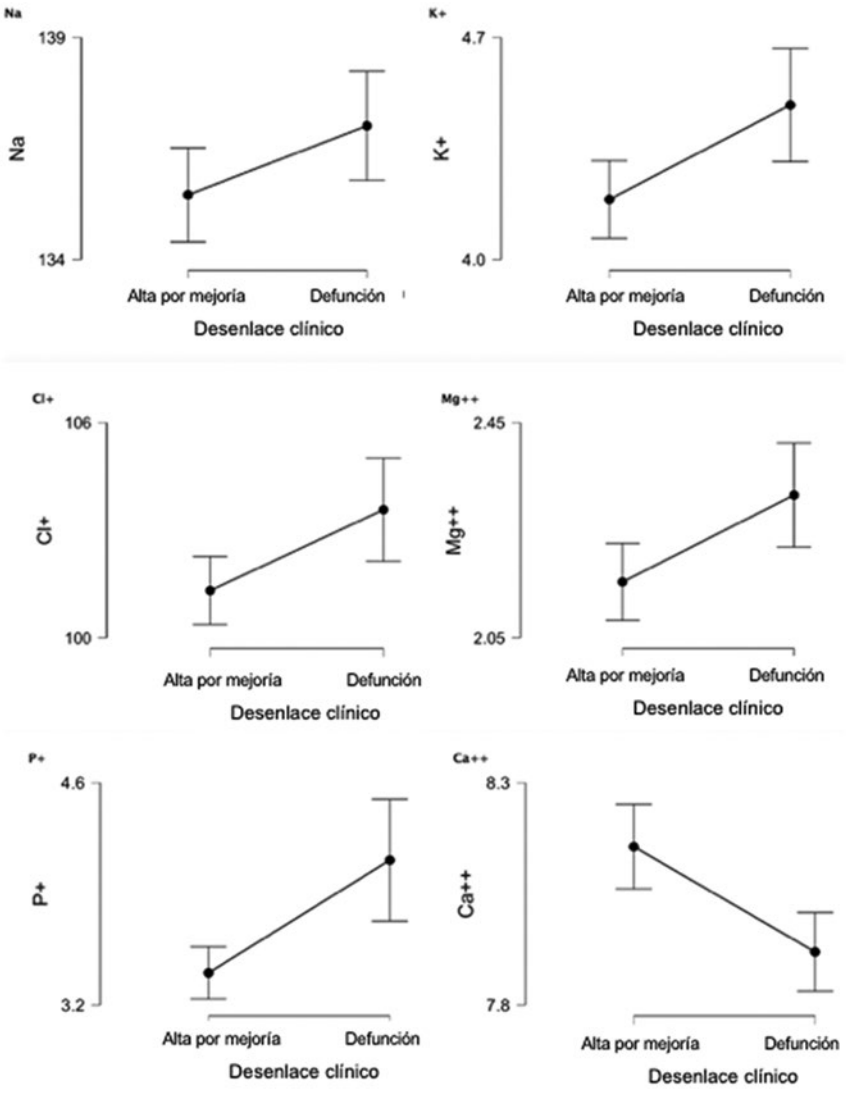

Figura 4. Concentraciones séricas de electrolitos analizadas de acuerdo con el desenlace clínico.

situación similar a la observada en las concentraciones del fósforo, la cual en los fallecidos presenta una elevación de 0.709 mg/dl (3.403 vs. 4.112; p = 0.055), mientras que en las concentraciones plasmáticas de calcio se observa un decremento en aquellos pacientes que fallecieron (7.92 mg/dl) en relación con aquellos que sobrevivieron (8.156 mg/dl) (p < 0.001) (Tabla 3) (Fig. 4).

Y aunque si bien no se observan desequilibrios hidroelectrolíticos marcados al ingreso, algunos de estos valores nos permiten identificar algunas asociaciones de acuerdo con la severidad del cuadro o incluso que impacten sobre la mortalidad tras el ingreso, sin embargo, el análisis hidroelectrolítico es una situación que se debe de mantener en vigilancia estrecha durante toda la estancia hospitalaria del paciente, ya que la añadidura de fallas orgánicas al cuadro clínico del paciente se pueden traducir en nuevas alteraciones a nivel hidroelectrolítico, lo cual se traduce en incremento de la severidad del cuadro y, *per se*, de la mortalidad del paciente tras el ingreso hospitalario.

Discusión

En los estudios iniciales acerca de la COVID-19 se presentaba evidencia que proponía que los pacientes con esta enfermedad padecían algunos desórdenes electrolíticos con respecto a la regulación del sodio, potasio, cloro y calcio[3]. Así mismo, varios estudios de

Tabla 2. Concentraciones sericas de electrolitos analizadas de acuerdo a la severidad de la enfermedad

	General	Moderado	Severo	p
Sodio				
Promedio	136.1	136.639	135.809	0.903
Desviación Estandar	6.952	6.246	7.328	
Potasio				
Promedio	4.315	4.089	4.446	<0.001
Desviación Estandar	0.9017	0.563	1.028	
Cloro				
Promedio	102.3	100.918	103.046	0.007
Desviación Estandar	7.125	5.05	7.995	
Magnesio				
Promedio	2.222	2.156	2.26	0.443
Desviación Estandar	0.5065	0.348	0.576	
Fosforo				
Promedio	3.702	3.362	3.898	0.770
Desviación Estandar	1.652	0.818	1.956	
Calcio				
Promedio	8.056	8.148	8.004	0.003
Desviación Estandar	0.5837	0.699	0.5	

tipo epidemiológico reportaban la coexistencia de esta enfermedad con algunas otras comorbilidades como son la hipertensión, enfermedad renal crónica, diabetes y enfermedades cardiovasculares, entre otras más, aunado a ello en muchas ocasiones los pacientes se complican con la presencia de lesión renal aguda, siendo la suma de todos estos factores un territorio fértil para el establecimiento de los desórdenes hidroelectrolíticos en los pacientes con esta nueva enfermedad.

Aunque si bien en nuestra población estudiada no se observan grandes diferencias en las concentraciones séricas entre los grupos analizados, sí se encuentra una asociación entre los grupos de cuadros severos en el equilibrio del potasio y del cloro. Mientras que para el desenlace clínico también se encontró una asociación entre los niveles de potasio, cloro, calcio y magnesio.

Algunos autores han reportado la hipopotasemia como uno de los potenciales desequilibrios hidroelectrolíticos en la infección por SARS-CoV-2[9], incluso se ha reportado por algunos autores que la prevalencia de esta condición es de aproximadamente un 62% de los enfermos[9]. El mecanismo fisiopatológico, aunque si bien no esta del todo dilucidado, se relaciona con el incremento de las concentraciones de aldosterona, que lleva consecuentemente a incrementar la perdida de potasio por la orina[3,10]. Algunos autores coincidían en que las pérdidas gastrointestinales también promovían la perdida de K+[11], sin embargo, un estudio sugiere que las perdidas gastrointestinales de potasio son menores en estos pacientes, y que si bien un porcentaje de pacientes presenta síntomas gastrointestinales, no existió diferencia significativa entre el potasio sérico en aquellos que presentaron síntomas gastrointestinales y en aquellos que no, y se demostró que fue mayor la perdida significativa de potasio por la orina[9]. También algunos autores han propuesto que la insuficiencia miocárdica observada en pacientes con esta infección se puede prevenir manteniendo un adecuado nivel plasmático de K+[11]. A pesar de que la hipopotasemia se ha considerado por varios autores como un factor de riesgo para la progresión de la enfermedad, hacen falta más estudios en donde se excluya explícitamente otros factores confusores o que alteren la homeostasis del potasio, tal como medicamentos e intervenciones médicas, y métodos de medición.

Otra condición observada por algunos autores es la presencia de hiponatremia, que está causada por el síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética. Algunas patologías pulmonares pueden presentar esta patología, como el síndrome de dificultad respiratoria aguda (observado frecuentemente en los pacientes con COVID-19), la neumonía y neoplasias pulmonares; así mismo, el incremento de la producción de citocinas proinflamatorias, como la interleucina 6, induce también la producción de hormona antidiurética (ADH) por estimulación directa (liberación no osmótica)[5], esta estimulación indirecta de ADH está mediada por la lesión de la membrana basal alveolar, que resulta en una vía que lleva a la vasoconstricción pulmonar hipóxica. Un grupo de investigadores italianos han asociado la hiponatremia con resultados más graves de la enfermedad[12].

La hipocalcemia también se ha encontrado como uno de los trastornos hidroelectrolíticos asociados a esta enfermedad, la homeostasis del calcio juega un papel crucial en parte de los eventos fisiopatológicos de la enfermedad, ya que este ion participa de manera importante en la fusión de las membranas y la entrada del virus a la célula[13-15], ya que se ha observado que tanto el SARS-CoV-2 como el coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio para realizar la fusión con las célula requieren de procesos moleculares mediados por calcio[16], y estudios *in vitro* han demostrado que la fusión de estos con la células huésped se disminuye en algunas líneas celulares que presentan

Tabla 3. Concentraciones sericas de electrolitos analizadas de acuerdo al desenlace clinico

	General	Alta por mejoria	Defunción	p
Sodio				
Promedio	136.1	135.459	137.011	0.002
Desviación Estandar	6.952	6.955	6.874	
Potasio				
Promedio	4.315	4.19	4.487	0.001
Desviación Estandar	0.9017	0.803	0.999	
Cloro				
Promedio	102.3	101.317	103.589	0.001
Desviación Estandar	7.125	6.232	8.039	
Magnesio				
Promedio	2.222	2.154	2.315	0.002
Desviación Estandar	0.5065	0.47	0.54	
Fosforo				
Promedio	3.702	3.403	4.112	0.055
Desviación Estandar	1.652	1.079	2.149	
Calcio				
Promedio	8.056	8.156	7.92	<0.001
Desviación Estandar	0.5837	0.623	0.495	

quelación de calcio intracelular[15,16]. Algunos autores han reportado que la presencia de hipocalcemia se relaciona directamente con la gravedad de la enfermedad[5], porque concentraciones más bajas de calcio se relacionan con concentraciones de carga viral más alta, asociada con la duración de la replicación viral[5,17]; otra de las relaciones de las bajas concentraciones séricas de calcio es que los niveles de calcio están relacionados con la función pulmonar y la capacidad de los pulmones de montar una defensa adecuada contra agentes patógenos, y por último y como un efecto sistémico de la hipocalcemia es su relación intrínseca con la desnutrición, condición patológica que se ha comentado por algunos autores como factor de riesgo para el desarrollo de cuadros graves de esta enfermedad.

Por último, uno de los iones ampliamente estudiados por sus funciones inmunitarias es el magnesio, y aunque si bien en nuestros pacientes las alteraciones son mínimas, se conoce bien que el magnesio está implicado en muchos procesos de la función inmunitaria, como la adhesión, la citólisis dependiente de anticuerpos, la unión de linfocitos a inmunoglobulina M, la síntesis de inmunoglobulinas, la respuesta macrofágica y la capacitación y reclutamiento de las células T cooperadoras[8,11].

Conclusiones

En la población estudiada se encontró que las diferencias en las concentraciones séricas de potasio, cloro y fósforo mostraron una asociación estadísticamente significativa entre los cuadros severos de los moderados, mientras que en relación con la mortalidad se observaron diferencias entre las concentraciones séricas de potasio, cloro, magnesio y fósforo.

Y aunque si bien no son notorias las alteraciones hidroelectrolíticas al ingreso de los pacientes a los servicios de urgencias, la presencia de los trastornos hidroelectrolíticos impacta de manera notoria sobre el desenlace de algunos pacientes, tal como incrementar los días de estancia hospitalaria, los costos de hospitalización, los costos y recursos de atención, así como el desenlace clínico que pueden cursar estos pacientes.

El estudio de cada uno de los trastornos hidroelectrolíticos con su relación tanto con el evento fisiopatológico como con el desenlace clínico del paciente es un área que requiere de un estudio a mayor profundidad para lograr elucidar los complejos mecanismos que se ven afectados con esta novísima infección.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ayudas especificas provenientes de agencias del sector publico, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses sobre la presente investigación.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo.

Bibliografía

1. Wang X, Fang X, Cai Z, Wu X, Gao X, Min J, et al. Comorbid chronic diseases and acute organ injuries are strongly correlated with disease severity and mortality among COVID-19 patients: A systemic review and meta-analysis. Research (Wash D C). 2020;2020:2402961.
2. Kunutsor SK, Laukkanen JA. Renal complications in COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Ann Med. 2020;52(7):1-9.
3. Lippi G, South AM, Henry BM. Electrolyte imbalances in patients with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19). Ann Clin Biochem. 2020;57(3):262-5.
4. Pei G, Zhang Z, Peng J, Liu L, Zhang C, Yu C, et al. Renal involvement and early prognosis in patients with COVID-19 pneumonia. J Am Soc Nephrol. 2020;31(6):1157-65.
5. Lim JH, Jung HY, Choi JY, Park SH, Kim CD, Kim YL, et al. Hypertension and electrolyte disorders in patients with COVID-19. Electrolyte Blood Press. 2020;18(2):23-30.
6. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020; 382(18):1708-20.
7. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020;395(10223):497-506.
8. Mabillard H, Sayer JA. Electrolyte disturbances in SARS-CoV-2 infection. F1000Research. 2020;9:587.
9. Chen D, Li X, Song Q, Hu C, Su F, Dai J, et al. Hypokalemia and clinical implications in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). JAMA Netw Open. 2020;3(6):e2011122.
10. Pal R, Bhansali A. COVID-19, diabetes mellitus and ACE2: The conundrum. Diabetes Res Clin Pract. 2020;162:108132.
11. Taheri M, Bahrami A, Habibi P, Nouri F. A review on the serum electrolytes and trace elements role in the pathophysiology of COVID-19. Biol Trace Elem Res. 2021;199(7):2475-81.
12. Berni A, Malandrino D, Parenti G, Maggi M, Poggesi L, Peri A. Hyponatremia, IL-6, and SARS-CoV-2 (COVID-19) infection: may all fit together? J Endocrinol Invest. 2020;43(8):1137-9.
13. Millet JK, Whittaker GR. Physiological and molecular triggers for SARS-CoV membrane fusion and entry into host cells. Virology. 2018;517:3-8.
14. Martens S, McMahon HT. Mechanisms of membrane fusion: disparate players and common principles. Nat Rev Mol Cell Biol. 2008;9(7):543-56.
15. Straus MR, Tang T, Lai AL, Flegel A, Bidon M, Freed JH, et al. Ca2+ ions promote fusion of Middle East Respiratory Syndrome coronavirus with host cells and increase infectivity. J Virol. 2020 Jun 16; 94(13):e00426-20.
16. Lai AL, Millet JK, Daniel S, Freed JH, Whittaker GR. The SARS-CoV fusion peptide forms an extended bipartite fusion platform that perturbs membrane order in a calcium-dependent manner. J Mol Biol. 2017;429(24):3875-92.
17. Wu Y, Hou B, Liu J, Chen Y, Zhong P. Risk factors associated with long-term hospitalization in patients with COVID-19: A single-centered, retrospective study. Front Med. 2020;7(June):1-10.

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Secuencia de abordaje diagnóstico-terapéutico para el paciente intoxicado. Parte 2: tratamiento

Jorge G. Pérez-Tuñón, Mayré I. Bautista-Albiter, Herminio Terán-Flores, Juan C. Pérez-Hernández, José Padilla-Ochoa y Mireille D. Arango-Mathieu*

Centro Toxicológico, Hospital Ángeles Lomas, Huixquilucan, Estado de México, México

Resumen

La presente publicación corresponde a la segunda parte de la revisión de la secuencia de abordaje diagnóstico-terapéutico para el paciente potencialmente intoxicado que hemos propuesto en una anterior publicación, misma en la que fueron abordados los pasos correspondientes a la estabilización del paciente, así como a la secuencia diagnóstica a partir del interrogatorio, la exploración física y los métodos de complemento diagnóstico. Por su parte, en la presente sección se desarrollan los pasos que corresponden al abordaje terapéutico, los cuales se subdividen en descontaminación, eliminación y antídoto.

Palabras clave: *Intoxicación. Sobredosis. Antídotos.*

Sequence of diagnostic-therapeutic approach for the potentially intoxicated patient. Part 2: Treatment

Abstract

Present publication corresponds to the second part of the review of the sequence of diagnostic-therapeutic approach for the potentially intoxicated patient, that we proposed in a previously publication, same in which the steps corresponding to the stabilization of the patient were approached, as well as the diagnostic sequence from the interrogation, the physical examination and the diagnostic complement methods. In this section develops the steps that correspond to the therapeutic approach, which are subdivided into decontamination, elimination and antidote.

Key words: *Poisoning. Overdose. Antidotes.*

Introducción

El abordaje de un paciente expuesto a una sustancia potencialmente tóxica involucra muchos aspectos que resultan vitales, por lo que hemos desarrollado una secuencia de abordaje diagnóstico-terapéutico para el paciente potencialmente intoxicado, la cual permite de forma didáctica contemplar todos los puntos indispensables en lo concerniente a estos pacientes (Tabla 1), haciendo hincapié en que el orden planteado busca priorizar los aspectos clave en el abordaje y no indicar una secuencia cronológica obligada que pudiera retrasar las maniobras terapéuticas, de tal modo que en la

Correspondencia:
*Mayré I. Bautista-Albiter
E-mail: toxicología_angeles@yahoo.com.mx

Fecha de recepción: 18-03-2021
Fecha de aceptación: 01-06-2021
DOI: 10.24875/REIE.21000021

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):207-214
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Tabla 1. Secuencia de abordaje diagnóstico-terapéutico para el paciente potencialmente intoxicado*

0	Estabilización
1	Interrogatorio
2	Exploración física
3	Complemento diagnóstico (laboratorio, gabinete)
4	Descontaminación
5	Eliminación
6	Antídoto

*El presente abordaje deberá ajustarse a las necesidades individuales de cada paciente (no todos requieren descontaminación o eliminación ni existen antídotos para todos los xenobióticos).

medida de lo posible puedan llevarse a cabo simultáneamente. Por otro lado, debido a que la presente revisión ha sido dividida en dos secciones, invitamos al lector a consultar el trabajo *Secuencia de abordaje diagnóstico-terapéutico para el paciente potencialmente intoxicado. Parte 1*, donde se analiza la estabilización (paso 0), así como los pasos que corresponden al diagnóstico: interrogatorio (paso 1), exploración física (paso 2) y complemento diagnóstico (paso 3).

Descontaminación

En todo paciente que ha estado expuesto a un xenobiótico potencialmente tóxico es importante limitar el daño removiendo dicha sustancia del sitio de contacto antes de que se lleve a cabo la completa absorción, lo anterior, teniendo siempre en cuenta la protección del personal de salud en los casos que así se requiera. La descontaminación puede llevarse a cabo en diferentes superficies de absorción, siendo las más comunes la mucosa digestiva, la piel y los ojos[1,2].

Descontaminación gastrointestinal

Se lleva a cabo mediante procedimientos que no se hallan exentos de complicaciones, por lo que su empleo debe individualizarse a cada paciente considerando sus riesgos y beneficios. Ello se logra al considerar el tipo de xenobiótico implicado, la cantidad, el tiempo desde la ingesta, la posibilidad de ingesta de más de un xenobiótico, el estado clínico del paciente, su edad, peso, talla y comorbilidades. En la tabla 2 se resumen las principales técnicas de descontaminación gastrointestinal[3-14].

Por otro lado, la endoscopia es un método que llega a emplearse para la descontaminación gástrica cuando el xenobiótico se encuentra encapsulado (p. ej., baterías de disco) o cuando ha formado concreciones que difícilmente continuarán su tránsito a través del píloro[15]. Finalmente, en ocasiones es necesario descontaminar mediante gastrotomía si el xenobiótico no es removible por las técnicas anteriores, como en el caso de la ingesta de paquetes de droga que han perdido su integridad y existe el riesgo de una absorción masiva de esta o en pacientes con intoxicación por tabletas de hierro que han quedado adheridas a la mucosa, entre otros[3].

Descontaminación cutánea

Para llevar a cabo la descontaminación de la piel, el personal de salud debe encontrarse protegido dependiendo de las características del xenobiótico que descontaminar. Dependiendo de las características del xenobiótico que descontaminará el nivel de protección necesario para la mayoría de los compuestos absorbibles a través de la piel corresponde al nivel C de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA), el cual consiste en un traje impermeable de cuerpo completo, botas, guantes y máscara con filtro, aunque existen sustancias que por su elevada volatilidad pueden requerir un nivel B (con sistema autónomo de respiración) o superior[16]. Con el personal de salud protegido, la ropa del paciente debe retirarse y disponerse en bolsas para su manejo como residuo peligroso. Posteriormente se realiza el lavado con abundante agua y jabón, con especial atención en pliegues, uñas y espacios interdigitales. Por otro lado, la exposición dérmica a metales alcalinos (grupo 1: litio, sodio, potasio, rubidio, cesio y francio) requiere descontaminación por barrido (cepillado en seco) o con soluciones alcalinas, ya que el uso de agua puede causar una reacción exotérmica que provoque lesiones secundarias[17,18].

Descontaminación oftálmica

Cuando un xenobiótico potencialmente tóxico entra en contacto con los ojos puede ocurrir una lesión local o con menor frecuencia su absorción sistémica, por lo que es importante la identificación del xenobiótico implicado, así como la medición del pH ocular y el inicio inmediato de la descontaminación. Para ello, en ocasiones es necesaria la administración previa de un anestésico local como la tetracaína, sin embargo, cuando ello no es posible debe procederse

Tabla 2. Técnicas de descontaminación gastrointestinal*

Consideraciones	Lavado gástrico	Carbón activado (CA)	Irrigación intestinal total
¿Cómo actúa?	Extrae el xenobiótico de la cámara gástrica	Se adhiere al xenobiótico impidiendo su absorción	Arrastra el xenobiótico por el tracto digestivo hasta ser evacuado
Indicaciones	El xenobiótico ingerido es potencialmente tóxico, la vía aérea está protegida (en caso de paciente con deterioro del estado de alerta), el beneficio es mayor que el riesgo y no existe un tratamiento alternativo más seguro o más efectivo		
	Tiempo de ingesta menor a 2 horas†, el xenobiótico no es absorbible por CA o lo supera en una relación mayor a 1:10 (en gramos)	El xenobiótico se adsorbe por CA y permanece en el tracto gastrointestinal	El xenobiótico tiene un periodo de latencia para su liberación, no se adhiere al CA o su cantidad y/o volumen lo superan
Contraindicaciones	Xenobiótico único, con antídoto eficaz o absorbible por CA, cáusticos, hidrocarburos, riesgo de sangrado o perforación	Xenobiótico con antídoto eficaz, no absorbible por CA o con alto riesgo de inhalación (hidrocarburos), cáusticos y riesgo de sangrado o perforación	Xenobiótico con antídoto eficaz o absorbible por CA, cáusticos, íleo, oclusión intestinal, cirugía gastrointestinal reciente, riesgo de sangrado o perforación
Material	Niños: sonda calibre 22 a 28 fr; adultos: sonda calibre 36 a 40 fr, agua bidestilada	CA, manitol u otro catártico, sonda de calibre mediano o vaso para administración	Polietilenglicol 3350 o equivalente, sonda de calibre mediano o vaso para administración
Técnica	1. Verificar reflejos protectores de la vía aérea o intubar		
	2. Paciente en decúbito lateral izquierdo y Trendelemburg a 15º 3. La sonda se mide, se marca y se introduce por la boca (no se fija) 4. Alícuotas de 10 ml/kg de peso en niños y de 250 ml en adultos (se ingresa y egresa por gravedad) 5. Cuando el efluente es cristalino se concluye el procedimiento	2. Elegir la vía de administración (oral o por sonda) con base en edad, estado neurológico y cooperación del paciente 3. Administrar a dosis de 0.5 a 1 g/kg de peso en adultos y niños, con una dilución de 4 ml de manitol al 20% (o equivalente) por cada gramo de CA 4. El carbón administrado no debe retirarse	2. Elegir la vía de administración (oral o por sonda) con base en edad, estado neurológico y cooperación del paciente 3. Administrar a dosis de 25 a 40 ml/kg de peso/h en niños o de 1.5 a 2 l/hora en adultos 4. Cuando el efluente es cristalino se concluye el procedimiento
Complicaciones	Vómitos, broncoaspiración, aumento del vaciamiento gástrico transpilórico (paso del xenobiótico al duodeno), hipoxia, trauma orofaríngeo, espasmo laríngeo y desequilibrio hidroelectrolítico	Náusea, vómitos, cólico, malestar gastrointestinal, neumonitis por aspiración, formación de bezoares y oclusión intestinal	Náusea, vómitos, broncoaspiración, lesión de tracto gastrointestinal, laringoespasmo, distensión abdominal, cólico y prurito anal

*Antes de iniciar cualquiera de estos procedimientos, el paciente debe contar con acceso venoso y con monitoreo hemodinámico.
†Considerar xenobióticos que retrasen el vaciamiento gástrico como anticolinérgicos, opioides o aquellos que forman concreciones, en cuyo caso puede realizarse tardíamente el lavado gástrico.
Adaptada de Schwarz, 2017[3]; Hoegberg, 2019[4]; Chyka, et al., 2005[5]; Albertson, et al., 2011[6]; Merigian, et al., 1990[7]; Harchelroad, et al., 1989[8]; Green, et al., 2004[9]; Benson, et al., 2013[10]; Phillips, et al., 1993[11]; Perrone, et al., 1994[12]; Buckley, et al., 2005[13]; Thanacoody, et al., 2015[14].

a realizar una irrigación continua, con abundante agua corriente o soluciones isotónicas en ambos ojos (conjuntivas, córnea, recesos y párpados) por al menos 15 a 20 minutos. Si hay lentes de contacto, estos deben ser retirados. El uso de blefarostato también es de utilidad si este no impide la adecuada descontaminación del párpado. Si se trató de un cáustico, al término se debe volver a medir el pH ocular y reiniciar el lavado de ser necesario. La consulta oftalmológica es requerida para la evaluación de daño estructural con lámpara de hendidura. Cabe señalar que debe evitarse realizar el lavado ocular con jeringa o a goteo continuo debido a que de esta manera no se logra la presión necesaria para el barrido del xenobiótico y, por el contrario, si se trata de un ácido o un álcali, es posible desencadenar una reacción exotérmica que incremente la lesión[17-19].

Eliminación

Cuando no fue posible prevenir la absorción de un xenobiótico, debe considerarse su eliminación si dicho

Tabla 3. Métodos para incrementar la eliminación de un xenobiótico

Consideraciones	Alcalinización sérica-urinaria	Diálisis gastrointestinal (dosis múltiples de CA)	Técnicas extracorpóreas (HD, HF, HP)
¿Cómo actúa?	Ioniza ácidos débiles impidiendo su movilización entre las membranas. De este modo se bloquea la reabsorción tubular	Impide circulación entero-hepática (E-H), entero-entérica (E-E) y elimina xenobióticos desde plexos gastrointestinales	Remueven xenobióticos a través de una membrana siguiendo gradientes osmóticos, hidrostáticos o electroquímicos.
Indicaciones	Xenobióticos con pK_a (constante ácida de disociación): salicilatos, fenobarbital, metotrexato, clorpropamida, ácido fórmico y herbicidas del grupo clorofenoxi	Xenobióticos con bajo volumen de distribución (< 1 l/kg), cinética monocompartimental y limitado aclaramiento renal (< 4 ml/kg/min)	
		Con circulación E-H y/o E-E y absorbibles por CA: A: aspirina y salicilatos, antidepresivos cíclicos, amanitas, aminofilina y antipalúdicos B: barbitúricos C: carbamazepina y ciclosporina D: digitálicos y dapsona	Para HD: xenobiótico de bajo peso molecular (< 500 Da), hidrosoluble y con baja unión a proteínas (< 30%) Para HF: peso molecular < 10,000 Da, baja unión a proteínas (< 30%) Para HP: absorbible por CA
Contraindicaciones	Insuficiencia renal, alcalosis o hipopotasemia (relativas)	Xenobiótico no absorbible por CA, cáusticos y riesgo de sangrado o perforación	Inestabilidad hemodinámica
Técnica	Bicarbonato de sodio: bolo inicial de 1 a 2 mEq/kg de peso, seguido infusión continua de 0.3 a 0.5 mEq/kg/h diluidos en solución glucosada al 5% en una relación 1:5. El objetivo es mantener un pH sérico entre 7.5 y 7.55 para un pH urinario de entre 7.5 y 8	1. Verificar reflejos de la vía aérea o intubar 2. Elegir la vía de administración (oral o por sonda) 3. Dosis inicial de 1 g/kg de peso, dosis de mantenimiento de 0.5 g/kg cada 4 a 6 horas 4. La dosis inicial se da con catártico y las subsecuentes se valorará dependiendo la función intestinal del paciente 5. Siempre se verifica el abdomen antes de la siguiente dosis 6. La técnica concluye al lograr el resultado esperado o si las condiciones abdominales lo impiden (aumento de presión intraabdominal, íleo, oclusión o sangrado)	1. Colocación de catéter central 2. Solicitar abordaje por parte de servicio de nefrología-hemodiálisis 3. La anticoagulación, así como los flujos, membranas y duración del tratamiento dependen de la técnica empleada, el calibre del catéter central, el xenobiótico que se pretende aclarar y el estado clínico del paciente
Complicaciones	Alcalosis, hipopotasemia, hipernatremia	Náusea, vómitos, cólico, malestar gastrointestinal, neumonitis por aspiración, formación de bezoares y oclusión intestinal	Hemorragias, bacteriemia, alteraciones electrolíticas, hemólisis, hipotensión y aclaramiento de medicamentos

CA: carbón activado; HD: hemodiálisis; HF: hemofiltración; HP: hemoperfusión.
Adaptada de Goldfarb, et al., 2019[20]; Proudfoot, et al., 2004[21]; Bradberry, et al., 1995[22]; Chyka, et al., 1995[23]; American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centers and Clinical Toxicologists, 1999[24]; Holubek, et al., 2008[25]; Bismuth, 1990[26]; Borkan, 2002[27]; Goodman, et al., 2006[28].

xenobiótico es susceptible de ser removido mediante las técnicas disponibles, lo cual depende de las características propias de cada xenobiótico (tamaño de la molécula, volumen de distribución, constante de disociación, unión a proteínas, aclaramiento renal, etc.). Los métodos que se utilizan para incrementar la eliminación de los xenobióticos se pueden clasificar en métodos intrínsecos o corpóreos y métodos extracorpóreos y se describen en la tabla 3[20-28].

La diálisis peritoneal tiene una capacidad de aclaramiento muy limitada para la mayoría de los xenobióticos, por lo que no se recomienda su uso en toxicología a no ser que no se disponga de otra técnica[29]. Por su parte, la plasmaféresis y la exanguinotransfusión son métodos empleados para la eliminación de moléculas de gran tamaño (>150,000 Da), como amatoxinas, tiroxina, vincristina y complejos inmunes (p. ej., digoxina) o de moléculas adheridas a elementos sanguíneos como el gas arsina, además de aquellos casos donde no son aplicables otras técnicas de eliminación o estas son riesgosas, como sucede en el recién nacido o

Tabla 4. Antídotos

Antídoto	Indicaciones	Posología	Efectos adversos
Acetilcisteína	Intoxicación por: paracetamol, tetracloruro de carbono y cloroformo	Oral. Inicial: 140 mg/kg y mantenimiento: 70 mg/kg c/4h (17 dosis). Total: 72 h (18 dosis). Intravenoso. Inicial: 150 mg/kg, para 30-60 min, segunda dosis: 50 mg/kg para 4 h, tercera dosis: 100 mg/kg para 16 h	Náusea, vómitos, diarrea y dolor abdominal (oral), reacciones alérgicas, cefalea, fiebre y *tinnitus*
Ácido folínico	Intoxicación por: metotrexato y metanol	10-25 mg/m^2 cada 4-6 h por un mínimo de 72 h	Reacciones de hipersensibilidad
Atropina	Intoxicación por: colinérgicos (organofosforados, carbamatos y agentes nerviosos)	Adultos: 1-3 mg/dosis Niños: 0.02-0.05 mg/kg/dosis, cada 3-5 minutos	Midriasis, taquicardia, arritmias, visión borrosa, sequedad de mucosas, íleo, retención urinaria
Azul de metileno	MetHb	1-2 mg/kg IV, se puede repetir la dosis a los 30-60 minutos	Náusea, vómitos, disnea, hipertensión, confusión, si se utilizan a dosis >7 mg/kg, puede producir hemólisis y MetHb
Calcio	Intoxicación por: etilenglicol, fluoruros, oxalatos, calcioantagonistas y betabloqueadores	10-20 mg/kg IV en niños y 1 g (50 mEq) en adultos. Administrar en 10-15 min y cada 5 min hasta obtener respuesta	Hipercalcemia, náusea, vómitos, hipotensión, depresión miocárdica, trastornos del ritmo cardiaco. En extravasación produce dolor, irritación química y necrosis local
l-carnitina	Intoxicación por: ácido valproico	50-500 mg/kg/día IV en 4 dosis. Niños: dosis máxima 6 g/día	Náusea, vómitos, diarrea y a dosis altas un olor corporal a pescado
Ciproheptadina	Síndrome serotoninérgico	Dosis inicial: 12 mg por vía oral, seguida de 2 mg cada 2 horas o de 4 a 8 mg cada 6 horas hasta obtener el control de los síntomas	Sedación, mareo, incoordinación, insomnio, temblor, euforia, ansiedad y crisis convulsivas
Dantroleno	Hipertermia maligna y síndrome neuroléptico maligno	Inicial 2.5 mg/kg IV en bolo rápido, mantenimiento: 1 mg/kg cada 4 a 6 horas o infusión continua a 0.25 mg/kg/h	Sedación, debilidad persistente y lesión hepática aguda (rara)
Emulsión de lípidos	Intoxicación por: anestésicos locales, calcioantagonistas, betabloqueadores, antidepresivos cíclicos, clorpromazina y lamotrigina	Bolo de 1-1.5 ml/kg en 1 a 3 minutos, mantenimiento con infusión de 0.25-0.50 ml/kg/min, para una hora	Reacciones de hipersensibilidad, trombocitopenia, aumento de actividad antineutrofílica y plaquetaria, infecciones, hipertermia, pancreatitis, embolia grasa, elevación de transaminasas y triglicéridos
Etanol	Intoxicación por: alcoholes (metanol y etilenglicol)	En concentración 10-20%: Inicial: 800 mg/kg VO en 20 minutos Mantenimiento: 80-150 mg/kg/h para mantener la concentración sérica entre 100-150 mg/dl	Depresión del SNC, hipoglucemia, gastritis, pancreatitis y toxicidad hepática
Fisostigmina	Intoxicación por: anticolinérgicos	1-2 mg en adultos y 0.02 mg/kg en niños (máximo 0.5 mg) en bolo lento	Efectos muscarínicos: vómitos, sudoración, hipersalivación, diarrea, miosis, lagrimeo e incontinencia urinaria y fecal
Flumazenilo	Contrarrestar efectos de benzodiazepinas siempre que no exista: consumo crónico de benzodiazepinas u otros sedantes, epilepsia, consumo de proconvulsivantes, trauma de cráneo, alteraciones en EKG, hipoxia, hipotensión o desconocimiento de los antecedentes del paciente	0.2 mg IV o 0.01 mg/kg en niños	Náusea, vómitos, ansiedad, agitación, síndrome de abstinencia, crisis convulsivas y arritmias

(continúa)

Tabla 4. Antídotos *(continuación)*

Antídoto	Indicaciones	Posología	Efectos adversos
Fomepizol	Intoxicación por: alcoholes (metanol y etilenglicol)	Inicial: 15 mg/kg Mantenimiento: 10 mg/kg cada 12 h Luego de 48 h la dosis de reajusta a 15 mg/kg de requerir continuar el tratamiento	Cefalea, náusea, vértigo, ansiedad, flebitis, *rash*, eosinofilia, elevación transitoria de las transaminasas
Glucagón	Intoxicación por: betabloqueadores, calcioantagonistas	Inicial: adultos 3-5 mg (máx. 10 g) y niños 50 µg/kg o infusión: 50-100 µg/kg/h	Náusea, vómitos, hiperglucemia, hipoglucemia e hipocalcemia
Insulina	Intoxicación por: calcioantagonistas y betabloqueadores	1 UI/kg en bolo y una infusión de 0.5 U/kg/h, ajustando dosis-respuesta. Combinar con una infusión de glucosa a 1 g/kg/h	Trastornos del metabolismo de la glucemia (hipoglucemia e hiperglucemia)
Naloxona	Intoxicación por opioides siempre que no exista hipoxia	Inicial: 0.04 mg IV, incrementando a 0.4 mg, 2 mg y 10 mg cada 2 a 5 minutos si no existe respuesta Mantenimiento: 2/3 de la dosis necesaria para revertir la depresión respiratoria cada hora (en bolo o infusión)	Síndrome de abstinencia en usuarios crónicos, edema pulmonar no cardiogénico, hipertensión, hipotensión, arritmias y convulsiones
Obidoxima	Intoxicación por: insecticidas oganofosforados y agentes nerviosos (sarín, tabún, somán, VX)	Bolo inicial de 250-500 mg en el adulto y de 4-8 mg/kg en niños en bolo lento Mantenimiento: infusión continua o cada 4-6 h una dosis de 750 mg/24 h en el adulto y 10 mg/kg/día en el niño	Signos anticolinérgicos, náusea, cefalea, taquicardia, alteraciones visuales, debilidad muscular y asistolia
Oxígeno hiperbárico	Intoxicaciones por: monóxido de carbono, cianuro y loxoscelismo dermonecrótico (terapia adyuvante)	2-3 atmósferas a tolerancia del paciente. Suele requerirse un mínimo de 3 a 5 sesiones	Barotrauma, principalmente de oído medio, neumotórax, embolia gaseosa, enfermedad por descompresión y crisis convulsivas
d-penicilamina	Intoxicación por: metales (plomo, zinc, cobre, oro, arsénico y mercurio)	20-100 mg/kg/día VO	Reacciones de hipersensibilidad (urticaria, angioedema), leucocitopenia, eosinofilia, trombocitopenia, náuseas y vómitos
Piridoxina o vitamina B6	Intoxicación por: isoniazida, setas *(gyromitra, muscimol)* y etilenglicol	La dosis de piridoxina es la misma que la dosis ingerida de isoniazida (1 g de piridoxina=1 g de isoniazida). Dosis empírica: en adultos 5 g de piridoxina IV en 3-5 minutos, niños 70 mg/kg hasta revertir el efecto	Con dosis altas puede presentar convulsiones, parálisis, taquipnea y neuropatía sensitiva
Vitamina K1 o fitomenadiona	Intoxicación por: anticoagulantes warfarínicos (medicamentos y rodenticidas)	IV/IM: niños de 1 a 5 mg/día y en adultos 10 mg/día por 3 a 5 días	Reacciones de hipersensibilidad, hipotensión, disnea, cianosis, mareo, hiperbilirrubinemia, anemia hemolítica, dolor local y edema

EKG: electrocardiograma; IV: intravenoso; VO: vía oral; IM: intramuscular; MetHb: metahemoglobinemia; SNC: sistema nervioso central.
Adaptada de Smith, et al., 2019[82]; Betten, et al., 2006[83]; Dart, et al., 2009[84]; Nogué, et al., 2015[85]; Ferrer, et al., 1997[86]; Pettit, et al., 1999[87].

lactante, que poseen un menor volumen circulante. En ambos casos se extrae sangre total del paciente, por lo que es indispensable que el xenobiótico tenga un modelo de distribución monocompartimental y un bajo volumen de distribución. Desafortunadamente su poca disponibilidad, la complejidad de su realización y sus limitadas aplicaciones las han hecho caer en el desuso[20].

Antídoto

Un antídoto puede ser definido como una sustancia que es administrada específicamente para contrarrestar los efectos nocivos de un tóxico o una sustancia potencialmente tóxica, mediante una acción química relativamente específica. Contrario a lo que pudiera pensarse, el empleo de antídotos está reducido a un pequeño número de sustancias tóxicas y en la mayoría de los casos se reserva para aquellos pacientes en los que no están disponibles otras formas de tratamiento o estas fracasaron. Las excepciones son la intoxicación por paracetamol y los envenenamientos para los que se dispone de faboterápico específico (ofidios y arácnidos), entre los de uso más frecuente. En otros casos, el antídoto puede desencadenar síndromes de abstinencia (p. ej., flumazenilo y naloxona) o inducir efectos tóxicos propios (p. ej., fisostigmina), por lo que la decisión sobre la utilización de un antídoto depende del estado clínico del paciente, su especificidad y la evaluación juiciosa del riesgo-beneficio en cada caso[30,31]. Para ello debe considerarse siempre la premisa de «tratar al paciente y no al tóxico». Adicionalmente, es importante tener en cuenta las características farmacocinéticas del tóxico y del antídoto, ya que, en ocasiones, la vida media de algunos antídotos es más corta, lo que puede provocar la recurrencia de los síntomas de intoxicación[32]. En la tabla 4 se presentan los principales antídotos y sus aplicaciones para el tratamiento de un paciente potencialmente intoxicado[32-37].

Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. Janett Santos Sánchez, por haber sentado las bases para la formación física y académica de este centro toxicológico para quienes hoy laboramos en él.

Financiamiento

El presente artículo no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o sin ánimos de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacient**es.**

Bibliografía

1. Kuling K. Initial management of ingestions of toxic substances. N Engl J Med. 1992;326:1677-81.
2. Erickson TB, Goldfrank LR, Kuling K. How to treat the poisoned patient? Patient care. 1997;90:90-113.
3. Schwarz ES. Therapeutic approach to the critically poisoned patient. En: Brent J. Critical care toxicology. Diagnosis and management of the critically poisoned patient. 2nd ed. EE.UU.: Springer; 2017. pp. 43-78.
4. Hoegberg LCG. Techniques used to prevent gastrointestinal absorption. En: Nelson LS, Howland RS, Howland MA, Lewin NA, Goldfrank LR, et al. Goldfrank's toxicologic emergencies. 11th ed. EE.UU.: Mc Graw-Hill; 2019. pp. 48-70.
5. Chyka PA, Seger D, Krenzelok EP, Vale JA; American Academy of Clinical Toxicology; European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: single-dose activated charcoal. Clin Toxicol. 2005;43(2):61-87.
6. Albertson TE, Owen KP, Sutter ME, Chan AL. Gastrointestinal decontamination in the acutely poisoned patient. Int J Em Med. 2011;4:65.
7. Merigian KS, Woodard M, Hedges JR, Roberts JR, Stuebing R, Rashkin MC. Prospective evaluation of gastric emptying in the self-poisoned patient. Am J Emerg Med. 1990;8(6):479-83.
8. Harchelroad F, Cottington E, Krenzelok EP. Gastrointestinal transit times of a charcoal/sorbitol slurry in overdose patients. Clin Toxicol. 1989;27(1-2):90-9.
9. Green R, Sitar DS, Tenenbein M. Effect of anticholinergic drugs on the efficacy of activated charcoal. J Toxicol Clin Toxicol. 2004;42(3):267-72.
10. Benson BE, Hoppu K, Troutman WG, Bedry R, Erdman A, Höjer J, et al; American Academy of Clinical Toxicology; European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper update: gastric lavage for gastrointestinal decontamination. Clin Toxicol. 2013;51(3):140-6.
11. Phillips S, Gomez H, Brent J. Pediatric gastrointestinal decontamination in acute toxin ingestion. J Clin Pharmacol. 1993;33(6):497-507.
12. Perrone J, Hoffman RS, Goldfrank LR. Special considerations in gastrointestinal decontamination. Emerg Med Clin North Am. 1994;12(2):285-99.
13. Buckley NA, Eddleston M. The revised position papers on gastric decontamination. Clin Toxicol. 2005;43(2):129-30.
14. Thanacoody R, Caravati EM, Troutman B, Höjer J, Benson B, Hoppu K, et al. Position paper update: Whole bowel irrigation for gastrointestinal decontamination of overdose patients. Clin Toxicol. 2015;53(1):5-12.
15. Pérez TJ, Pérez HJ, Bautista AM. Extended release potassium salts overdose and endoscopic removal of a pharmacobezoar: a case report. Tox Rep. 2014;1:209-13.
16. United States Environmental Protection Agency (EPA). Personal protective equipment [Internet]. United States Environmental Protection Agency [acceso: 5 de febrero de 2020]. Disponible en: https://www.epa.gov/emergency-response/personal-protective-equipment
17. Lucyk S. Decontamination principles: prevention of dermal, ophthalmic and inhalational absorption. En: Nelson LS, Howland RS, Howland MA, Lewin NA, Goldfrank LR, et al. Goldfrank's toxicologic emergencies. 11th ed. EE.UU.: Mc Graw-Hill; 2019. pp. 71-5.
18. Casavant MJ. Assessment of clinical policy for the initial approach to patients presenting with acute toxic ingestion or dermal or inhalation exposure. Ann Emerg Med. 2000;35(2):196-7.
19. Flach AJ. Systemic toxicity associated with topical ophthalmic medications. J Fla Med Assoc. 1994;81(4):256-60.
20. Goldfarb DS, Ghannoum M. Principles and techniques applied to enhance elimination. En: Nelson LS, Howland RS, Howland MA, Lewin NA, Goldfrank LR, et al. Goldfrank's toxicologic emergencies. 11th ed. EE.UU.: Mc Graw-Hill; 2019. pp. 90-100.
21. Proudfoot AT, Krenzelok EP, Vale JA. Position paper on urine alkalization. J Toxicol Clin Toxicol. 2004;42(1):1-26.
22. Bradberry SM, Vale JA. Multiple-dose activated charcoal: A review of relevant clinical studies. Clin Toxicol. 1995;33(5):407-16.
23. Chyka PA, Holley JE, Mandrell TD, Sugathan P. Correlation of drug pharmacokinetics and effectiveness of multiple-dose activated charcoal therapy. Ann Emerg Med. 1995;25(3):356-62.

24. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centers and Clinical Toxicologists. Position statement and practice guidelines on the use of multi-dose activated charcoal in the treatment of acute poisoning. Clin Toxicol. 1999;37(6):731-51.
25. Holubek WJ, Hoffman RS, Goldfarb DS, Nelson LS. Use of hemodialysis and hemoperfusión in poisoned patients. Kidney Int. 2008;74(10):1327-34.
26. Bismuth C. Biological valuation of extra-corporeal techniques in acute poisoning. Acta Clin Belg Suppl. 1990;13:20-8.
27. Borkan SC. Extracorporeal therapies for acute intoxications. Crit Care Clin. 2002;18(2):393-420.
28. Goodman JW, Goldfarb DS. The role of continuous renal replacement therapy in the treatment of poisoning. Semin Dial. 2006;19(5):402-7.
29. Keyvan-Larijarni H, Tannenberg AM. Methanol intoxication: comparison of peritoneal dialysis and hemodialysis treatment. Arch Intern Med. 1974;134(2):293-6.
30. Barnett R, Grace M, Boothe P, Latozek K, Neal C, Legatt D, et al. Flumazenil in drug overdose: randomized, placebo-controlled study to assess cost effectiveness. Crit Care Med. 1999;27:78-81.
31. Hoffman JR, Schiger DL. The empiric use of naloxone in patients with altered mental status: a reappraisal. Ann Emerg Med. 1991;20:246-52.
32. Smith SW, Goldfrank LR, Howland MA. Principles on antidote stocking. En: Nelson LS, Howland RS, Howland MA, Lewin NA, Goldfrank LR, et al. Goldfrank's toxicologic emergencies. 11th ed. EE.UU.: Mc Graw-Hill; 2019. pp. 42-7.
33. Betten D, Vohra RB, Cook MD, Matteucci MJ, Clark RF. Antidote use in the critically ill poisoned patient. J Intensive Care Med. 2006;21(5):255-77.
34. Dart RC, Borron SW, Caravati EM, Cobaugh DJ, Curry SC, Falk JL, et al. Antidote Summit Authorship Group. Expert consensus guidelines for stocking of antidotes in hospitals that provide emergency care. Ann Emerg Med. 2009;54(3):386-94.
35. Nogué S, Miró O, Aguilar R. Emergency antidotes and services. An Pediatr (Barc). 2015;82(5):260-1.
36. Ferrer A, Civeira E, Lopez P, Loren B. The use of antidotes in the management of central nervous system depression. Arch Toxicol Suppl. 1997;19:289-98.
37. Pettit HE, McKinney PE, Achusim LE, Lindsay DC. Toxicology cart for stocking sufficient supplies of poisoning antidotes. Am J Health Syst Pharm. 1999;56(24):2537-9.

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

Las referencias bibliográfica: relevancia y precisión

Luis A. Gorordo-Delsol[1,2] y María M. Olivarec-Bonilla[2,3]*

[1]Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud; [2]Revista de Educación e Investigación en Emergencias, Comité de Investigación, Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias A.C., Ciudad de México; [3]Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona n.º 1 de Cuernavaca, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cuernavaca, Morelos. México

Resumen

Las referencias bibliográficas son indispensables para fundamentar un protocolo y un artículo, permiten a los autores demostrar su interés y actualización sobre un tema, reconocen los antecedentes publicados por otros, conforman un cúmulo de evidencia que se contrasta con las ideas de los autores, ayudan a los editores a verificar la calidad, veracidad y actualidad de un manuscrito, favorecen el crecimiento y la consolidación de la ciencia. Conocer la relevancia de las bibliografías y la forma precisa de consignarlas al final del manuscrito es cardinal para la publicación.

Palabras clave: *Bibliografía. Edición. Artículo de revista.*

The bibliographic references: Relevance and precision

Abstract

Bibliographic references are essential to support a protocol and an article, allow the authors to show their interest and update on a topic, recognize the background published by others, form a body of evidence that contrasts with the author's ideas, help editors to verify the quality, veracity and timeliness of a manuscript, favor the growth and consolidation of science. Knowing the relevance of the bibliographies and the precise way to record them at the end of the manuscript is cardinal for publication.

Key words: *Bibliography. Publishing. Journal article.*

Todo artículo de investigación que se apegue al método científico requiere documentación previa, por este motivo, la revisión y organización de la bibliografía es indispensable para producir un manuscrito y debe iniciar a la par del protocolo de investigación.

Uno de los principales objetivos de las referencias es documentar la evidencia previa, aportar una introducción al tema donde se discuten definiciones, epidemiología y bases fisiológicas homogéneas publicadas por otros, así la ciencia se difunde, consolida o evoluciona.

Las referencias también son una herramienta para evaluar la calidad de un manuscrito. Muchos editores y revisores ponen especial atención a esta sección del documento para emitir un dictamen, pues en estas se refleja que el autor ha revisado la evidencia disponible

Correspondencia:
*Luis A. Gorordo-Delsol
E-mail: luis.gorordodelsol@icloud.com

Fecha de recepción: 06-10-2021
Fecha de aceptación: 20-10-2021
DOI: 10.24875/REIE.21000122

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):215-221
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

antes y durante la creación de su protocolo o manuscrito final, las referencias antiguas pueden dejar al descubierto la falta de actualización o dominio del tema[1]; muchas revistas exigen que los artículos originales tengan al menos el 50 o 60% de las referencias con antigüedad menor a cinco años y este porcentaje puede ser superior en revisiones bibliográficas en extenso. Las referencias ayudan a sustentar un argumento, a desarrollar opiniones e ideas paralelas al tema de investigación, proveen detalles para evaluar la autenticidad y calidad del documento (para evitar plagio y autoplagio), al tiempo que ayudan a recortar el manuscrito final, pues el lector puede recurrir a las citas para mayor detalle[2,3].

¿Qué es citar?

Es dar crédito a la autoría del trabajo, ideas, hallazgos, investigaciones de otros, con el propósito de argumentar una idea propia, que aporte un marco conceptual y explicativo de un trabajo de investigación propio. Ofrece al lector información respecto a las fuentes utilizadas, además de respetar el derecho de autor y evitar el plagio[4].

Algunas de las razones para citar son permitir al lector ubicar las fuentes de información utilizadas en el trabajo, ampliar su conocimiento e incluso utilizar las mismas fuentes, también es mostrar el trabajo documental realizado, otorgando rigor y veracidad a lo escrito, muestra la competencia en la búsqueda y gestión de información, y permite reforzar los argumentos de tu trabajo. Cuando se cita se reconocen las ideas y el trabajo de otros y se evita la deshonesta practica del plagio[4].

Se entiende como plagio la acción de copiar total o parcialmente el material de las obras o ideas de otros atribuyéndolas como propias. En la era digital también existe el ciberplagio, que es el uso de tecnologías de la información y comunicación para la localización y adjudicación de ideas y trabajos como propios[5,6].

Existen diferentes tipos de plagio, los cuales hay que evitar. Los errores más comunes entre los escritores novatos que preparan una publicación (protocolo, tesis, artículo, etc.) es el plagio, muchas veces saben que se trata de una falta al derecho de autor, es una manera fácil de «escribir», pues plagiar no exige creatividad, conocimiento del tema, habilidades de redacción y conocer el proceso de citación. El plagio se presenta de diversas formas como «copiar y pegar», donde se sustrae un texto tal cual, sin parafraseo y en ocasiones sin citación. El parafraseo inapropiado es cuando al intentar reformular una oración con «palabras propias» y/o utilizando sinónimos, se cambia el sentido o idea de la oración, y lo que se transmite es discordante con el texto original. También es común la referencia falsa, es decir, se anota la referencia que no corresponde al texto citado y la referencia perdida no se cita, la fuente original es tomada de un artículo, pero la fuente real de los datos es otro texto[7]. En otras palabras, toda idea que no es propia se debe citar; solo hay una excepción, el conocimiento común no se cita, al menos que se debata una idea cuando la audiencia no conoce el tema[8].

Evitar el plagio con el parafraseo es un trabajo intelectual que requiere traducir en palabra propia la ideas de otro autor, haciendo la información más personal. Existen dos tipos básicos de paráfrasis:

- Paráfrasis mecánica: donde se sustituyen algunas palabras por sus sinónimos, mismas que se ordenan o presenta de forma distinta, estos son cambios sintácticos mínimos.
- Paráfrasis constructiva: donde se reescribe el párrafo por completo con palabras propias, lo que da origen a un texto nuevo, incluso con extensión diferente, pero con el mismo significado[6,7].

Las citas bibliográficas se ordenan siguiendo un orden numérico consecutivo de aparición en el texto, existen diferentes tipos de citas:

- Textual o directa: es en la que se menciona una ida o frase dicha por otro autor en un texto o discurso propio, estas aportan veracidad al trabajo; generalmente se integran entre comillas y/o en cursivas.
- No textual o parafraseada: es en la que se utilizan ideas de otro autor, pero con ideas de quien la reescribe en un nuevo manuscrito. Según la Real Academia Española, es la explicación o interpretación amplificativa de un texto para ilustrarlo o hacerlo más claro o inteligible; parafrasear te permite resumir, sintetizar o enfatizar los detalles relevantes de la información consultada en sentido del trabajo propio[9-11] (Tabla 1).

Entonces, las citas son ideas que tomamos de otros escritos, autores, en forma directa o parafraseadas; las referencias es el listado en orden de aparición de dichas citas y bibliografía listada de los trabajos citados en el documento, generalmente ordenados en orden alfabético[10].

¿Cómo citar una bibliografía?

Existen múltiples métodos aceptados para conformar una cita para fines de publicación médica,

Tabla 1. Ejemplo de texto original vs. paráfrasis

Texto original	Texto parafraseado
Esta nueva especie de coronavirus fue denominada como 2019-nCoV, causante de un gran número de casos y fallecimientos en China y en cantidad creciente fuera de ella, convirtiéndose en una emergencia de salud pública a nivel mundial. 2019-nCoV es un virus con alta homología con otros coronavirus patogénicos, como los originados por zoonosis con murciélagos (SARS-CoV) causantes de aproximadamente 646 muertes en China a principios de la década	A principio de la década en China una nueva especie de virus causante de aproximadamente 646 muertes fue nombrado como 2019-n coV. Muy similar a otros coronavirus trasmitidos por murciélagos, el 2019-n coV debido a su alta contagiosidad y mortalidad se convirtió en emergencia de salud pública en el mundo
Se han notificado casos de miocarditis y pericarditis en adolescentes y adultos jóvenes con más frecuencia después de recibir la segunda dosis que después de la primera dosis de una de las dos vacunas de ARNm contra el COVID-19, es decir, la de Pfizer-BioNTech o la de Moderna. Los informes son poco frecuentes, y los beneficios conocidos y potenciales de la vacunación contra el COVID-19 superan los riesgos conocidos y potenciales, incluido el posible riesgo de miocarditis o pericarditis	Respecto a las vacunas de ARNm contra la COVID-19, me refiero a la de Pfizer-BioNTech o la de Moderna, se reportan casos de miocarditis y pericarditis en adolescentes y adultos jóvenes después de recibir la segunda dosis y de manera ocasional con la primera. Sin embargo, el beneficio de vacunarse es mayor que el riesgo de miocarditis o pericarditis

Tabla 2. Cita de referencias según Vancouver

Tipo de documento	Estructura de la cita
Artículos	
Artículo en revista	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista (abreviatura NLM si la tiene). Año; volumen (número, no obligatorio):página inicia-página final.
Organización como autor	Nombre de la organización. Título del artículo. Nombre de la revista (abreviatura NLM si la tiene). Año; volumen (número): página inicia-página final.
Persona y organización como autor	Apellido e inicial del nombre de todos los autores, seguido del nombre de la organización. Título del artículo. Nombre de la revista (abreviatura NLM si la tiene). Año; volumen (número, no obligatorio):página inicia-página final.
Artículo sin autor	Título del artículo. Nombre de la revista (abreviatura NLM si la tiene). Año; volumen (número, no obligatorio):página inicia-página final.
Artículo en otro idioma	1. Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo en el idioma original. Nombre de la revista (abreviatura NLM si la tiene). Año; volumen (número, no obligatorio):página inicia-página final. 2. Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» [Título del artículo] entre corchetes traducido a español (o inglés, en su caso). Nombre de la revista (abreviatura NLM si la tiene). Año; volumen (número, no obligatorio):página inicia-página final.
Volumen con suplemento	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen y suplemento n.º:S«página inicia»-S«página final».
Número con suplemento	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número-Suplemento n.º):S«página inicia»-S«página final».
Volumen en partes	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (parte #):página inicial-página final.
Número en partes	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número-parte n.º):página inicial-página final.
Número sin volumen	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año;(número):página inicial-página final.
Sin volumen ni número	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; página inicial-página final
Paginas en número romano	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):I-IX.

(continúa)

Tabla 2. Cita de referencias según Vancouver *(continuación)*

Tipo de documento	Estructura de la cita
Cita de tipo de artículo	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo [tipo de artículo entre corchetes, p. ej., Resumen, Original, Revisión, etc.]. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final.
Artículo con retractación parcial	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final. Retractación parcial en: Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final.
Artículo retractado	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final. Retracción en: Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final.
Artículo republicado con corrección	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final. Corregido y republicado de: Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final.
Artículo publicado con errata	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final; discusión página inicial-página final. Errata en: Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final.
Artículo publicado en versión electrónica por publicar	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. Año; volumen (número):página inicial-página final. Epub Año Mes Día
Libro y otras monografías	
Autor personal	Apellido e inicial del nombre de todos los autores. Título del libro. Número de edición. Lugar de edición: editorial; año.
Editores o compiladores como autores	Apellido e inicial del nombre de todos los editores, seguido de la palabra «editores». Título del libro. Número de edición. Lugar de edición: editorial; año.
Autor y editores	Apellido e inicial del nombre de todos los autores. Título del libro. Apellido e inicial del nombre de todos los editores seguido de la palabra «editores». Título del libro. Número de edición. Lugar de edición: editorial; año.
Organización como autor	Nombre de la organización. Título del libro. Número de edición. Lugar de edición: editorial; año.
Capítulo de libro	Apellido e inicial del nombre de todos los autores del capítulo. Título del capítulo. En: Apellido e inicial del nombre de todos los autores, editores u organización del libro. Título del libro. Número de edición. Lugar de edición: editorial; año. pp. página inicial-página final.
Actas de conferencias	Apellido e inicial del nombre de todos los ponentes seguido de la palabra «editores». Título de la conferencia. «Acta de conferencia» en el «Nombre del evento»; días, mes y año del evento. Ciudad y país del evento. Editorial que publica las actas; año.
Documento de conferencia	Apellido e inicial del nombre de todos los ponentes seguido de la palabra «editores». Título de la conferencia. «Acta de conferencia» en el «Nombre del evento»; Año, mes y días. Ciudad y país: Editorial que publica las actas; año. pp. página inicial-página final.
Reporte científico o técnico	Apellido e inicial del nombre de todos autores (institución u organización que emite el reporte, Ciudad, Estado y/o país). Título del reporte. Tipo de reporte sea final o preliminar. Ciudad y país donde se publica el reporte: Laboratorio o unidad que realizó el dictamen; año y mes. Reporte: n.º. Número de contrato (cuando aplica).
Disertación	Apellido e inicial del nombre del disertante. Título de la disertación [disertación]. Ciudad (Estado): organización, universidad o institución donde se impartió la disertación. Año.
Patente	Apellido e inicial del nombre de todos los registrantes, «inventor»; Organización donde se desarrolló la patente. Nombre de la patente. Nombre de la oficina de patentes y número de registro de la patente. Año, mes y día.

(continúa)

Tabla 2. Cita de referencias según Vancouver *(continuación)*

Tipo de documento	Estructura de la cita
Otros materiales publicados	
Artículo en periódicos	Apellido e inicial del nombre de todos los autores. Título del artículo. Nombre del periódico. Año, mes, día; sección y página (columna).
Material audiovisual	Apellido e inicial del nombre de todos los autores. Título del material [tipo de material, p. ej., videocasete, CD-ROM, DVD]. Ciudad (Estado): institución productora o editorial; año.
Material legal	Nombre de la ley, acta, código, audiencia o norma. Número y/o código de la publicación. (Mes día, año.)
Mapa	Apellido e inicial del nombre de todos los autores, «cartógrafos». Nombre del mapa [mapa]. Ciudad de emisión: institución u organización que emite; año.
Diccionario u otra referencia similar	Nombre del diccionaro o publicación. Número de edición. Lugar de edición: Editorial; año. Palabra definida; página.
Material aún sin publicar	
Preimpresión o «próxima publicación»	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista. [Por publicar] Año [citado: día, mes, año]. Disponible en: dirección del sitio web
Material electrónico	
Información de un CD-ROM	Apellido e inicial del nombre de todos los autores. Título del CD-ROM [CD-ROM]. Ciudad de emisión: editorial; año.
Artículo en revista en internet	Apellido e inicial del nombre, primeros seis autores, seguido de «, et al.» Título del artículo. Nombre de la revista [Internet]. Año [citado: día, mes, año];volumen (número):página inicial-página final. Disponible en: dirección del sitio web
Monografía en internet	Apellido e inicial del nombre, primeros seis editores, seguido de «, et al.» Título de la monografía [Internet]. Ciudad de emisión: Editorial; año [citado: día, mes, año]. Disponible en: dirección del sitio web
Sitio web (página en general)	Sitio web (sin «http://www»). Ciudad y/o país de publicación: Nombre de la organización que publica; año de última actualización [citado: día, mes, año]. Disponible en: dirección del sitio web (incluido http://)
Sitio web (parte de una página)	Sitio web (sin «http://www»). Ciudad y/o país de publicación: Nombre de la organización que publica; año de última actualización [citado: día, mes, año]. Título de la sección;[número de «pantallas» que abarca la sección]. Disponible en: dirección web específica de la sección (incluido http://)
Base de datos en internet	Nombre de la base de datos [Internet]. Ciudad de publicación (Estado): Organización que publica. Año de última actualización [citado: día, mes, año]. Disponible en: dirección web
Parte de una base de datos en internet	Nombre de la base de datos [Internet]. Ciudad de publicación (Estado): Organización que publica. Año de última actualización [citado: día, mes, año] [aproximadamente n-º de páginas]. Disponible en: dirección web específica
Blogs	Apellido e inicial del nombre del autor o en su defecto la organización propietaria del Blog. Título del blog [Internet]. Ciudad: Nombre del autor y/u organización. Año y mes [citado: día, mes, año]. Disponible en: dirección web
Contribución de un blog	Apellido e inicial del nombre del autor de la contribución. Título de la contribución [citado: día, mes, año]. En: Apellido e inicial del autor o en su defecto la organización propietaria del Blog. Título del blog [Internet]. Ciudad: Nombre del autor y/o Organización. Año de actualización [aproximadamente n.º de páginas]. Disponible en: dirección web específica
Grupo de datos de una base	Apellido e inicial del nombre de todos los autores y/u organización. Nombre del grupo de datos [grupo de datos]. Día, mes y año de actualización [citado: día, mes, año]. En: nombre de la base de datos [Internet]. Ciudad (Estado). Editorial u organización que publica. Año mes de descarga - número de archivos: peso de cada archivo. Disponible en: dirección web específica
Software o aplicaciones en digitales	Apellido e inicial del nombre de todos los autores y/u organización. Nombre del *software* o aplicación. Versión # [*software*]. Día, mes y año de publicación o lanzamiento [citado: día, mes, año]. Disponible en: dirección web

según las recomendaciones del *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE, http://icmje.org) y la Librería Nacional de Medicina (NLM, http://www.ncbi.nlm.hih.gov) el método de elección es el de Vancouver[12,13]; otros sistemas aceptados son: Vancouver modificado, donde solo se citan a los tres primeros autores seguidos por ", et al."; APA (de la Asociación Americana de Psicología, http://apastyle.apa.org) para textos relacionados con investigación en psicología, política y otras ciencias sociales[14]; Chicago (http://www.chigagomanualofstyle.org), generalmente utilizado en EE.UU. para publicaciones periodísticas, políticas y culturales[15]; GOST (siglas en ruso para Estándar del Estado de la Unión), utilizado en la Federación Rusia y la región euroasiática[16], y Harvard-Anglia para investigación en ciencias básicas, ingeniería y otras ramas[17].

El método Vancouver tiene 44 tipos de referencias que se ejemplifican en la tabla 2, mismos que abarcan artículos en revistas, libros y monografía, conferencias, reportes científicos o técnicos, disertaciones, patentes, periódicos, material audiovisual o legal, mapas, material en proceso de publicación y contenidos electrónicos (CD-ROM, revistas electrónicas, sitios web, bases de datos, blogs y *software*)[12,13].

Se debe recordar que en cuerpo del manuscrito, nunca en el resumen, los pequeños números en superíndice (que se nombran «llamadas») deben aparecer en orden consecutivo según se fueron agregando, es decir, el superíndice ([1]) corresponde a la primera referencia, y así consecutivamente.

Herramientas y aplicaciones para citar

En la era de la informática y las comunicaciones, muchas publicaciones han migrado casi por completo a plataformas electrónicas[18], y estas plataformas se han ido homogeneizando para producir métodos de identificación como el código «DOI» (*Digital Object Identifier System*, www.doi.org)[19], que sirve para mejorar la trazabilidad de las citas por medio de las agencias de registro, al tiempo que facilitan a los investigadores y/o autores descargar las referencia automáticamente con archivos como *.RIS, *.XML o *.CSV, que pueden ser «cargados» en gestores de referencias bibliográficas como Mendeley[20], que ayudan no solo a ordenar, sino a descargar, almacenar y compartir las citas y archivos con colaboradores para mejorar el trabajo en equipo.

Conclusión

Las referencias son la base de un manuscrito, aquí inicia la idea de investigación, pues las referencias dan al investigador conocimientos y dudas para crear su hipótesis actual. Al mismo tiempo son indicadores de calidad, detalle y cuidado al momento de buscar, documentar, sustentar y redactar sus observaciones contrastando o reforzando la evidencia presente sobre el tema, es por esto que hoy en día no se puede imaginar investigación de calidad sin las referencias.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

LAGD informa recibir honorarios de Pfizer México S.A. de C.V. Mfuera, Merck Sharp & Dohme Comercializadora S. de R.L. de C.V. y Abbot Laboratories de México S.A. de C.V. sin relación con el trabajo presentado, ambos autores son parte del Comité Editorial de la Revista de Educación e Investigación en Emergencias, por lo que se excluyeron del proceso de evaluación.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Santini A. The importance of referencing. J Crit Care Med. 2018;4(1):3-4.
2. McD Taylor D. The appropiate use of references in a scientific research paper. Emerg Med (Fremantle). 2000;14:166-70.
3. Eunson B. Writing and presenting reports. 1st ed. Singapore: John Wiley and Sons; 1994.
4. Cómo citar la bibliogrfía en los trabajos académicos [Internet]. Valencia: Universitat Politècnica de València; 2015 [citado: 2015-10-1. Disponible en: https://mpison.webs.upv.es/investigacion_aplicada/textos/como_citar_upv.pdf
5. López-Gil MM. Las citas y la referencias bibliográficas: sentido, necesidad y procedimiento [Internet]. Cádiz, España: Área de Biblioteca, Archivo y Publicaciones de la Universidad de Cádiz; 3 de mayo de 2017. Disponible en: https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/19350
6. Diccionarios de la lengua española [Internet]. Madrid: Real Academia Española [citado: 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://dle.rae.es

7. Beltrán R, Estraa-Adán G, Valdés-Galicia JF, Vital-Díaz DA, Zacuala-Sampieri F. Plagio y ética [Internet]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2018 [citado: 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: http://www.libros.unam.mx/plagioyetica.pdf
8. Academic Integrity and Plagiarism [Internet]. EE.UU.: Texas A&M University Libraries; 2021 [citado: 18 de septiembre de 2021]; Disponible en: https://library.tamu.edu/services/library_tutorials/academic_integrity/academic_integrity_3.html
9. Ochoa Salmorán H, Martínez Martínez I, Díaz Greene EJ. Ventilación mecánica en pacientes con COVID-19 de acuerdo a los fenotipos de Gattinoni. Acta Médica Grupo Ángeles. 2020;18(3):336-40.
10. Quevedo-Pacheco N, editor. Citas y Referencias: Recomendaciones y aspectos básicos del estilo APA. 3.ª edición. Lima, Perú: Biblioteca de la Universidad de Lima; 2014.
11. Palacios-Cruz M, Santos E, Velázquez-Cervantes MA, León-Juárez M. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. Rev Clin Española. 2021;221(1):55-61.
12. International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) [sede web]. Bethesda: Internacional Committee of Medical Journal Editors [citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: http://icmje.org
13. Patrias K, Wendling D, editores. Citing medicine: the NLM style guide for authors, editors, and publishers. 2nd ed [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007 [actualización: 2 de octubre de 2015; citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256
14. APA Style [sede web]. Washington: American Psychological Association [citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: http://apastyle.apa.org
15. The Chicago Manual of Style Online [sede web]. Chicago: The University of Chicago [citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: http://www.chicagomanualofstyle.org
16. Ukraine scraps Soviet GOST standards [sede web]. Ucrania: UNIAN - GOST [citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: https://www.unian.info/economics/1213976-ukraine-scraps-soviet-gost-standards.html
17. libweb.anglia.ac.uk [Internet]. Cambrige: Anglia Ruskin University [citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: https://library.aru.ac.uk/
18. Gorordo-Delsol LA, Uribe-Moya SE. Revistas científicas y blogs académicos: la sinergia perfecta. Rev Educ Investig Emerg. 2021;3(3):159-61.
19. DOI [sede web]. Reino Unido: The International DOI Foundation [citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: https://www.doi.org/index.html
20. Mendeley [sede web software]. Elsevier, Mendeley [citado: 1 de julio de 2019]. Disponible en: https://www.mendeley.com

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

CASO CLÍNICO

Apendicitis aguda relacionado con endometriosis infiltrativa profunda: reporte de caso

Jesús A. Martín-Pérez, Israel de Alba-Cruz, Jorge A. Domínguez-Rodríguez y Ángel J. Lara-Valdes*[1]

Departamento de Cirugía General, Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Ciudad de México, México

Resumen

La endometriosis es la presencia de glándulas endometriales y estroma fuera de la cavidad y musculatura uterina. La apendicitis aguda (AA) relacionada con la endometriosis infiltrativa profunda (EIP), descrita desde 1860 (por Rokitansy), se ha reportado en alrededor del 3%. **Objetivo:** *Presentar un caso de AA secundaria a EIP con clínica de abdomen agudo.* **Material y métodos:** *Paciente femenino de 41 años, que inicia con dolor abdominal compatible con AA, realizándose cirugía urgente.* **Resultados:** *El reporte histopatológico definitivo demuestra una EIP.* **Conclusión:** *Discutimos una variante rara de presentación AA secundaria a EIP. En mujeres en edad reproductiva son necesarios estudios complementarios e incluso exploración quirúrgica para la certeza diagnóstica.*

Palabras clave: *Endometriosis. Apendicitis aguda. Abdomen agudo. Hemicolectomía derecha.*

Acute appendicitis related to deep infiltrating endometriosis: A case report

Abstract

Endometriosis is the presence of endometrial glands and stroma outside the uterine cavity and musculature. Acute appendicitis (AA) related to deep infiltrative endometriosis (DIE); described since 1860, by Rokitansy, it has been reported in about 3%. Objective: To present a case of AA secondary to DIE with symptoms of acute abdomen. Material and Methods: 41-year-old female, with abdominal pain compatible with AA, undergoing urgent surgery. Results: The definitive histopathological report reveals an exceptional cause of AA, concluding with DIE. Conclusions: We discuss a rare variant of AA presentation secondary to DIE. In women of reproductive age, complementary studies and even surgical exploration are necessary for diagnostic certainty.

Key words: *Endometriosis. Acute appendicitis. Acute abdomen. Right hemicolectomy.*

Introducción

La endometriosis es la presencia de glándulas endometriales y estroma fuera de la cavidad y musculatura uterina[1]. A partir 1860, Rokitansy describe la endometriosis infiltrativa profunda (EIP), la cual define como la presencia de glándulas endometriales/estromales ≥ 5 mm más allá del tejido extrauterino/peritoneal[2], con una prevalencia reportada entre 5-25%. En

Correspondencia:
*Jesús A. Martín-Pérez
E-mail: chucho0892@gmail.com

Fecha de recepción: 21-06-2021
Fecha de aceptación: 17-08-2021
DOI: 10.24875/REIE.21000065

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):222-225
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

1951, Collins, et al. reportaron un total de 150 casos en la literatura; cuatro años después, describió más de 50,000 evaluaciones patológicas aleatorias del apéndice e informó que la prevalencia de endometriosis apendicular era del 0.054%[3,4]. Sin embargo, existe reportes del 0 al 8% y hasta el 3% de las apendicitis aguda (AA) están en relación con la EIP[5-8]. La endometriosis apendicular no solo puede causar síntomas de AA, también dolor cíclico y crónico en el cuadrante inferior derecho, melena, hemorragia intestinal baja, invaginación intestinal cecal y perforación intestinal[6,9]. Por consecuencia, en la mayoría de los casos, requerirá de un manejo quirúrgico[10,11]. El objetivo del presente trabajo es presentar un caso de AA de causa inusual secundaria a patología ginecológica.

Figura 1. Tomografía computarizada simple de abdomen, corte axial en el cual se observa tumoración de 43 x 31 x 39 mm en fosa ilíaca derecha (flecha).

Presentación del caso

Se trata de una mujer con 41 años, sin antecedentes personales patológicos heredofamiliares o quirúrgicos de importancia para su padecimiento actual. Con talla 1.66 cm y peso 75 kg (índice de masa corporal 27.27). Antecedentes gineco-obstétricos: menarca a los 12 años, telarca 11 años, pubarca 12 años, patrón menstrual irregular e inicio de vida sexual a los 18 años, única pareja sexual. Método de planificación familiar: dispositivo intrauterino. Dos gestaciones, un parto y un aborto (espontáneo sin especificar). Al interrogatorio directo negó acudir a consultas de control ginecológico, citología exfoliativa o mamografía en el último año. Previas sin alteraciones.

Ingresó al servicio de urgencias con dolor abdominal súbito, tipo cólico de intensidad moderada en epigastrio que posteriormente se localiza hacia la fosa ilíaca derecha de 24 horas de evolución, acompañado de vómitos, náuseas, intolerancia oral y fiebre (38.5 ºC). Exploración física: McBurney, Rovsing, Psoas, von Blumberg positivos, al tacto vaginal con flujo vaginal blanquecino, acuoso e inodoro; resto de exploración sin relevancia. Análisis de sangre con leucocitosis (16,400 ul) y neutrofilia (91%), con resto de resultados normales. La tomografía de abdomen reportó tumoración en fosa ilíaca derecha con dimensiones de 43 x 31 x 39 mm (Fig. 1), sugiriendo apendicitis aguda. Se realizó exploración abdominal abierta por probable apendicitis aguda, encontrando masa tumoral absceda con abundante líquido libre, en fosa ilíaca derecha sin identificación clara de tejido cecal y apendicular dado adherencias interasas y asa-pared consecuente a tejido inflamatorio. De acuerdo con lo anterior, se decidió realizar hemicolectomía derecha (con una resección completa del tumor sin linfadenectomía) con ileostomía tipo Brooke debido a cavidad abdominal contaminada secundario a peritonitis purulenta dado proceso infeccioso a nivel ileocecal, resto de exploración abdominal sin hallazgos relevantes. Posterior al lavado de cavidad abdominal y eliminación de placas de fibrina en región apendicular y anexo derecho. Se realizó una exploración pélvica, donde se observó: implantes de tejido con apariencia endometrial en peritoneo visceral del fondo de saco con predominio derecho y obliteración parcial, dos lesiones de aproximadamente 1.5 cm de diámetro heterogéneo en anexo derecho a nivel de ovario con adherencias firmes hacia la trompa ipsilateral, así como también posibles implantes en región del apéndice cecal y en recto. Se revisó resto de fondo de saco, útero y anexos izquierdos sin encontrar otras alteraciones estructurales de importancia. Se decidió realizar interconsulta transoperatoria al servicio de ginecología, sin embargo, no acuden por estar en procedimiento de urgencia, por lo que se decide finalizar el procedimiento quirúrgico y solicitar la valoración posquirúrgica.

Resultados

La paciente cursó con adecuada evolución postoperatoria, egresando al quinto día de estancia hospitalaria con subsecuente seguimiento por ginecología. El informe histopatológico definitivo reportó apendicitis reactiva secundaria a tejido endometrial, que compromete epiplón mayor, tejido periapendicular y pericecal (Figs. 2 y 3).

A los seis meses ingresó a nueva intervención quirúrgica para restitución del tránsito intestinal mediante una ileotransverso anastomosis termino-lateral sin complicaciones. Permaneció en seguimiento por el servicio

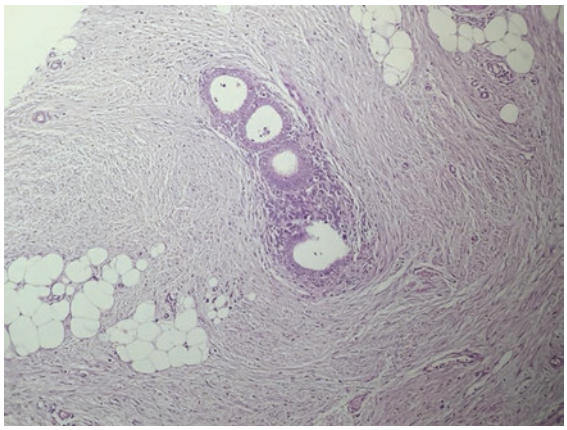

Figura 2. Los cortes histológicos con hematoxilina y eosina muestran en todo el espesor de la pared del apéndice algunas islas compuestas por glándulas tubulares revestidas por una capa de células cilíndricas con moderado citoplasma eosinófilo, los núcleos se encuentran dispuestos de manera pseudoestratificada sin atipia.

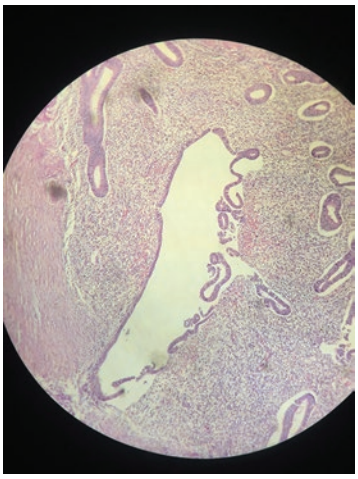

Figura 3. Dichas glándulas están inmersas en un estroma de tipo endometrial en donde se observan algunos macrófagos con pigmento de hemosiderina en su citoplasma y algunos eritrocitos extravasados.

de ginecología con tratamiento anticonceptivo hormonal oral y con remisión de cuadros de dolor pélvico a los seis meses de seguimiento.

Discusión

La endometriosis se caracteriza por un tejido similar al endometrio localizado fuera del útero; principalmente en el peritoneo pélvico, ovarios, tabique rectovaginal, y en casos raros en el diafragma, pleura y pericardio. Se presenta en el 50 al 60% de las mujeres y adolescentes con dolor pélvico crónico, y del 6 al 15% de las mujeres en edad reproductiva[1,6]. Afecta al intestino en el 3-37% de todos los casos de estos; el 90% con involucro al recto o el colon sigmoides[12].

Sobre la patogénesis existen tres teorías principales: menstruación retrógrada con implantación y falla del aclaramiento inmunitario, metaplasia celómica y la metástasis hematológica o linfática[1]. Explicando que los síntomas son por una reacción esclerosante en la pared que conduce a estrechez intraluminal. Por lo tanto, en eventos repetitivos genera una inflamación crónica periapendicular desarrollando incluso tumores que requieren manejo quirúrgico radical[10]. La endometriosis del apéndice es extremadamente rara, con una prevalencia de alrededor del 2.8% de las mujeres con endometriosis y del 0.4% de las mujeres en la población general[5-8]. En dos análisis retrospectivos realizados por Dincel, et al. y Unver, et al. se estudiaron 1,970 y 2,047 pacientes respectivamente con reporte histopatológico de apendicitis aguda por diferentes causas, encontrando solamente un caso en cada estudio (1.7 y 0.05% respectivamente) secundario a EIP[13,14]. Lo mencionado anteriormente apoya el hecho de que sigue siendo una patología infrecuente y que continúa en temas de investigación hasta la actualidad.

Por lo general, los síntomas de esta entidad son: dolor abdominal de repetición o cíclico, fiebre, náuseas y recuento elevado de glóbulos blancos; sin embargo, es necesario realizar estudios de gabinete para confirmar el diagnóstico y planear una intervención quirúrgica adecuada[15]. Un estudio que incluyó a 195 pacientes con sospecha de endometriosis demostró que la resonancia magnética (RM) tiene una sensibilidad del 88% y una especificidad del 98% en el diagnóstico de la endometriosis intestinal, ratificando a la RM como uno de los estudios con mayor confiabilidad[2,16,17]; sin embargo, el diagnóstico certero requiere un examen histopatológico definitivo[13,18].

La clasificación de la *American Fertility Society* (AFS), la cual se ha utilizado convencionalmente para estadificar la endometriosis, se divide en cuatro estadios (estadio I/mínimo, estadio II/leve, estadio III/moderado y estadio IV/severo). Sin embargo, focos de endometriosis fuera del aparato reproductor de la mujer, como los que involucran la cavidad intraperitoneal, el intestino, la vejiga o el uréter y la adenomiosis extensa, no están adecuadamente representados por la puntuación AFS[19]. Por lo tanto, se sugiere un sistema de clasificación actualizado

basado en cambios anatómicos para evaluar de manera más efectiva las estructuras patológicas. En relación con esto, actualmente se discute la necesidad de una clasificación alternativa o adicional de EIP[20,21].

Por último, el tratamiento de la AA secundario a EIP es la apendicectomía, ileocectomía o hemicolectomía derecha de acuerdo con los hallazgos encontrados, con una exploración de la cavidad abdominal evaluando extensión de la enfermedad. Hasta el momento la tasa de recurrencia se ha informado en el 4.7-25% en un seguimiento mayor a dos años[22-24].

Conclusión

El diagnóstico diferencial de abdomen agudo es amplio, es por ello que ante la incertidumbre diagnóstica y como parte del protocolo y manejo de AA recomendamos una exploración pélvica abdominal completa, ya sea de abordaje abierto o laparoscópico en mujeres jóvenes en edad reproductiva y con alta sospecha de EIP.

Agradecimientos

A los servicios de anestesiología, imagenología, patología y ginecología, por su siempre incondicional apoyo.

Financiamiento

Los autores no recibieron financiamiento para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Giudice LC. Endometriosis: Clinical practice. N Engl J Med. 2010;362(25):2389-99.
2. Darvishzadeh A, McEachern W, Lee TK, Bhosale P, Shirkhoda A, Menias C, et al. Deep pelvic endometriosis: a radiologist's guide to key imaging features with clinical and histopathologic review. Abdom Radiol. 2016;41(12):2380-400.
3. Lane RE. Endometriosis of the vermiform appendix. Am J Obstet Gynecol. 1960;79(2):372-7.
4. Collins DC. A study of 50,000 specimens of the human vermiform appendix. Surg Gynecol Obstet. 1955;101(4):437-45.
5. St. John BP, Snider AE, Kellermier H, Minhas S, Nottingham JM. Endometriosis of the appendix presenting as acute appendicitis with unusual appearance. Int J Surg Case Rep. 2018;53:211-3.
6. Dickson-Lowe RA, Ibrahim S, Munthali L, Hasan F. Intussusception of the vermiform appendix. BMJ Case Rep. 2015;2015:bcr2014207584.
7. Emre A, Akbulut S, Yilmaz M, Bozdag Z. An unusual cause of acute appendicitis: Appendiceal endometriosis. Int J Surg Case Rep. 2013;4(1):54-7.
8. Gustofson RL, Kim N, Liu S, Stratton P. Endometriosis and the appendix: a case series and comprehensive review of the literature. Fertil Steril. 2006;86(2):298-303.
9. Berker B, LaShay N, Davarpanah R, Marziali M, Nezhat CH, Nezhat C. Laparoscopic appendectomy in patients with endometriosis. J Minim Invasive Gynecol. 2005;12(3):206-9.
10. Laskou S, Papavramidis TS, Cheva A, Michalopoulos N, Koulouris C, Kesisoglou I, et al. Acute appendicitis caused by endometriosis: A case report. J Med Case Rep. 2011;5:1-5.
11. Villarreal-Peral C, Olvera-Gracida L, de Lourdes González-Maynes M, Saucedo-Ruiz G. Endometriosis apendicular como causa de abdomen agudo. Ginecol Obstet Mex. 2011;79(8):489-92.
12. Guven H, Koc B, Saglam F, Bayram IA, Adas G. Emergency right hemicolectomy for inflammatory cecal masses mimicking acute appendicitis. World J Emerg Surg. 2014;9(1):1-5.
13. Alizadeh Otaghvar H, Hosseini M, Shabestanipour G, Tizmaghz A, Sedehi Esfahani G. Cecal endometriosis presenting as acute appendicitis. Case Rep Surg. 2014;2014:1-3.
14. Revised American Society for Reproductive Medicine classification of endometriosis: 1996. Fertil Steril. 1997;67(5):817-21.
15. Keckstein J, Becker CM, Canis M, Feki A, Grimbizis GF, Hummelshoj L, et al. Recommendations for the surgical treatment of endometriosis. Part 2: deep endometriosis. Hum Reprod Open. 2020;2020(1):1-25.
16. Bouquet de Joliniere J, Major A, Ayoubi JM, Cabry R, Khomsi F, Lesec G, et al. It is necessary to purpose an add-on to the american classification of endometriosis? This disease can be compared to a malignant proliferation while remaining benign in most cases. EndoGram® is a new profile witness of its evolutionary potential. Front Surg. 2019;6:27.
17. Dincel O, Goksu M, Turk BA, Pehlivanoğlu B, Iğler S. Unexpected findings in the routine histopathological examinations of appendectomy specimens A retrospective analysis of 1,970 patients. Ann Ital Chir. 2017;88(6):519-25.
18. Unver N, Coban G, Arıcı DS, Buyukpınarbasılı N, Gucin Z, Malya FÜ, et al. Unusual histopathological findings in appendectomy specimens: A retrospective analysis of 2047 cases. Int J Surg Pathol. 2019;27(2):142-6.
19. Shen AY, Stanes A. Isolated appendiceal endometriosis. J Obstet Gynaecol Can. 2016;38(10):979-81.
20. Bazot M, Darai E, Hourani R, Thomassin I, Cortez A, Uzan S, et al. Deep pelvic endometriosis: MR imaging for diagnosis and prediction of extension of disease. Radiology. 2004;232(2):379-89.
21. Hines JJ, Paek GK, Lee P, Wu L, Katz DS. Beyond appendicitis; radiologic review of unusual and rare pathology of the appendix. Abdom Radiol. 2016;41(3):568-81.
22. Campagnacci R, Perretta S, Guerrieri M, Paganini AM, De Sanctis A, Ciavattini A, et al. Laparoscopic colorectal resection for endometriosis. Surg Endosc Other Interv Tech. 2005;19(5):662-4.
23. Wolthuis AM, Meuleman C, Tomassetti C, D'Hooghe T, de Buck van Overstraeten A, D'Hoore A. Bowel endometriosis: Colorectal surgeon's perspective in a multidisciplinary surgical team. World J Gastroenterol. 2014;20(42):15616-23.
24. Saleem A, Navarro P, Munson JL, Hall J. Endometriosis of the appendix: Report of three cases. Int J Surg Case Rep. 2011;2(2):16-9.

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

CASO CLÍNICO

Ruptura esplénica espontánea en paciente con litiasis renal derecha

Cynthia G. Castro-Caballero[1] *y Jesús A. Aco-Luna*[2]*

[1]*Servicio de Urgencias;* [2]*Servicio de la especialidad de Urgencias Médico-Quirúrgicas. Hospital General Regional N.° 1, Instituto Mexicano del Seguro Social, Orizaba, Veracruz, México*

Resumen

El ingreso al área de reanimación de pacientes con estado de choque nos lleva a indagar e identificar el mecanismo primario de su desarrollo. La evaluación primaria nos brinda datos importantes sobre su condición, y un estado de hipoperfusión nos obliga a implementar tratamientos precisos. Se trata el caso de una mujer de 65 años con choque séptico por litiasis ureteral complicado con absceso renal que ameritó tratamiento quirúrgico y antimicrobiano. Tras presentar súbita inestabilidad hemodinámica y sospecha de nuevo absceso renal se ingresó a quirófano, donde se realizó nefrectomía izquierda. Durante el transoperatorio se evidenció hemoperitoneo secundario a ruptura total de bazo y se procedió a esplenectomía. No se documentó trauma o uso de anticoagulantes previos. La ruptura esplénica atraumática es una patología poco frecuente y usualmente subestimada, pero que se debe tener como sospecha diagnóstica en el paciente con estado de choque hipovolémico hemorrágico atraumático. Es de suma importancia el pronto reconocimiento para evitar complicaciones y mejorar la supervivencia.

Palabras clave: *Choque. Ruptura esplénica espontanea. Absceso renal. Reporte de caso.*

Spontaneous splenic rupture in a patient with right kidney stones

Abstract

The patient's arrival to the resuscitation area with a shock state take us to inquire and identify the major mechanism of its development.The primary assessment provides us significant information about its condition, and a hypoperfusion state force us to implement accurate treatment strategies. A 65 years old woman presented with septic shock due to ureteral lithiasis complicated with renal abscess that required surgery and antibiotic treatment. Clinically the patient´s condition deteriorated with sudden hemodynamic instability, a renal abscess was suspected and left nephrectomy was performed. During transoperatory was found hemoperitoneum due to spontaneous splenic rupture and splenectomy was performed., No prior trauma or anticoagulation drug therapy was documented. The non-traumatic splenic rupture is an unusual and occasionally underrated, but must be suspected in a non-traumatic shock state. It is important the early recognize to avoid complications and improve survival.

Key words: *Shock. Renal abscess. Splenic rupture. Case report.*

Correspondencia:
*Jesús A. Aco-Luna
E-mail: jealaclu@gmail.com

Fecha de recepción: 16-03-2021
Fecha de aceptación: 28-08-2021
DOI: 10.24875/REIE.21000019

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):226-229
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

El estado de choque se define como un fallo circulatorio asociado a la incapacidad para cumplir una adecuada entrega de oxígeno a nivel tisular. La circulación es inhábil para cumplir las demandas tisulares de oxígeno y el resultado es la disoxia celular[1,2]. Puede ser el resultado de cuatro mecanismos o la combinación de estos: pérdida de volumen circulante (hipovolémico), pérdida de contractilidad (cardiogénico), inadecuada contractilidad por obstrucción (obstructivo) o por pérdida del tono vascular (distributivo)[3]. En diversas ocasiones nos enfrentamos ante una combinación de tipos de choque, pues a menudo tienden a estar superpuestos, por lo que es de vital importancia identificarlos oportunamente, para así dar un ágil diagnóstico e iniciar su tratamiento inmediatamente para evitar mayores complicaciones[4,5].

Es común encontrar a pacientes con choque séptico que en estadios tardíos desarrollan choque obstructivo secundario a miocardiopatía. Una de las variantes menos frecuentes es la asociación del choque séptico con choque hipovolémico, tal es el caso que a continuación les presentamos. Se presenta el caso de un paciente con choque séptico secundario a uropatía obstructiva con absceso renal que no revierte de manera adecuada ante apoyo vasopresor y antimicrobiano, con súbita inestabilidad hemodinámica y datos de hipovolemia por ruptura esplénica (RS) espontánea, sin estar en relación con un evento traumático o uso de anticoagulantes.

Descripción del caso

Mujer de 65 años de edad, originaria y residente de Orizaba, Veracruz, con antecedentes de hipertensión arterial sistémica en manejo con losartán 50 mg VO cada 12 horas, diabetes *mellitus* 2 en manejo con insulina glargina 28 UI preprandial y obesidad. Acudió al servicio de urgencias el día 08.09.2021 por dolor abdominal asociado a litiasis renoureteral derecha, siendo candidata a colocación de catéter de *pigtail* y drenaje de absceso renal derecho sin complicaciones transquirúrgicas ni postquirúrgicas, por lo cual es egresada tras mejoría con antimicrobianos y analgésicos no esteroideos. La paciente reingresó el día 18.09.2020 tras presentar dolor súbito en región lumbar izquierda con datos de choque (tensión arterial [TA] 90/50 mmHg, frecuencia cardiaca 115 lpm, frecuencia respiratoria 26 rpm, saturación de oxígeno 96%, temperatura 37° C e índice de choque 1.27, acompañado de somnolencia. A su ingreso se presentó neurológicamente con FOUR *(Full Outline of UnResponsiveness)* de 13 (E2/M3/B4/R4), sin datos de irritación meníngea, ni liberación extrapiramidal, palidez franca y generalizada de tegumentos, mucosa oral seca, polipneica, tórax simétrico, con hipoventilación basal derecha, sin agregados, mantuvo oximetría de 96% al medio ambiente, abdomen globoso a expensas de panículo adiposo, mate a la percusión de ambos flancos, sin visceromegalias palpables, doloroso a palpación de cuadrante superior izquierdo, sonda urinaria permeable con escaso gasto urinario, extremidades íntegras, con edema marcado, llenado capilar de 5 segundos.

Se inició apoyo vasopresor para mantener TA media perfusoria (norepinefrina 8 mcg/min), además de manejo antimicrobiano dual empírico tras diagnóstico de choque séptico de etiología urinaria. Se realizó medición de gases arteriales que demostró acidosis metabólica (pH 7.34, presión parcial de dióxido de carbono 21 mmHg, presión arterial de oxígeno 112 mmHg, exceso de base –14.5 y bicarbonato 11.3 mmol/l (Tabla 1). Más tarde se realizó tomografía simple abdominal que reveló hidronefrosis severa izquierda por uropatía obstructiva litiásica en uretero-proximal además de líquido libre en cavidad con colección en hipocondrio derecho (Fig. 1).

Inesperadamente presentó pobre respuesta a apoyo aminérgico con deterioro neurológico súbito además de disnea, por lo que se decide manejo avanzado de vía aérea. Recibe valoración por parte del servicio de urología, que determinó ingreso a área de quirófano para realización de nefrectomía izquierda. Durante el periodo transoperatorio se visualizó hemoperitoneo de aproximadamente 2,000 ml, por lo que intervino el servicio de cirugía general para posteriormente realizar laparotomía exploradora con hallazgos de RS y finalmente se procedió a esplenectomía total (Fig. 2). Durante el evento quirúrgico se transfundieron cuatro concentrados globulares y cinco plasmas frescos.

Fue manejada durante nueve días en área de choque y tras soporte ventilatorio durante 50 horas desde su ingreso se logró la retirada del apoyo mecánico ventilatorio sin fallo ventilatorio posterior. Tras recuperación de estado hemodinámico y condiciones generales es egresada a cargo de urología para continuar manejo ambulatorio.

Discusión

La RS tiene distintos orígenes (hematológicos, tumores primarios del bazo, metástasis esplénicas, enfermedades de almacenamiento, infecciosas, misceláneas,

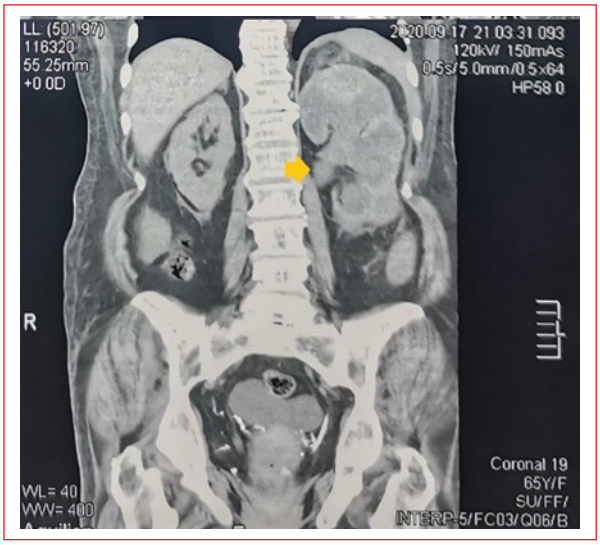

Figura 1. Corte coronal con hidronefrosis por uropatía obstructiva.

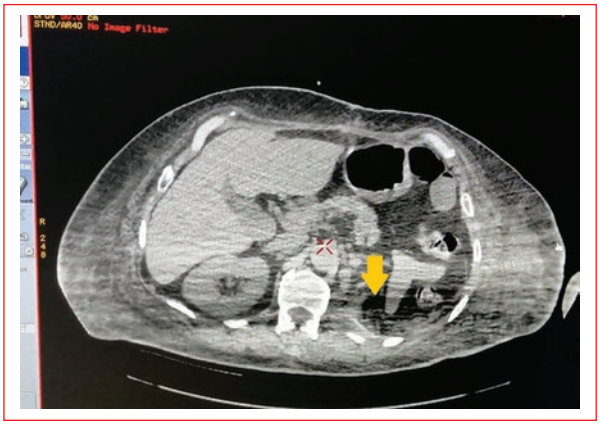

Figura 2. Corte axial posterior a esplenectomía.

iatrogénicas); al no reconocer una lesión histopatológica se clasifica como espontánea[6,7].

En el mundo existen pocas publicaciones sobre los casos de RS espontánea. Se realizó una búsqueda sobre RS en PubMed con uso de terminología MeSH y Google académico, encontrando dos estudios retrospectivos. En un estudio de revisión se encontraron 613 casos en el periodo de 1950 a 2011[8], en otro se encontraron 845 pacientes durante 1980 a 2008[9].

Se describen tres posibles mecanismos de lesión[10]:

- Elevación de la tensión intraesplénica, favorecida por la hiperplasia y congestión vascular.
- Compresión brusca ocasionada por la musculatura abdominal o diafragmática, por ejemplo en la maniobra de Valsalva o en casos de emesis violenta.

Tabla 1. Laboratorios

Laboratorios (18.09.2020)		
04:35 h		**11:23 h**
Hb 4.8 g/dl	pH 7.34	pH 7.18
Hto 14.4%	PCO_2 21 mmHg	PCO_2 18 mmHg
VCM 78.3 fl	PO_2 112 mmHg	PO_2 138 mmHg
CMHC 33.3 g/dl	HCO_3 14.5 mmol/l	HCO_3 6.3 mmol/l
Plts 397.000 mmc	BE –14.5 mmol/l	BE –22.1 mmol/l
Leucos 21.230 mmc	Hb 4.7 g/dl	Hb 5.3 g/dl
Neutros 19.07 mmc	Hto 15%	Hto 17%
Glucosa 405 mg/dl	Sat 98%	Sat 98%
Creat 2.5 mg/dl		Lactato 14.2 mmol/l
K 5.5 mmol/l		
Na 120 mmol/l		

Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito; PCO_2: presión parcial de dióxido de carbono; PO_2: presión arterial de oxígeno; VCM: volumen corpuscular medio; CMHC: concentración de hemoglobina corpuscular media; HCO_3: bicarbonato; Plts: plaquetas; BE exceso de base Sat: saturación; Creat: creatinina; K: potasio; Na: sodio.

- Oclusión vascular. La hiperplasia reticuloendotelial favorece la formación de trombosis, el desarrollo de infarto y, en último caso, la rotura.

Los métodos de imagen son de apoyo diagnóstico en el caso de una hemorragia intraabdominal, y deben realizarse de manera rápida para el tratamiento del paciente[11]. Los más aceptados como apoyo diagnóstico son el ultrasonido en el punto de atención del paciente[12,13] y la tomografía computarizada simple de abdomen[10], y para el diagnóstico final es la laparotomía[9].

En el caso presentado anteriormente no se cuenta con un estudio histopatológico, pero al no asociarse a trauma y no conocer historia previa de tumoración se clasifica como espontánea, sin embargo se debe indagar la causa para su tratamiento[6].

Como parte de la pandemia ocasionada por la COVID-19 (enfermedad por coronavirus 2019) las unidades de cuidados intensivos se han reconvertido para la atención de pacientes con patologías respiratorias, por lo que en nuestra unidad la atención de pacientes graves ha regresado al área de choque.

Conclusión

La RS es un padecimiento muy poco diagnosticado en nuestro medio que no debe ser subestimado, ya que su tratamiento debe ser inmediato. Debemos

apoyarnos en estudios paraclínicos que nos orienten en su diagnóstico.

Agradecimientos

Se agradece al personal del Hospital General Regional N.º 1 de Orizaba, Veracruz, Lic. Ignacio García Téllez. Agradecemos al personal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional de Orizaba.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de intereses

No se declara algún conflicto de intereses por parte de los autores.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med. 2014;40(12):1795-815.
2. Lee MJ. Non-traumatic abdominal emergencies: imaging and intervention in sepsis. Eur Radiol. 2002;12(9):2172-9.
3. Kislitsina ON, Rich JD, Wilcox JE, Pham DT, Churyla A, Vorovich EB, et al. Shock – Classification and pathophysiological principles of therapeutics. Curr Cardiol Rev. 2019;15(2):102-13.
4. Herness J, Buttolph A, Hammer NC. Acute pyelonephritis in adults: Rapid evidence review. Am Fam Physician. 2020;102(3):173-80.
5. Medina-Escobedo M, Alcocer-Dzul R, López-López J, Villanueva-Jorge S. Obesidad como factor de riesgo para alteraciones metabólicas en adultos con litiasis urinaria. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2015; 53(6):692-7.
6. Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. Rev Med Clínica Las Condes. 2018;29(2):197-212.
7. López-Tomassetti Fernández EM, Delgado Plasencia L, Arteaga González IJ, Carrillo Pallares Á, Hernández Siverio N. Rotura no traumática del bazo: experiencia con 10 casos. Gastroenterol Hepatol. 2007;30(10):585-91.
8. Gómez-Ramos JJ, Marín-Medina A, Lisjuan-Bracamontes J, García-Ramírez D, Gust-Parra H, Ascencio-Rodríguez MG. Adolescent with spontaneous splenic rupture as a cause of hemoperitoneum in the Emergency Department: Case report and literature review. Pediatr Emerg Care. 2020;36(12):e737-41.
9. Aubrey-Bassler FK, Sowers N. 613 cases of splenic rupture without risk factors or previously diagnosed disease: a systematic review. BMC Emerg Med. 2012;12:11.
10. Guantes del Vigo MB, Hernaiz Argudo L, Insausti Jaca N, Larrazabal Echevarría E, Aperribay Ulacia M, Casadiego Matarranz L. Rotura esplénica atraumática: revisión [Internet]. Seram, Sociedad Española de Radiología Médica; 2018. Disponible en: https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/857/498
11. Renzulli P, Hostettler A, Schoepfer AM, Gloor B, Candinas D. Systematic review of atraumatic splenic rupture. Br J Surg. 2009;96(10):1114-21.
12. Espil G, Larrañaga N, Díaz Villarroel N, Oyarzun A, Matzke G, Kozima S. Hemorragia abdominal espontánea: evaluación por imágenes. Rev Argent Radiol. 2015;79(2):86-94.
13. Whitson MR, Mayo PH. Ultrasonography in the emergency department. Crit Care. 2016;20(1):227.

Revista de
Educación e Investigación en EMERGENCIAS

PERMANYER

Check for updates

CARTA AL EDITOR

«Segundos que salvan vidas, limpia tus manos». Campaña mundial de higiene de manos 2021

"Seconds save lives, clean your hands". Clean your hands global campaign 2021

*Óscar Sosa-Hernández**

Departamento de Epidemiología Hospitalaria, Hospital General de Zona 50, Instituto Mexicano del Seguro Social, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Cada año, la Organización Mundial de la Salud (OMS) celebra el Día Mundial de la Higiene de Manos el 5 de mayo, y en este año en la campaña «Salva vidas: límpiate las manos» aprovecha la ocasión para centrarse en el punto de atención; esto significa realizar higiene de manos con soluciones con base alcohol (SBA) cuando sea necesario, haciendo énfasis en los cinco momentos para la higiene de manos y utilizando la técnica adecuada[1-3].

Un punto importante en el que hace énfasis la OMS es el «cambio del sistema», refiriéndose en que en el punto de atención se debe garantizar el suministro de SBA de buena calidad, agua, jabón, toallas de papel de un solo uso y la cantidad adecuada de lavabos funcionales[1,3]. En este punto, y a pesar de que los programas de prevención y control de infecciones deben cumplir con los requisitos mínimos de la OMS, se calcula que el 43% de establecimientos de atención de la salud no cuentan con instalaciones para la higiene de manos en los puntos de atención donde se trata a los pacientes[4,5].

El llamado de la campaña de este año 2021 para la higiene de manos son los siguientes[1,3]:

- Trabajadores de la salud: «Ahora más que nunca, ¡límpiese las manos en el lugar de atención!».
- Profesionales de prevención y control de infecciones: «Sea un campeón y mentor de manos limpias en el punto de atención».
- Administradores de instalaciones: «Asegúrese de que los suministros para la higiene de las manos estén disponibles en todos los puntos de atención».
- Responsables de políticas: «Invierta ahora para garantizar la higiene de las manos para todos».
- Pacientes y familiares: «Ayúdanos a ayudarte: por favor, límpiate las manos».
- Vacunadoras/es: «Límpiese las manos con cada vacuna».
- Público en general: «Haga de las manos limpias su hábito, ¡nos protege a todos!".

Y, por último, y aunado a la campaña anual de higiene de manos, el año 2021 fue designado por la OMS como el Año Internacional de los Trabajadores Sanitarios y Asistenciales, con la finalidad de reconocer y agradecer la inquebrantable dedicación de estos trabajadores a la lucha contra la pandemia de enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). Para esto la OMS ha puesto en marcha esta campaña de un año de duración con el lema «Proteger, invertir, juntos», destacando la necesidad urgente de invertir en los trabajadores de la salud, para obtener dividendos en materia de salud, empleo, oportunidad económica y equidad. Aunque se están comenzando a aplicar vacunas contra la COVID-19 en el personal de salud, no debemos olvidar la relevancia de la higiene de manos y el uso correcto del equipo de protección personal

Correspondencia:
*Óscar Sosa-Hernández
E-mail: dr.oscar.sh@gmail.com

Fecha de recepción: 15-09-2021
Fecha de aceptación: 23-09-2021
DOI: 10.24875/REIE.21000103

Disponible en internet: 25-11-2021
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(4):230-231
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

para la atención segura de los pacientes con y sin COVID-19[1,6].

Financiamiento

Este trabajo no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Allegranzi B, Tartari E, Pittet D. "Seconds save lives – clean your hands": the 5 May 2021 World Health Organization SAVE LIVES: Clean Your Hands campaign. J Hosp Infect. 2021;111:1-3.
2. Sosa-Hernández O. Personal de Enfermería y de Partería, ¡una atención limpia está en sus manos! Campaña Mundial de Higiene de Manos 2020. Rev Hosp Jua Mex. 2020;87(2):51-2.
3. World Health Organization. World Hand Hygiene Day 2021, Seconds save lives – clean your hands! [Internet]. World Health Organization [citado: 13 de marzo de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/campaigns/world-hand-hygiene-day/2021
4. World Health Organization. Minimun requirements for infection prevention and control programmes [Internet]. World Health Organization [citado: 13 de marzo de 2021]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/330080
5. UNICEF. Hand Hygiene for All [Internet]. UNICEF [citado: 13 de marzo de 2021]. Disponible en: https://www.unicef.org/media/71776/file/Hand-hygiene-for-all-2020.pdf
6. Organización Mundial de la Salud. 2021: Año Internacional de los Trabajadores Sanitarios y Asistenciales [Internet]. Organización Mundial de la Salud [citado: 13 de marzo de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/es/campaigns/annual-theme/year-of-health-and-care-workers-2021