

Traumatismo en la mujer embarazada

Trauma in pregnant women

Patrizio Petrone

Correspondencia a:
Dr. Patrizio Petrone,
MPH
patrizio.petrone@gmail.
com

Introducción

El traumatismo es considerado como la principal causa de muerte de origen no obstétrico durante el embarazo. Fildes¹ informó que alrededor del 50% de las muertes maternas están relacionadas con traumatismos, y del 6 al 7% de todos los embarazos sufren complicaciones debido a estos, de los cuales el 0,4% requieren hospitalización para el tratamiento de las lesiones.² El número real de mujeres embarazadas que sufren traumatismos no se conoce a ciencia cierta ya que muchos de ellos no se informan, especialmente los debidos a violencia doméstica.

Es esencial que los profesionales que se especializan en tratar pacientes víctimas de traumatismo reconozcan y estén preparados ante los cambios anatómicos y fisiológicos que ocurren en las mujeres embarazadas y cómo esos cambios impactan en la evaluación y el tratamiento de esta población única y sepan que, para poder salvar el embarazo, las evaluaciones deben incluir la evaluación del feto.

Perspectiva histórica

Los casos más antiguos de lesión traumática en el embarazo fueron descritos en el Código de Hammurabi (siglo XV, a. C.)³ y en el Viejo Testamento (Éxodo 22:21). Lesiones penetrantes del útero grávido con objetos como lanzas, ramas o cuernos de animales han sido observadas desde la Antigüedad. Ambroise Paré, famoso cirujano militar de origen francés, fue el primero en describir el tratamiento de lesiones penetrantes uterinas.⁴

En la literatura médica de los últimos siglos, el tema del traumatismo durante el embarazo recibió un interés más detallado. Los artículos más antiguos describían casos relacionados con caídas, apaleamientos y agresiones,⁵ pero conforme la sociedad se tornó más industrializada, los informes clínicos se centraron en incidentes automovilísticos (MVC, *motor vehicle collision*) y lesiones penetrantes.

Incidencia

El Centro de Prevención e Investigación de Lesiones en Pittsburgh, Pennsylvania, publicó un excelente estudio epidemiológico,⁶ en el que incluyó a todas las mujeres en edad fértil durante un año, y que hayan requerido hospitalización a causa de traumatismo. De un total de 16.722 mujeres admitidas, se identificaron 761 (4,6%) como embarazadas, con una media de 25 años de edad. Las causas más comunes fueron MVC (33,6%), caídas (26,4%) y envenenamiento (16%). Más tarde, el mismo autor dio a conocer otro estudio,⁷ esta vez de tres años de duración, en el que identificó 240 muertes fetales de origen traumático (3,7 muertes fetales por 100.000 nacidos vivos). Los MVC representaron el principal mecanismo (82%), seguido de lesiones por arma de fuego (6%) y caídas (3%). Weiss,⁸ en un estudio acerca de mortalidad fetal de dos años de duración y con información de un solo estado, encontró 7 131 muertes fetales de los cuales 31 fueron identificadas como de origen traumático (6,5 muertes fetales por 100.000 nacidos vivos). Los MVC también fueron la principal causa de lesión (81%), y la disrupción placentaria, el principal diagnóstico (42%). Nuevamente se informó que la mujer embarazada joven se encuentra expuesta a un mayor riesgo, con una media de 25 años de edad. Más recientemente Leggon y col.⁹ realizaron una revisión extensa de la literatura, comprendiendo los años 1932 a 2000, en la que incluyeron 101 fracturas pélvicas y de acetábulo durante el embarazo. Encontraron

Recibido el
18 de julio de 2013

Aceptado el
11 de febrero de 2014

que el promedio de edad fue de 25 años, y las lesiones maternas asociadas estuvieron presentes en el 60% de las pacientes. El mecanismo de lesión más común fueron los MVC (73%), seguidos por las caídas (14%) y las colisiones automóvil vs. peatón (13%). La mortalidad materna global fue de 9% y la mortalidad fetal global fue de 35%. Los autores estratificaron la mortalidad según el mecanismo de lesión y encontraron que las colisiones auto vs. peatón estaban asociadas con una mortalidad materna de 27% (3 de 11) y una mortalidad fetal de 45% (5 de 11). En el caso de los MVC se asociaron con una mortalidad materna de 6% (4 de 63) y fetal de 36% (23 de 63), mientras que las caídas (n=12) no presentaron mortalidad materna, pero sí fetal (8%, 1 de 12). Los autores concluyeron que las colisiones automóvil vs. peatón presentaban una tendencia estadística mayor para mortalidad materna, mientras que tanto este como los MVC la presentaban para mortalidad fetal.

Existen informes¹⁰ que dan cuenta de que el 10 al 30% de las mujeres son abusadas durante el embarazo, y el 5% derivó en muerte fetal. El abuso físico es sospechado cuando las lesiones se localizan principalmente en la parte proximal y en la línea media corporal antes que distalmente; es evidente en el cuello, mamas, cara, parte superior de los brazos y lateral de los muslos. También son altamente sospechosas las lesiones bizarras como quemaduras de cigarrillos y mordeduras¹¹. Si bien los casos de violencia doméstica se asocian con un amplio abanico de condiciones psicológicas, psicósomáticas y físicas, su diagnóstico requiere ciertas habilidades clínicas. Los síntomas más comunes son cefalea, dolor crónico inespecífico, estrés postraumático, síntomas ginecológicos, lesiones agudas y crónicas como las descritas más arriba, y abuso de sustancias, entre otras condiciones¹². Aproximadamente el 33% presentan ansiedad y depresión, mientras que el 26% de los intentos de suicidio son mujeres que experimentan violencia interpersonal, aunque este número podría llegar a ser superior debido a la falta de informes.

En el año 2011, Petrone y col.¹³ en un estudio de 13 años de duración realizado en dos centros de trauma Nivel 1, Los Angeles County + University of Southern California Trauma Center (Los Angeles, California) y University of Southern Nevada Las Vegas Trauma Center (Las Vegas, Nevada), incluyeron 321 pacientes embarazadas, de las cuales 291 (91%) presentaban traumatismo contuso mientras que 30 (9%) fueron víctimas de traumatismo penetrante. Los autores informaron una morbilidad materna de 66% y una mortalidad fetal de 73% luego de traumatismo abdominal penetrante. Este último mecanismo de lesión, la severidad de la lesión abdominal, y la presencia de hipotensión materna al ingreso fueron identificados como factores de riesgo asociados a muerte fetal luego de un hecho traumático.

Cambios anatómicos y fisiológicos

La evaluación inicial y la conducta frente a la paciente embarazada víctima de traumatismo son las mismas que para todos los pacientes traumatizados, aunque los cambios anatómicos y fisiológicos durante el embarazo pueden alterar la respuesta a dichas lesiones. Es esencial entender todos los cambios durante este período para proveer el cuidado apropiado tanto a la madre como al bebé por nacer.

A) Aparato cardiovascular

El volumen plasmático comienza a expandirse a partir de la semana 10 de gestación. El aumento de estrógeno, progesterona, renina y aldosterona contribuye a expandir el volumen plasmático 5% de los niveles pregrávidos, así como también aumenta la reabsorción tubular de sodio 950 mEq, y de 6 a 8 litros de retención de agua corporal.¹⁴ Este estado hipervolémico ejerce una función de protección materna durante el potencial sangrado por una lesión y la prepara para la pérdida sanguínea sea durante el parto vaginal (500 mL) como la cesárea (1 000 mL). Este estado es conocido como "anemia fisiológica del embarazo" y, durante su etapa final, un hematocrito de 31 a 35% se considera normal. Debido al aumento en el volumen plasmático, la paciente embarazada puede tener hasta 35% de pérdida sanguínea antes de exhibir cualquier signo o síntoma de shock materno, ofreciendo una falsa sensación de seguridad. Otros cambios incluyen un aumento del recuento de glóbulos blancos, que pueden llegar hasta 25 000/mm³ durante el trabajo de parto, un aumento de los factores de coagulación y del fibrinógeno, y una disminución de la actividad fibrinolítica, derivando esto último en un estado hipercoagulable y un riesgo aumentado de eventos tromboembólicos.

La frecuencia cardíaca aumenta gradualmente, de 10 a 15 latidos por minuto a través de todo el embarazo, debido a que el útero eleva el diafragma y desplaza el ápex cardíaco. El valor medio de la presión arterial durante el primer trimestre es de 105/60 mm Hg, 102/55 mm Hg para el segundo y 108/67 mm Hg para el final del embarazo, por lo que cualquier incremento significativo puede indicar hipertensión inducida por el embarazo.

Para el final del primer trimestre, el gasto cardíaco aumenta entre 1 y 1,5 L/minuto, lo que representa alrededor de un 25% por encima del valor normal debido a un aumento del volumen plasmático y una disminución de la resistencia vascular del útero y la placenta¹⁵.

Hay un punto en el que vale la pena poner énfasis, y es acerca de la posición materna en el traslado durante la segunda mitad del embarazo. Cuando la paciente se encuentra en decúbito supino, la vena cava inferior se encuentra obstruida parcialmente por el útero

aumentado de tamaño, produciendo una disminución del retorno venoso hacia el lado derecho del corazón, lo que ocasiona una disminución del gasto cardíaco y causa el "síndrome de hipotensión supina", caracterizado por mareo, palidez, taquicardia, sudoración e hipotensión, condición que mejora cuando la paciente es colocada en decúbito lateral izquierdo.

B) Aparato respiratorio

El diafragma se eleva aproximadamente 4 cm y su diámetro aumenta 2 cm,¹⁶ cambios que deben ser tenidos en cuenta al realizar procedimientos tóxicos. Los cambios más notables son el incremento de la ventilación por minuto y la disminución de la capacidad residual funcional debido a una disminución de los volúmenes de reserva expiratoria y residual. La presión parcial de oxígeno (PaO₂) no sufre cambios, mientras que hay una disminución de la presión parcial de dióxido de carbono (PCO₂), con una disminución compensatoria en los niveles de bicarbonato.¹⁷ La administración de oxígeno suplementario está siempre indicada ya que las pacientes embarazadas no toleran bien la apnea.

C) Aparato gastrointestinal

Tanto la motilidad, la secreción como la absorción gastrointestinal están inhibidas debido a un incremento en los niveles de progesterona y estrógeno durante el embarazo. Adicionalmente, el esfínter esofágico inferior se desplaza hacia el tórax, disminuyendo su competencia.¹⁸ Por lo tanto, se debe asumir que el estómago de la paciente embarazada se encuentra siempre lleno, por lo que para evitar la broncoaspiración, se indica la descompresión a través de una sonda nasogástrica. Debido al continuo crecimiento del útero, el intestino delgado es desplazado lateral y superiormente.

D) Aparato urinario

El cambio más temprano del sistema urinario es el incremento del filtrado glomerular y del flujo renal sanguíneo en un 30%.¹⁹ Al mismo tiempo hay un aumento del *clearance* de creatinina así como también una caída marcada de los niveles séricos de creatinina y del nitrógeno ureico en sangre (BUN). Conforme el útero continúa aumentando de tamaño, los uréteres y la vejiga son comprimidos, derivando en hidronefrosis e hidrouréter, por lo que un sistema colector dilatado en una paciente embarazada se considera normal.

E) Sistema endocrino

La glándula pituitaria aumenta aproximadamente 135% su tamaño original²⁰. El shock puede

producir necrosis de la parte anterior de la glándula, causando una insuficiencia pituitaria o síndrome de Sheehan, potencialmente fatal.

F) Aparato locomotor

El reblandecimiento y la relajación de los ligamentos interóseos durante el embarazo aumenta la articulación sacroilíaca, ensanchando la sínfisis en 8 mm. Debido a estos cambios el centro de gravedad materno se encuentra alterado y la mujer embarazada intenta compensarlo adoptando una posición lordótica, lo que da como resultado un riesgo aumentado de caídas.

G) Aparato neurológico

La hemorragia intracerebral es la causa de muerte en pacientes con hipertensión inducida por el embarazo y, debido a que ello puede producir convulsiones, puede aparentar una lesión cerebral. Debe sospecharse cuando la hipertensión está asociada a hiperreflexia, proteinuria y edema.

Evaluación y conducta

El personal prehospitalario debe estar consciente de los cambios fisiológicos durante el embarazo. De particular importancia es proveer oxígeno suplementario con el objeto de prevenir tanto la hipoxia fetal como la materna, así como administrar fluidos liberamente por vía intravenosa durante el transporte de estas pacientes. Debido al aumento de volumen intravascular, pueden perder una cantidad significativa de volumen sanguíneo antes que aparezcan signos como taquicardia o hipotensión. Con el objetivo de evitar la hipotensión supina asociada a la compresión uterina de la vena cava inferior,²¹ las pacientes en el segundo o tercer trimestre de embarazo deben ser transportadas en la tabla con inclinación hacia la izquierda, prestando especial atención a la inmovilización de la columna cervical. Si la paciente se encuentra en posición supina, la cadera derecha debería elevarse 15 cm, y el útero ser desplazado manualmente hacia la izquierda.²²

Las prioridades en el tratamiento de las pacientes embarazadas son las mismas que para todos los pacientes. La evaluación primaria incluye la vía aérea, la ventilación y la circulación (ABC), incluido el control de la hemorragia y la administración de fluidos, es la madre quien recibe tratamiento primero.

La evaluación secundaria consiste en el examen físico, la evaluación y monitorización del feto, así como obtener la historia obstétrica de la paciente. A pesar del embarazo deben tomarse las radiografías necesarias. Algunos factores concomitantes como la hipertensión inducida por el embarazo y la diabetes

mellitus tienen que estar documentados para proveer el tratamiento necesario. La historia obstétrica incluye episodios de contracciones previas, disrupción placentaria, la fecha del último ciclo menstrual, la fecha estimada del parto, y cualquier otro problema o complicación tanto del embarazo actual como previos.

El examen abdominal es crítico. La determinación del tamaño uterino indica una aproximación de la edad gestacional y de la madurez fetal (Figura 1). Una discrepancia entre la fecha y el tamaño uterino es sugestiva de ruptura o hemorragia uterina. La ruptura es sospechada por signos de peritonismo pero el examen abdominal suele ser dificultoso. Otros hallazgos incluyen la palpación abdominal de partes fetales localizadas fuera del útero e imposibilidad de palpar el fundus uterino.

El examen físico de la paciente embarazada debe incluir las siguientes seis condiciones que indiquen el estado del embarazo:²³

1. *Hemorragia vaginal*: sugiere dilatación cervical prematura, disrupción placentaria o placenta previa.
2. *Rotura de membranas*: puede ocurrir el prolapso del cordón umbilical y ocasionar compresión de las arterias y vena umbilicales.
3. *Abultamiento del periné*: causado por la presión extrauterina de partes fetales.
4. *Presencia y patrón de las contracciones*: su presencia es importante en preparación para un parto temprano.
5. *Frecuencia y ritmo cardíacos fetales anormales*.
6. *Test de Kleihauer-Betke (KB)*: se usa luego del traumatismo para identificar la presencia de sangre fetal en la circulación materna (transfusión feto-madre).

Exámenes radiográficos

Existen tres fases de daño fetal relacionado con la radiación dependiendo de la edad gestacional.²⁴ Antes de las 3 semanas, antes e inmediatamente después de la implantación, la exposición a la radiación puede derivar en la muerte del embrión. Entre las semanas 3 y 16 de gestación, durante la organogénesis, la radiación puede dañar el tubo neural, y ocasionar anomalías en el sistema nervioso central. Después de las 16 semanas, la complicación más común comprende defectos neurológicos.²⁴ La exposición prenatal a las radiaciones puede llegar a asociarse con algunos tipos de cáncer de la infancia.²⁵

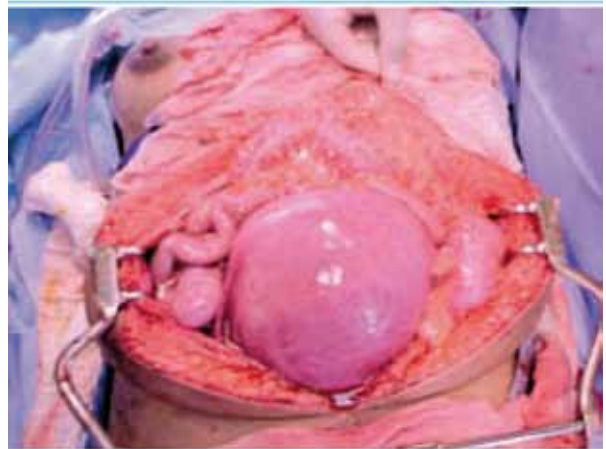
Los estudios radiográficos deben realizarse como en cualquier tipo de pacientes (Figura 2), sabiendo que los beneficios superan a los riesgos. La exposición fetal a radiación menor de 10 rad (*radiation absorbed dose*) no presenta un riesgo mayor, aunque es obvio que se deben evitar duplicaciones innecesarias. Las dosis de radiación de los estudios por imágenes más comunes se muestran en la Tabla 1.²⁶

Evaluación abdominal

La evaluación del abdomen en la paciente embarazada suele ser un desafío, y se debe prestar especial atención a la presencia de una fractura costal o pélvica, hipotensión sin origen que la justifique, pérdida sanguínea, hematuria, alteración del sensorio debido a drogas, alcohol o por una lesión cerebral.

La ecografía (*Focused Abdominal Sonography for Trauma, FAST*) tiene un papel preponderante en la evaluación abdominal y es considerada de elección, ya que de manera rápida y no invasiva puede detectar líquido libre abdominal y pericárdico, así como también investigar la condición general del feto.²⁷ El lavado peritoneal diagnóstico (LPD) puede realizarse de forma

FIGURA 1



Laparotomía exploradora en una paciente embarazada luego de un MVC. Obsérvese el desplazamiento intestinal causado por el útero grávido. (Archivo personal del Dr. Petrone)

FIGURA 2



TC abdominal en una mujer embarazada. (Archivo personal del Dr. Petrone)

TABLA 1

Dosis de radiación de estudios por imágenes	
Rx AP de tórax	<0,005 rad
Rx de pelvis	<0,4 rad
TAC cerebral (cortes de 1 cm)	0,05 rad
TAC de abdomen (20 cortes de 1 cm)	3,0 rad
TAC de pelvis (10 cortes de 1 cm)	3,0-9,0 rad

TABLA 2

Escala de lesión del útero grávido ²⁸		
Grado	Descripción	AIS-90 Score
I	Hematoma o contusión sin disrupción placentaria	2
II	Laceración superficial <1 cm de profundidad o disrupción parcial placentaria <25%	3
III	Laceración de 1 cm de profundidad en el segundo trimestre o disrupción placentaria de 25% pero <50%; laceración profunda en el tercer trimestre	3-4
IV	Laceración hasta la arteria uterina; laceración profunda de 1 cm con 50% de disrupción placentaria	4
V	Ruptura uterina en el segundo o tercer trimestre; disrupción placentaria completa	4-5

FIGURA 3



Lesión contusa en una mujer embarazada a término eyectada del vehículo y luego arrollada. Obsérvese la marca del neumático sobre el abdomen. (Archivo personal del Dr. Petrone)

segura y posee la misma sensibilidad que en cualquier paciente, solo que, como detalle técnico, se debe tener en cuenta que el LPD debe realizarse por encima del ombligo utilizando la técnica abierta. La tomografía computarizada (TC) de abdomen también puede utilizarse con seguridad y evalúa tanto a la madre como al feto, pero la paciente debe estar hemodinámicamente estable. El Comité de Escalas de Lesión de Órganos de la Asociación Norteamericana de Cirugía del Trauma (American Association for the Surgery of Trauma-Organ Injury Scale Committee, AAST-OIS) clasificó las lesiones del útero grávido en grados tal como se muestra en la Tabla 2.²⁸

Mecanismos de lesión

Como en todo evento traumático existen dos tipos de mecanismos de lesión: contuso y penetrante.

A) Lesión contusa

El manejo no operatorio de órganos sólidos abdominales usualmente se realiza con éxito en las pacientes embarazadas en condiciones estables. Sin embargo, las pacientes inestables o aquellas con lesiones intestinales se benefician con una intervención quirúrgica temprana, ya que tanto la hipotensión como la sepsis son perjudiciales y hasta mortales para el feto (Figura 3).

La fractura de pelvis es la lesión que implica un mayor desafío durante el embarazo. La hemorragia proveniente de las venas retroperitoneales dilatadas pueden causar shock hemorrágico y muerte.²⁶ La fractura de pelvis es la causa más común de muerte fetal con una mortalidad del 25%. En este tipo de trauma la angioembolización es el tratamiento indicado, pero la dosis de radiación excede lo que es considerado seguro durante el embarazo.

La pared abdominal, el miometrio y el líquido amniótico amortiguan las fuerzas que son aplicadas directamente en forma de traumatismo contuso. La causa más común de muerte fetal se debe a la disrupción placentaria, debida a anoxia o exsanguinación. Las manifestaciones incluyen hemorragia vaginal, dolor abdominal, reblandecimiento uterino y contracciones,²⁹ y una de las más serias complicaciones asociada a ella es la coagulación intravascular diseminada (CID), causada cuando la tromboplastina de la placenta entra en contacto con la circulación materna.

B) Lesión penetrante

A medida que el útero aumenta de tamaño y se expande por fuera de la pelvis, más fácilmente se convierte en blanco de lesiones penetrantes (Figura 4). Debido a que el espesor de la musculatura uterina es

capaz de absorber la energía proveniente de lesiones penetrantes de baja velocidad, la mortalidad materna en estos casos no es común, excepto cuando se lesiona el abdomen superior, lo que sí acarrea un daño severo. Hasta un 60%-70% de los fetos son lesionados luego de una herida abdominal por arma de fuego, y desafortunadamente del 40 al 65% de ellos fallece³¹ (Figura 5). Si el proyectil penetró el útero y el feto es viable, se indica la intervención por cesárea.

Cesárea perimortem

Por definición se considera a un feto viable cuando presenta 26 semanas de gestación. Una regla práctica es cuando la altura del fundus uterino se encuentra a mitad de camino entre el ombligo y el reborde costal. En estos casos se indica la cesárea luego de la muerte materna, ya que el feto posee entre el 40 y el 70% de probabilidades de sobrevivir.^{33,34} Otro factor muy importante para tener en cuenta es el tiempo transcurrido entre la muerte de la madre y la cirugía. Si la cesárea se realiza durante los primeros cinco minutos, la probabilidad de sobrevivir es excelente, pero va disminuyendo conforme el tiempo va en aumento.^{33,34} Debido a que los cirujanos de traumatismo no estamos familiarizados con este tipo de cirugía, un abordaje técnico importante durante la realización de la cesárea es efectuar una incisión vertical en la línea media del útero, alejándose de este modo de los vasos uterinos.

Complicaciones

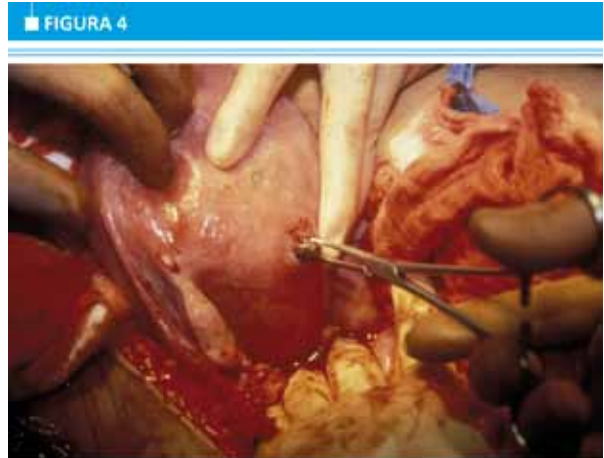
El embolismo de líquido amniótico se asocia con el 80% de mortalidad materna y, junto al tromboembolismo pulmonar, representa la principal causa de muerte materna en los Estados Unidos.³⁴ Además de la inestabilidad hemodinámica y el compromiso pulmonar, estas pacientes pueden desarrollar CID, y, debido a que el embarazo es un estado de hipercoagulabilidad, los episodios tromboembólicos permanecen como la causa más común de morbilidad y mortalidad durante este período.

Se postulan varios factores predictivos que se asocian a un alto riesgo para el feto,²⁴ y los más comunes relacionados con la madre son:

- Muerte materna
- Hipotensión
- Lesión cerebral traumática
- Alto índice de severidad lesional
- Fractura pélvica
- Mujer embarazada eyectada del vehículo
- Lesión abdominal severa

Prevención

La prevención merece una atención específica



Lesión penetrante abdominal por herida de arma de fuego impactando en la pared posterior del útero. Obsérvese la extracción del proyectil. (Archivo personal del Dr. Petrone)



Orificio de entrada de un proyectil en la cabeza de un feto luego de una cesárea. (Archivo personal del Dr. Petrone)

durante el embarazo, sobre todo en lo relacionado con el uso de drogas y alcohol, que no solo es perjudicial para el feto sino también se asocia con un alto riesgo de lesiones. En el mismo contexto, la violencia doméstica es una causa mayor de lesión durante el embarazo.¹⁰ Se informó el 17% de prevalencia de abuso físico o sexual durante este período, con el 60% de las mujeres teniendo dos o más episodios de agresión¹¹. La violencia interpersonal no depende de la raza, edad, estado civil, ni estatus socioeconómico, por lo que todas las mujeres embarazadas son potenciales víctimas de abuso.³⁵

Conclusión

El traumatismo se convirtió en la principal causa de muerte en pacientes embarazadas jóvenes. Luego de un traumatismo penetrante abdominal, la mortalidad fetal y la morbilidad global materna permanecen excesivamente altas.

La evaluación de una paciente en edad fértil víctima de traumatismo siempre debe incluir la posibilidad de embarazo. Los cambios patofisiológicos durante este

afectan todos los aspectos de una lesión traumática y requieren una evaluación detallada y un manejo metódico de esta población particular de pacientes.

Referencias bibliográficas

- Fildes J, Reed L, Jones N, et al. Trauma: the leading cause of maternal death. *J Trauma* 1992;32:643-5.
- Lavery JP, Staten-McCormick M. Management of moderate to severe trauma in pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1995;22:69-90.
- Buchsbaum HJ. Accidental injury complicating pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1968;102:752-69.
- Keynes G. *The Apology and Treatise of Ambrose Paré*. London: Educational Books Falcon; 1951.
- Brinton JH. Report of two cases of intrauterine fracture, with remarks on this condition and references to 51 cases already reported by different writers. *Transactions of the American Surgery Association* 188;2:425-43.
- Weiss HB. Pregnancy-associated injury hospitalizations in Pennsylvania, 1995. *Ann Emerg Med* 1999;34:626-36.
- Weiss HB, Songer TJ, Fabio A. Fetal deaths related to maternal injury. *JAMA* 2001;286:1863-8.
- Weiss HB. The epidemiology of traumatic injury-related fetal mortality in Pennsylvania, 1995–1997: The role of motor vehicle crashes. *Accid Anal Prev* 2001;33:449-54.
- Leggon RE, Wood GC, Indeck MC. Pelvic fractures in pregnancy: factors influencing maternal and fetal outcomes. *J Trauma* 2002;53:796-804.
- Guth AA, Patcher HL. Domestic violence and the trauma surgeon. *Am J Surg* 2000;179:134-40.
- McFarlane J, Parker B, Soeken K, Bullock L. Assessing for abuse during pregnancy. Severity and frequency of injuries and associated entry into prenatal care. *JAMA* 1992;267:3176-8.
- Nelson HD. Screening for domestic violence-bridging the evidence gaps. *Lancet* 2004;364 Suppl 1:s22-3.
- Petrone P, Talving P, Browder T, et al. Abdominal injuries in pregnancy: A 155-month study at two level 1 trauma centers. *Injury* 2011;42:47-9.
- Harvey MG. Physiologic changes of pregnancy. En: *Critical Care Obstetrical Nursing*. Clark SL (Ed). Chapter 1, p1. Gaithersburg, MD: Aspen Co; 1991.
- Metcalfe J, McNulty JH, Ueland K. Cardiovascular physiology. *Clin Obstet Gynecol* 1981;24:693-710.
- Elkus R, Popovich J. Respiratory physiology in pregnancy. *Clin Chest Med* 1992;13:555-65.
- Awe RJ, Nicotta MB, Newson TD, Viles R. Arterial oxygenation and alveolar-arterial gradients in term pregnancy. *Obstet Gynecol* 1979;53:182-6.
- Bynum TE. Hepatic and gastrointestinal disorders in pregnancy. *Med Clin North Am* 1977;61:129-38.
- Davidson JM, Dunlop W. Renal hemodynamics and tubular function during normal human pregnancy. *Kidney Int* 1980;18:152-61.
- González JG, Elizondo G, Saldívar D, et al. Pituitary gland growth during normal pregnancy: an in vivo study using magnetic resonance imaging. *Am J Med* 1988;85:217-20.
- Clark SL, Cotton DB, Pivarnik JM, et al. Positional change and central hemodynamic profile during normal third trimester pregnancy and post-partum. *Am J Obstet Gynecol* 1991;164:883-7.
- ACS Committee on Trauma (ACS-COT). *Trauma in women*. En: *Advanced Trauma Life Support Manual*. American College of Surgeons. Sixth edition, Chapter 11, p313. Chicago, IL, 1997.
- Knudson MM, Rozycki GS, Paquin MM. Reproductive system trauma. In: *Trauma*. Moore EE, Feliciano Dv, Mattox KL (Eds). Fifth edition, Chapter 39, p 851. New York: McGraw-Hill; 2004.
- Eliot G, Rao D. Pregnancy and radiographic examination. En: *Trauma and Pregnancy*. Haycock CE (Ed). Littleton, MA: PSG Publishing; 1985. p69.
- Harvey EB, Boice JD Jr, Honeyman M, Flannery JT. Prenatal x-ray exposure and childhood cancer in twins. *N Engl J Med* 1985;312:541-5.
- Tillou A, Petrone P. Gynecologic injuries. En: *Current Therapy of Trauma and Surgical Critical Care*. Asensio JA, Trunkey D (Eds). Fifth Edition, pp 423-30. Philadelphia, PA: Mosby; 2008.
- Petrone P, Tillou A. Gynecologic injuries: Trauma to gravid and non-gravid uterus and female genitalia. En: *Current Therapy of Trauma and Surgical Critical Care*. Asensio JA, Trunkey D (Eds). Philadelphia, PA: Mosby. En prensa.
- Moore EE, Jurkovich GJ, Knudson MM, et al. Organ injury scaling VI: extrahepatic biliary, esophagus, stomach, vulva, vagina, uterus (non-pregnant), uterus (pregnant), fallopian tube, and ovary. *J Trauma* 1995;39:1069-70.
- Lavin JP Jr, Polsky SS. Abdominal trauma during pregnancy. *Clin Perinatol* 1983;10:423-38.
- Green JR. Placenta previa and abruption placentae. En: *Maternal-Fetal Medicine: Principles and Practice*. Creasey RK, Resnik R (Eds). Third edition, Chapter 39, p602. Philadelphia, PA: WB Saunders Co; 1994.
- Sandy EA, Koerner M. Self inflicted gunshot wound to the pregnant abdomen: report of a case and review of the literature. *Am J Perinatol* 1989;6:30-1.
- Higgins SD. Trauma in pregnancy. *J Perinatol* 1988;8:288-92.
- Selden BS, Burke TJ. Complete maternal and fetal recovery after prolonged cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1988;17:346-9.
- Kaunitz AM, Hughes JM, Grimes DA, et al. Causes of maternal mortality in the United States. *Obstet Gynecol* 1985;65:605-12.
- Poole GV, Martin JN Jr, Perry Kg Jr, et al. Trauma in pregnancy: the role of interpersonal violence. *Am J Obstet Gynecol* 1996;174:1873-7.