

Lesiones traumáticas de pelvis

Traumatic Pelvic Injuries

Octavio Álvarez Benito^{1*} <http://orcid.org/0000-0002-5188-5772> Horacio

Tabares Sáez¹ <http://orcid.org/0000-0002-0204-7414>

Roberto Morales Seife¹ <http://orcid.org/0000-0001-6316-1846>

Horacio Inocencio Tabares Neyra² <http://orcid.org/0000-0001-6599-4948>

¹Hospital Universitario “General Calixto García”. La Habana, Cuba.

²Centro de Investigaciones en Longevidad, Envejecimiento y Salud. La Habana, Cuba

*Autor para la correspondencia: octavio.alvarez@nauta.cu

RESUMEN

Introducción: El tratamiento del traumatismo pélvico es uno de los más complejos en la atención al trauma. La tasa de mortalidad es alta.

Objetivo: Examinar los criterios actuales acerca de las lesiones traumáticas de pelvis y las posibles estrategias existentes para su tratamiento.

Métodos: Se realizó una búsqueda de artículos publicados en la base de datos PubMed entre los años 2011-2020. Se excluyeron trabajos porque estaban duplicados o los datos de origen eran insuficientes.

Resultados: Se analizaron los mecanismos de las lesiones, su fisiopatología, principios y pilares de la atención médica y recomendaciones para el uso de herramientas de diagnóstico en el trauma, entre otras. Las complicaciones se presentan en pacientes con trauma pélvico abierto que pueden tener secuelas crónicas como incontinencia fecal y urinaria, impotencia, dispareunia, discapacidad residual en las funciones físicas, absceso perineal y pélvico, dolor crónico y complicaciones vasculares como embolia o trombosis. La mayoría de las muertes (44,7 %) ocurren el día del trauma. Un enfoque multidisciplinario en la atención a las lesiones traumáticas de pelvis, contribuye a una mejora en el rendimiento y en los resultados de los pacientes.

Conclusiones: Las lesiones traumáticas del anillo pélvico son consecuencia de accidentes de alta energía y constituyen una de las lesiones de mayor gravedad a las que está expuesto el ser humano. La posibilidad de inestabilidad mecánica

asociada a alteraciones hemodinámicas obliga a la adopción de protocolos de actuación inmediata, para evitar la elevada mortalidad que se asocia a estas lesiones.

Palabras clave: anillo pélvico; fractura de pelvis; inestabilidad hemodinámica.

ABSTRACT

Introduction: The treatment of pelvic trauma is one of the most complex in trauma care. Mortality rate is high.

Objective: To examine the current criteria about traumatic pelvic injuries and the possible existing strategies for their treatment.

Methods: A search was carried out for articles published in PubMed database from 2011 to 2020. Works that were duplicated or had insufficient source data were excluded.

Results: We analyzed injury mechanisms, pathophysiology, classifications, principles and pillars of medical care, and recommendations for the use of diagnostic tools in pelvic trauma, among others. Complications with functional limitations occur in patients with open pelvic trauma who may have chronic sequelae such as fecal and urinary incontinence, impotence, dyspareunia, residual disability in physical functions, perineal and pelvic abscess, chronic pain, and vascular complications such as embolism or thrombosis. Most deaths (44.7%) occur on the day of the trauma. A multidisciplinary approach to treating traumatic pelvic injuries contributes to improved performance and patient outcomes.

Conclusions: Traumatic injuries to the pelvic ring are the consequence of high-energy accidents and constitute one of the most serious injuries to which humans are exposed. The possibility of mechanical instability associated with hemodynamic alterations requires the adoption of protocols for immediate action, to avoid the high mortality associated with these injuries.

Keywords: pelvic ring; pelvic fracture; hemodynamic instability.

Recibido: 10/09/2020

Aceptado: 12/12/2020

Introducción

Las fracturas del anillo pélvico después de un traumatismo cerrado de alta energía se observan en 10-20 % de los pacientes. Estos pacientes con fractura del anillo pélvico y con inestabilidad hemodinámica experimentan mortalidad hasta en 60 % de los casos. Los protocolos locales son comunes para el tratamiento de estas

lesiones y no existen reglas universalmente aceptadas con respecto al uso de angiembolización temprana o taponamiento pélvico.⁽¹⁾

El referente al traumatismo pélvico, es uno de los tratamientos más complejos en la atención al trauma, que se produce en el 3 % de las lesiones esqueléticas. Los pacientes con fracturas pélvicas suelen ser jóvenes y tienen una puntuación global de gravedad de la lesión (*Injury Severity Score*) alta (25 a 48 ISS). Las tasas de mortalidad siguen siendo altas, especialmente en pacientes con inestabilidad hemodinámica, debido a la rápida pérdida de sangre, la dificultad para lograr la hemostasia y las lesiones asociadas.

Por estas razones, un enfoque multidisciplinario es crucial para manejar la reanimación, controlar el sangrado y manejar las lesiones óseas, particularmente en las primeras horas después del trauma. Los pacientes con trauma de pelvis deben tener una atención integrada entre traumatólogos, cirujanos ortopédicos, radiólogos intervencionistas, anesthesiólogos, médicos de unidades de cuidados intensivos (UCI) y urólogos 24 horas al día, 7 días a la semana.⁽²⁾

Se ha demostrado que la reanimación para el control de daños con reemplazo temprano del factor de coagulación, la limitación del uso de cristaloides, la reversión de la acidosis y la hipotermia y el control temprano de la hemorragia mejora la supervivencia del paciente, sin embargo, el uso de transfusión masiva no corrige necesariamente la coagulopatía durante la hemorragia traumática en curso.^(1,3)

En la actualidad, no se han publicado directrices completas sobre estos temas. No se ha demostrado que exista correlación entre el tipo de lesiones anatómicas del anillo pélvico y el estado fisiológico del paciente. Además, el cuidado médico del trauma pélvico ha cambiado notablemente a lo largo de las últimas décadas con una mejora significativa en los resultados, debido a las mejoras en las herramientas diagnósticas y terapéuticas.

Para determinar la estrategia de tratamiento óptima, la clasificación de las lesiones anatómicas debe complementarse con el estado hemodinámico y las lesiones asociadas. La descripción anatómica de las lesiones del anillo pélvico es fundamental en el algoritmo de manejo pero no definitiva. De hecho, en la práctica clínica las primeras decisiones se basan principalmente en las condiciones clínicas y las lesiones asociadas, y menos en las lesiones del anillo pélvico. En última instancia, el tratamiento del trauma requiere una evaluación de la lesión anatómica y sus efectos fisiológicos.⁽²⁾

Es objetivo de este trabajo examinar los criterios actuales acerca de las lesiones traumáticas de pelvis y las posibles estrategias existentes para su tratamiento.

Métodos

Estrategia de búsqueda y criterio de selección

Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed de publicaciones entre los años 2011-2020 en inglés con los términos: “Lesiones traumáticas de pelvis”, “estrategias del tratamiento de los traumas pélvicos”, “control de la pérdida de sangre en lesiones de pelvis traumática” y “lesiones de pelvis por trauma”.

Igualmente se revisaron artículos accesibles de forma libre o a través del servicio Clinical key e Hinari. Se añadieron artículos que sobrepasaron los diez años de antigüedad, pero que son claves para el tema. Se excluyeron trabajos porque estaban duplicados o los datos de origen eran insuficientes. Se descartaron las presentaciones en Power Point.

Síntesis de la información

El anillo pélvico es un compartimento estrecho de huesos que contiene órganos urogenitales, recto, vasos y nervios. El sangrado de las fracturas pélvicas puede ocurrir en las venas (80 %) y en las arterias (20 %). Las venas principales lesionadas son el plexo presacro y las venas prevesicales, y las arterias principales son las ramas anteriores de la arteria ilíaca interna, la pudendo y la arteria obturadora en la parte anterior y la arteria glútea superior y la arteria sacra lateral en la parte posterior. Otras fuentes de sangrado incluyen las fracturas de huesos. Entre los diferentes patrones de fractura que afectan al anillo pélvico, cada uno tiene una probabilidad de sangrado diferente.⁽⁴⁾

Mecanismos de lesiones

Los principales mecanismos de lesiones que provocan una fractura del anillo pélvico se deben a un impacto de alta energía como caída de altura, deportes, colisión de tráfico (peatón, motociclista, vehículo de motor, ciclista), persona atascada por vehículo. Entre 10 y 15 % de los pacientes con fracturas pélvicas llegan al servicio de urgencias en estado de shock y un tercio de ellos morirá, de ahí que la tasa de mortalidad en los informes más recientes alcance 32 %. Las causas de la muerte están representadas en su mayor parte por hemorragias incontroladas y por el agotamiento fisiológico del paciente.^(5,6,7,8)

Fisiopatología de las lesiones

Las lesiones a nivel del anillo pélvico pueden crear inestabilidad del propio anillo y el consiguiente aumento del volumen interno. Este aumento de volumen, especialmente en las lesiones de libro abierto, asociado a la rotura de tejidos blandos y vasculares, facilita el aumento de la hemorragia en el espacio retroperitoneal por la reducción del efecto taponamiento (el anillo pélvico puede contener hasta unos pocos litros de sangre) y puede provocar una alteración del estado hemodinámico.^(9,10) En el tratamiento de pacientes gravemente heridos y

sangrantes, una piedra angular es la evaluación y corrección tempranas de la coagulopatía inducida por traumatismo.

La reanimación asociada a alteraciones fisiológicas y a la activación y desactivación repentinas de varios factores procoagulantes y anticoagulantes contribuye a la aparición de esta afección frecuentemente mortal. La aplicación del protocolo de transfusión masiva es fundamental en el manejo de pacientes sangrantes. Como lo demuestra claramente la bibliografía sobre hemoderivados, los factores de coagulación y la administración de fármacos deben guiarse por un enfoque personalizado a través de una evaluación avanzada de la coagulación activa del paciente.^(2,6)

Clasificación de Marvin Tile de las lesiones traumáticas de la pelvis

El concepto fundamental introducido por *Tile* acerca de las lesiones de la pelvis establece que la estabilidad no depende de la continuidad del anillo, sino de la lesión del complejo de ligamentos posteriores a dicho anillo (anteriores y posteriores a las articulaciones sacro-iliacas); en base a ello, divide las lesiones en tres tipos:

A: Estables (complejo ligamentoso posterior intacto)

- A1 Avulsiones
- A2 Alerón ilíaco o arco anterior por trauma directo
- A3 Sacrococcígea transversa

B: Parcialmente estable: horizontalmente inestable, verticalmente estable (lesión posterior parcial)

- B1 Libro abierto (rotación externa)
- B2 Compresión lateral (rotación interna)
- B2-1 Lesión anterior y posterior ipsilateral
- B2-2 Lesiones contralaterales (asa de cubo)
- B3 Bilateral

C: Inestable: horizontal y verticalmente inestables (lesión posterior completa)

- C1 Unilateral
- C1-1 Ilíaca
- C1-2 Fractura-luxación sacroilíaca
- C1-3 Fractura del sacro

- C2 Bilateral, un lado B, un lado C
- C3 Bilateral, asociada a fractura del acetábulo

Principios y pilares de la atención médica

La atención al paciente con trauma pélvico, como para todos los demás pacientes politraumatizados, debe plantear en definitiva el cuidado en el tratamiento y también de la fisiología; las decisiones pueden ser más eficaces cuando se combinan la evaluación de la anatomía, las consecuencias mecánicas de la lesión y sus efectos fisiológicos. Durante la práctica clínica diaria las primeras decisiones se basan principalmente en las condiciones clínicas y las lesiones asociadas y menos en las lesiones del anillo pélvico. De hecho, el tratamiento del trauma apunta en primer lugar a restaurar la fisiología alterada. Los principales objetivos de un manejo adecuado del trauma pélvico son el control del sangrado y la estabilización del estado hemodinámico, la restauración de los eventuales trastornos de la coagulación, la integridad mecánica y estabilidad del anillo pélvico y la prevención de complicaciones (sépticas, urogenitales, intestinales, vasculares, funciones sexuales, deambular); para luego estabilizar definitivamente la pelvis.^(7,8,9,10)

Recomendaciones para el uso de herramientas de diagnóstico en el trauma pélvico⁽²⁾

Se resume en ocho recomendaciones:

1. El tiempo entre la llegada al servicio de urgencias y el control definitivo de la hemorragia debe minimizarse para mejorar los resultados de los pacientes con fracturas pélvicas hemodinámicamente inestables.
2. El lactato sérico y el déficit de bases representan marcadores de diagnóstico sensible para estimar el alcance del shock hemorrágico-traumático y para controlar la respuesta a la reanimación.
3. El uso de la radiografía pélvica en urgencias está recomendado en pacientes inestables hemodinámicos y mecánicos con traumatismo pélvico y permite identificar las lesiones que requieren una estabilización pélvica inmediata, una angiografía precoz y una maniobra reductora rápida, así como laparotomía.
4. Los pacientes con traumatismo pélvico asociado a la normalidad hemodinámica o la estabilidad deben someterse a estudios diagnósticos adicionales con tomografía computarizada multifásica con contraste intravenoso para excluir hemorragia pélvica.

5. La tomografía computarizada con reconstrucciones óseas tridimensionales reduce el daño tisular durante los procedimientos invasivos, el riesgo de trastornos neurológicos después de la fijación quirúrgica, el tiempo operatorio, la exposición a radiaciones y la experiencia necesaria.
6. Se recomienda el uretrograma o uretrocistograma retrógrado con tomografía computarizada con contraste en presencia de hematoma clínico perineal local y rotura pélvica en la radiografía inicial.
7. El examen digital perineal y rectal es obligatorio en caso de elevada sospecha de lesiones del recto.
8. En caso de un tacto rectal positivo, se recomienda la rectoscopia.

Las estrategias de evaluación diagnóstica en la sala de emergencias deben estandarizarse y simplificarse para evitar un retraso innecesario hasta el control definitivo de la hemorragia; se ha demostrado que el tiempo entre el traumatismo y el quirófano se correlaciona inversamente con la supervivencia en pacientes con hemorragia pélvica traumática.⁽¹¹⁾

Los marcadores de laboratorio sensibles de hemorragia traumática aguda incluyen lactato sérico y déficit de bases por análisis de gases en sangre arterial. Por el contrario, el nivel de hemoglobina y el hematocrito no representan marcadores tempranos sensibles de la extensión del shock hemorrágico traumático. Dado que los pacientes coagulopáticos con choque hemorrágico traumático, que ocasionan las lesiones inestables del anillo pélvico tienen una mortalidad pos lesión significativamente mayor, la presencia de coagulopatía debe determinarse de manera temprana mediante pruebas de cabecera en el "punto de atención" mediante tromboelastografía (TEG) o tromboelastometría rotacional (ROTEM), que permiten la reanimación dirigida con hemoderivados y mejoran las tasas de supervivencia después de la lesión.^(12,13,14,15,16)

En un primer momento, la evaluación de un trauma pélvico debe basarse en el mecanismo de la lesión (particularmente en caso de impacto de alta energía, más frecuente en traumatismos cerrados) y la exploración física para buscar una deformidad o inestabilidad del anillo pélvico, un hematoma pélvico o perineal, o una hemorragia rectal/uretral. La maniobra de Lelly puede ser útil para evaluar la estabilidad del anillo pélvico, pero debe realizarse con precaución porque en ocasiones puede aumentar el sangrado al dislocar el margen óseo.

En caso de inestabilidad hemodinámica, particularmente en traumatismos cerrados, se realizan radiografías de tórax y pelvis y una evaluación enfocada extendida para la evaluación ecográfica de pacientes traumatizados (E-FAST) de acuerdo con los protocolos ATLS. Se realizan radiografías de tórax y E-FAST para excluir otros tipos de hemorragia en tórax y abdomen. Las directrices de la

Eastern Association for the Surgery of Trauma informaron que E-FAST no es lo suficientemente sensible para excluir una hemorragia pélvica, sin embargo, podría considerarse adecuado para excluir la necesidad de una laparotomía en pacientes inestables.^(2,10,16)

La radiografía pélvica en pacientes hemodinámicamente inestables ayuda a identificar lesiones del anillo pélvico potencialmente mortales. Es importante pero su ejecución no debe demorarse en proceder con las maniobras de salvamento. Las tasas de especificidad y sensibilidad son bajas (50-68 % y 98 %, respectivamente) y las tasas de falsos negativos son altas (32 %). Por esta razón, algunos autores sugirieron abandonar la radiografía pélvica en caso de pacientes estables.

Las principales lesiones relacionadas con la inestabilidad hemodinámica son las fracturas de sacro, las lesiones a libro abierto y las lesiones por cizallamiento vertical (APC II-III, LC II-III y VC). Para definir claramente el patrón de lesión, es fundamental lograr una estabilización pélvica precoz y planificar tempranamente el abordaje diagnóstico-terapéutico posterior. Además, la radiografía pélvica es importante para evaluar una posible luxación de cadera con el fin de realizar una maniobra reductora rápida, sin embargo, la radiografía simple por sí sola no predice mortalidad, hemorragia o necesidad de angiografía.

En pacientes hemodinámicamente normales sin inestabilidad pélvica ni luxación de cadera ni exploración física positiva programada para TAC, se puede omitir la radiografía.⁽²⁾

Al final de la evaluación primaria se realiza un estudio radiológico. En caso de normalidad o estabilidad hemodinámica, la tomografía axial computarizada (TAC) es el estándar de oro con una sensibilidad y especificidad para las fracturas óseas de 100 %.

Los dos principales factores que son importantes para planificar un proceso correcto de toma de decisiones y para dirigir la angiografía son la presencia en la TAC de extravasación de contraste intravenoso y el tamaño del hematoma pélvico.^(2,17)

La TAC tiene una precisión de 98 % para identificar a los pacientes con imagen de rubor, sin embargo, la ausencia de rubor en la TAC con contraste no siempre excluye una hemorragia pélvica activa. En presencia de un hematoma pélvico $\geq 500 \text{ cm}^3$, debe sospecharse fuertemente una lesión arterial incluso en ausencia de un rubor de contraste visible.^(18,19)

La TAC también es útil para evaluar cualquier lesión de otros órganos, retroperitoneo y huesos, pero también para decidir mejor el tratamiento quirúrgico posterior.^(20,21,22)

La TAC con reconstrucción ósea tridimensional es útil para reducir el daño tisular durante el procedimiento invasivo, reducir la experiencia subjetiva requerida por parte del personal clínico y mejorar los tiempos de recuperación del paciente. Jones⁽²³⁾ comunica tasas exitosas de colocación de tornillos en 93,8 % de los casos después de la reconstrucción por TAC 3D, particularmente en pacientes con fracturas sacras y luxaciones de la articulación ilio-sacra. Este enfoque también permite reducir los trastornos neurológicos después de la fijación quirúrgica, los tiempos operatorios y la irradiación.

En el 7-25 % de las fracturas del anillo pélvico se dañan el tracto urinario inferior y la uretra. Sin embargo, el diagnóstico de lesiones uretrales sigue siendo difícil en la evaluación inicial y aproximadamente 23 % de ellas se pasan por alto. Los signos clínicos que sugieren una lesión uretral son hematoma perineal/ escrotal, sangre del meato uretral, la presencia de una próstata no palpable o en altura en la exploración rectal y la presencia de una fractura pélvica inestable.

La inserción de un catéter transuretral sin otras investigaciones previas en pacientes con una lesión pélvica podría asociarse con complicaciones graves: agudas como la sección completa de la uretra o crónicas como la formación de estenosis, impotencia e incontinencia urinaria. Por esta razón, las guías de ATLS, la Organización Mundial de la Salud y algunos autores^(2,12) sugirieron un uroretrográfico retrógrado previo al cateterismo uretral.

Se recomiendan los urogramas cuando se encuentran signos clínicos locales o una alteración de la radiografía pélvica, especialmente en presencia de un mayor grado de alteración de los tejidos blandos, desplazamiento óseo o fracturas múltiples. En caso de un resultado positivo del urograma o cuando hay una alta sospecha de lesión uretral, se recomienda un catéter suprapúbico con cistografía retardada.

Las imágenes de resonancia magnética parecen prometedoras para detectar el tipo de lesiones y podrían ser una herramienta útil en combinación con urograma o como alternativa, pero solo en pacientes estables. Sin embargo, la secuencia entre urograma y uretrocistograma con TAC contrastada es controvertida. La realización de un urograma antes de la TAC podría incrementar la tasa de TAC indeterminadas y falsas negativas. Por esta razón, cuando el estado hemodinámico lo permita en caso de sospecha de lesiones uretrales, se recomienda la TAC tardía con contraste con estudio urológico.⁽²⁾

La alta incidencia de lesiones ano-rectales (18-64 %) requiere un estudio cuidadoso de la región ano-rectal. En primer lugar, se debe realizar un examen digital perineal y rectal para detectar sangre, debilidad de la pared rectal y próstata no palpable. En caso de examen rectal positivo, se debe considerar seriamente una rectoscopia rígida.⁽²⁾

Papel de la compresión externa en las fracturas pélvicas hemodinámicamente inestables

Se plantea los elementos a considerar a continuación.

- Se recomienda la aplicación de compresión pélvica externa no invasiva como una estrategia temprana para estabilizar el anillo pélvico y disminuir la cantidad de hemorragia pélvica en la fase de reanimación temprana.
- Los aglutinantes pélvicos son superiores a los envoltorios con sábanas en cuanto a la eficacia del control de la hemorragia pélvica.
- Los dispositivos de compresión pélvica externa no invasiva deben retirarse tan pronto como sea fisiológicamente justificable y reemplazarse por fijación pélvica externa o estabilización pélvica definitiva, si está indicado.
- Los sujetadores pélvicos deben colocarse con precaución en mujeres embarazadas y pacientes ancianos.
- En un paciente con liga pélvica, siempre que sea posible, una transferencia temprana desde el tablero de la columna reduce significativamente las lesiones por presión de la piel.

A veces, la compresión externa se puede utilizar como puente para la estabilización mecánica definitiva en aquellos pacientes hemodinámicamente estables y mecánicamente inestables sin otras lesiones que requieran tratamiento y con una tomografía computarizada negativa; en esos pacientes en muchos casos puede procederse directamente a la estabilización mecánica definitiva. Los estudios biomecánicos en cadáveres mostraron una reducción eficaz del volumen pélvico con un mejor control de la hemorragia.^(18,19,20)

Estos datos se confirman *in vivo*.^(23,24,25,26,27) El uso de compresión externa por sí solo no parece reducir la mortalidad. Se ha informado una disminución en las unidades de sangre utilizadas de 17,1 a 4,9 ($p = 0,0001$) en las primeras 24 h, y de 18,6 a 6 después de 48 h en pacientes tratados con fijación externa y compresión, respectivamente.⁽²⁾

Pueden ocurrir algunas complicaciones si la compresión no se retira rápidamente o si se ajusta demasiado: la compresión no debe mantenerse por más de 24 a 48 h. La necrosis cutánea y las úlceras por presión podrían aumentar si se aplica compresión con una presión superior a 9,3 kPa durante más de 2-3 h.⁽²⁾

Dado que los efectos a largo plazo de la compresión pélvica externa siguen sin estar claros en la actualidad, incluido el riesgo potencial de complicaciones de los tejidos blandos por una compresión prolongada, la recomendación general es

eliminar la compresión pélvica tan pronto como sea fisiológicamente justificable y considerar la sustitución por fijación externa quirúrgica.

En pacientes de edad avanzada, incluso un traumatismo menor podría provocar grandes fracturas pélvicas o hemorragias debido a la fragilidad de los huesos y la disminución de la función de los sistemas de regulación como el vasoespasmo. El patrón de fracturas por compresión lateral es más frecuente y las fracturas generalmente no se desplazan. Por esta razón, la angiografía parece tener más efecto hemostático que la compresión externa. Incluso en mujeres embarazadas, la pelvis puede cerrarse con rotación interna de las piernas y posicionamiento compresivo.^(2,21)

Papel de la fijación externa de la pelvis en las lesiones hemodinámicas inestables del anillo pélvico

Se presentan los elementos esenciales:

- La fijación pélvica externa proporciona una estabilidad temporal rígida del anillo pélvico y sirve como complemento para el control temprano de la hemorragia en personas hemodinámicamente inestables con ruptura del anillo pélvico.
- La fijación pélvica externa es un complemento necesario del taponamiento pélvico preperitoneal para proporcionar una contrapresión estable para un taponamiento eficaz.
- Los "marcos de fijación" anteriores a través de la cresta ilíaca o la ruta supraacetabular proporcionan una estabilidad pélvica temporal adecuada en los patrones de lesión APC-II/-III y LC-II/-III. Una pinza en C pélvica posterior puede estar indicada para el control de la hemorragia en lesiones de "cizallamiento vertical" con roturas de la articulación sacroilíaca.
- La aplicación de pinza en C pélvica está contraindicada en fracturas sacras conminutas y transforaminales, fracturas del ala ilíaca y roturas del anillo pélvico tipo LC.

La biomecánica de las lesiones del anillo pélvico y el mecanismo de traumatismo subyacente dictan la necesidad de una fijación externa.⁽¹⁹⁾ Las roturas del anillo pélvico en pacientes hemodinámicamente inestables deben estabilizarse temporalmente para prevenir una mayor hemorragia y para apoyar las medidas de control de la hemorragia, incluida la angiografía y el taponamiento pélvico.^(20,22)

El fundamento de la fijación externa de la pelvis consiste en: 1) reducir el volumen intrapélvico en lesiones a "libro abierto" para disminuir el espacio de sangrado retroperitoneal y 2) proporcionar una contrapresión estable a las esponjas del "empaquetado" para lograr eficacia del embalaje pélvico. Por ejemplo, el taponamiento pélvico no es eficaz en ausencia de una contrapresión adecuada por parte de los elementos pélvicos posteriores, lo que requiere una fijación externa para las roturas inestables del anillo pélvico.

Los aspectos técnicos de la toma de decisiones para la modalidad de fijación externa de "control de daños" para lesiones inestables del anillo pélvico se han descrito en múltiples estudios. En esencia, la indicación y la técnica de la fijación externa pélvica pueden guiarse por la clasificación de fracturas de *Young y Burgess*.⁽²⁾

Las lesiones por compresión anteroposterior inestable (APC-II/APCIII) y las lesiones por compresión lateral (LC-II/LC-III) se tratan idealmente mediante armazones de reanimación anteriores, mediante la aplicación en las crestas ilíacas o la aplicación de un clavo de Schanz supraacetabular.

Si bien la ruta de la cresta ilíaca es técnicamente menos exigente y permite una aplicación más rápida de "control de daños", la resistencia a la extracción de los pasadores de Schanz en la cresta ilíaca es muy baja y, por lo tanto, se asocia con un mayor riesgo de falla de reducción y fijación. Por el contrario, las monturas supraacetabulares requieren la colocación diligente de clavijas bajo control radiográfico utilizando un arco en C; sin embargo, estas monturas tienen una resistencia muy alta a la extracción debido al sólido corredor quirúrgico supraacetabular.

A diferencia de las lesiones de tipo APC y LC rotacionalmente inestables, las roturas del anillo pélvico verticalmente inestables, como las lesiones por "cizallamiento vertical" (VC), se estabilizan mejor con una pinza en C posterior.

Es de destacar que el cirujano de trauma debe ser consciente de los riesgos inherentes y las posibles complicaciones técnicas al utilizar la pinza en C debido a la curva de aprendizaje y la experiencia necesaria para una aplicación segura. Las contraindicaciones para la aplicación de una pinza en C pélvica incluyen fracturas sacras conminutas y transforaminales, fracturas del ala ilíaca y lesiones de tipo compresión lateral. Por estas razones, la abrazadera en C no se usa en muchos centros de trauma.⁽²⁾

Indicaciones para la fijación quirúrgica definitiva de las lesiones del anillo pélvico⁽²⁾

Son las siguientes:

- La inestabilidad del anillo pélvico posterior representa una indicación quirúrgica para la reducción anatómica de la fractura y la fijación interna estable. Los patrones de lesión típicos que requieren fijación quirúrgica incluyen roturas inestables en rotación (APCII, LC-II) o roturas del anillo pélvico verticalmente inestables (APC-III, LC-III, VC, CM).
- Los patrones de compresión lateral seleccionados con inestabilidad rotacional (LC-II, L-III) se benefician de la fijación externa temporaladjunta, junto con la fijación posterior del anillo pélvico.
- La placa de sínfisis púbica representa la modalidad de elección para la fijación anterior de lesiones en "libro abierto" con una diástasis de sínfisis púbica > 2,5 cm (APC-II, APC-III).
- La modalidad técnica de la fijación del anillo pélvico posterior sigue siendo un tema de debate, y la toma de decisiones individual se basa en gran medida en las preferencias de los cirujanos. La fijación espinopélvica tiene el beneficio de soportar peso inmediatamente en pacientes con fracturas de sacro verticalmente inestables.
- Los pacientes hemodinámicamente estables y mecánicamente inestables sin otras lesiones que requieran tratamiento y con una tomografía computarizada negativa pueden proceder directamente a la estabilización mecánica definitiva.

Las lesiones del anillo pélvico con inestabilidad rotacional o vertical requieren fijación quirúrgica con el objetivo de lograr una reducción anatómica y una fijación estable como requisito previo para la rehabilitación funcional temprana. Existe un consenso generalizado de que las roturas del anillo pélvico con inestabilidad de los elementos posteriores requieren fijación interna.⁽²³⁾

Las clasificaciones de fracturas guiadas por mecanismos traumáticos, incluido el sistema de *Young y Burgess* ampliamente utilizado, proporcionan una guía para las indicaciones quirúrgicas para la fijación de fracturas pélvicas. Por ejemplo, los patrones de fractura estables, como las lesiones de compresión anteroposterior de tipo 1 (APC-I) y de compresión lateral de tipo 1 (LC-I) se tratan de forma no operatoria, lo que permite la rehabilitación funcional y la carga de peso temprana. Por el contrario, las lesiones APC-II/APC-III "libro abierto" rotacionalmente inestables y los patrones de fractura LC-II "fractura de media luna", así como la LC-III rotacional y verticalmente inestable "pelvis azotada por el viento", "los patrones de fractura por cizallamiento vertical" (VC) y "mecanismo combinado" (CM), requieren una fijación interna definitiva.⁽²⁴⁾

Se han descrito múltiples modalidades técnicas de fijación quirúrgica, incluida la reducción abierta y estabilización anterior de las roturas de la sínfisis púbica, la fijación con tornillos iliosacrales percutáneos mínimamente invasivos para las fracturas sacra inestables y las roturas de la articulación iliosacra, la osteosíntesis de las fracturas del ala ilíaca y la fijación espinopélvica (denominada

“Osteosíntesis triangular” junto con la fijación con tornillos iliosacrales) o placas de banda de tensión para las lesiones del anillo pélvico posterior, incluidas las fracturas del sacro verticalmente inestables.^(2,25)

Además, las lesiones seleccionadas del tipo de compresión lateral (CL) se tratan ocasionalmente con fijadores externos adjuntos temporales durante seis semanas después de la lesión, para proteger de la inestabilidad rotacional del anillo pélvico anterior. Los “fijadores internos” anteriores mínimamente invasivos se han descrito recientemente como una opción técnica alternativa.

El objetivo final de la fijación interna de las lesiones inestables del anillo pélvico es permitir la rehabilitación funcional temprana y disminuir la morbilidad a largo plazo, el dolor crónico y las complicaciones que históricamente se han asociado con la inmovilización prolongada.^(2,12)

Ventana ideal de tiempo para proceder con la fijación pélvica definitiva⁽²⁾

Comprende lo siguiente:

- Los pacientes hemodinámicamente inestables y los pacientes coagulopáticos *in extremis* deben ser resucitados con éxito antes de proceder con la fijación definitiva de la fractura pélvica.
- Los pacientes hemodinámicamente estables y los pacientes "límitrofes" pueden tratarse de forma segura mediante la fijación de la fractura pélvica definitiva temprana dentro de las 24 h posteriores a la lesión.
- La fijación definitiva de la fractura pélvica debe posponerse hasta después del día 4 después de la lesión en pacientes con traumas en múltiples localizaciones y fisiológicamente inestables.

El momento de la fijación interna definitiva de las lesiones inestables del anillo pélvico sigue siendo un tema de debate.⁽²⁶⁾

La mayoría de los autores están de acuerdo en que los pacientes en shock hemorrágico traumático severo por roturas sangrantes del anillo pélvico son candidatos poco probables para la fijación definitiva temprana de una fractura pélvica, debido al riesgo inherente de una mayor mortalidad por hemorragia exanguinante y la "tríada letal" de coagulopatía, acidosis e hipotermia.

Un estudio de cohorte multicéntrico prospectivo reveló un grado significativamente mayor de pérdida de sangre y un aumento de los niveles séricos de interleucina (IL-6 e IL-8), lo que refleja una respuesta inflamatoria sistémica

exacerbada, en pacientes lesionados complejos que se sometieron a la fijación temprana de una fractura pélvica en el primer o segundo día después de la lesión.

La reanimación temprana y la rapidez en la estabilización pélvica inicial revelaron tener un impacto positivo en la disminución de la incidencia de insuficiencia orgánica múltiple y la mortalidad. Además, se demostró que las tasas de complicaciones posteriores a la lesión aumentaron significativamente cuando se realizó la fijación definitiva del anillo pélvico entre los días 2 y 4 y disminuyeron cuando la cirugía se retrasó hasta los días 6 a 8 después de la lesión.^(2,27)

Muchos autores coinciden con el concepto tradicional de fijación externa inicial de "control de daños" en pacientes con lesiones del anillo pélvico hemodinámicamente inestables y fijación interna definitiva tardía, después del día 4, posterior a las medidas de reanimación exitosas.

El uso de tales definiciones y sistemas de clasificación puede proporcionar una guía para la estratificación futura de pacientes politraumatizados inestables con lesiones del anillo pélvico que requieren medidas de reanimación de "control de daños" en comparación con pacientes estables o "límitrofes" que pueden ser susceptibles de tratamiento temprano mediante fijación definitiva de la fractura pélvica. En este sentido, múltiples estudios de cohortes observacionales del grupo de traumatología ortopédica en *Metro Health* en Cleveland han demostrado que la fijación temprana de la fractura pélvica en pacientes reanimados estables o en el límite dentro de las 24 horas posteriores al ingreso reduce el riesgo de complicaciones y mejora los resultados.

Recientemente, un grupo de consenso internacional ha propuesto una nueva definición de politrauma, que se basa en la gravedad de la lesión y el trastorno de los parámetros fisiológicos. Esta nueva definición de politrauma, junto con los sistemas de clasificación recientemente establecidos, puede proporcionar una guía adicional hacia el momento "ideal" de la fijación definitiva de la fractura pélvica, en espera de estudios de validación futuros.^(2,28)

Morbilidad, mortalidad y resultados

Las complicaciones con importantes limitaciones funcionales se presentan especialmente en pacientes con trauma pélvico abierto que pueden tener secuelas crónicas como incontinencia fecal y urinaria, impotencia, dispareunia, discapacidad residual en las funciones físicas, absceso perineal y pélvico, dolor crónico y complicaciones vasculares como embolia o trombosis.

La mayoría de las muertes (44,7 %) ocurren el día del trauma y los principales factores que se correlacionan con la mortalidad son el aumento de la edad, el "Injury Severity Score", la inestabilidad del anillo pélvico, el tamaño y el grado de contaminación de la herida abierta, la lesión rectal, la necesidad de derivación rectal, el número de unidades de sangre transfundidas y la escala de lesión abreviada para cráneo (AIS).^(2,29)

Por último, un estudio reciente informó del impacto obtenido por el enfoque multidisciplinario, que resulta en una mejora en el rendimiento y en los resultados de los pacientes.

En el inicio, un algoritmo de toma de decisiones definido reduce significativamente ($p= 0,005$) el tiempo desde la llegada al hospital y el control de la hemorragia en el quirófano con empaquetamiento pélvico. Además, la definición de un protocolo de hemorragia masiva reduce significativamente el uso de líquidos administrados antes de las transfusiones de sangre y racionaliza el uso de concentrados de hematíes y plasma fresco congelado (relación 2: 1) a partir de las primeras horas después de la lesión. Además, un cirujano ortopédico especializado en trauma pélvico puede mejorar ($p= 0,004$) el número de pacientes que se someten a una reparación definitiva de las fracturas pélvicas inestables con una consecuente mejora del resultado.⁽²⁾

Conclusiones

Las lesiones traumáticas del anillo pélvico son consecuencia de accidentes de alta energía y constituyen una de las lesiones de mayor gravedad a las que está expuesto el ser humano. La posibilidad de inestabilidad mecánica asociada a alteraciones hemodinámicas obliga a la adopción de protocolos de actuación inmediata, para evitar la elevada mortalidad que se asocia a estas lesiones.

El tratamiento de las lesiones pélvicas debe iniciarse desde el momento del trauma, tomando en cuenta el patrón de las fracturas que se presente; control de daño, corrección hemodinámica y aplicación de compresión externa son pilares de dicho tratamiento para disminuir la mortalidad, las complicaciones funcionales y mejorar los resultados.

Referencias bibliográficas

1. Soderlung T, Ketonen T, Handolin L. Bleeding pelvic fracture patients: evolution of resuscitation protocols. Scand J Surg. 2017;106(3):255-60.
2. Coccolini F, Stahel PhF, Montori G, Biffl W, Horer TM, Catena F. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. World J Emerg Surg. 2017;12:5.
3. Leibner E, Andrae M, Galvagno SM Jr, Scalea Th. Damage control resuscitation. Clin Exp Emerg Med. 2020;7(1):5-13.
4. Baron MD, Cazan B, Agel J, Routt Jr ML, Firoozabadi R. Similar patient reported outcomes at long-term follow-up after external fixation versus internal fixation of the anterior ring component of APC injuries. Injury 2020;21:11.

5. Costantini TW, Coimbra R, Holcomb JB. Current management of hemorrhage from severe pelvic fractures: Results of an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional trial. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80:717-23.
6. Gonzalez E, Moore EE, Moore HB. Goal-directed Hemostatic Resuscitation of Trauma-induced Coagulopathy: A Pragmatic Randomized Clinical Trial Comparing a Viscoelastic Assay to Conventional Coagulation Assays. *Ann Surg.* 2016;263:1051-9.
7. Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum. Baltimore: Williams and Wilkins; 1995.
8. Stahel PF, Hammerberg EM. History of pelvic fracture management: a review. *World J Emerg Surg.* 2016;11:18.
9. Skitch S, Engels P. Acute Management of the Traumatically Injured Pelvis. *Emerg Med Clin North Am.* 2019;36:161-79.
10. Costantini TW, Coimbra R, Holcomb JB, Podbielski JM, Catalano RD, Blackburn A. Pelvic fracture pattern predicts the need for hemorrhage control intervention—Results of an AAST multi-institutional study. *J Trauma Acute Care Open.* 2017;82:1030-8.
11. Cannon JW. Hemorrhagic shock. *N Engl J Med.* 2018;378:370-9.
12. Stahel PF, Burlew CC, Moore EE. Current trends in the management of hemodynamically unstable pelvic ring injuries. *Curr Opin Crit Care.* 2017;23:511-9.
13. Liras IN, Rahbar E, Harting MT. When children become adults and adults become most hypercoagulable after trauma: An assessment of admission hypercoagulability by rapid thrombelastography and venous thromboembolic risk. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016; 80:778-82.
14. Gary JL, Schneider PS, Galpin ML, Radwan Z, Munz JW, Achor TS. Can thromboelastography predict venous thromboembolic events in patients with Severe extremity trauma? *J OrthopTrauma.* 2016;30(6):294-8.
15. Deppe AC, Weber C, Zimmermann J, Kuhn EW, Slottosch I, Liakopoulous OJ. Point-of-care thromboelastography/thromboelastometry-based coagulation management in cardiac surgery: a meta-analysis of 8332 patients. *J Surg Res.* 2016;203(2):424-33.
16. Biffl WL, Moore EE, Croce M, Davis JW, Coimbra R, Karmy-Jones R. Western trauma association critical decisions in trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;75:941-6.
17. American College of Surgeons. Best Practices in the Management of Orthopaedic Trauma. 2015 [acceso 07/03/2018]: 1-40. Disponible en: <https://www.facs.org/~media/files/qualityprograms/trauma/tqip/traumaticbraininjuryguidelines.ashx>
18. Bakhshayesh P, Boutefnouchet T, Totterman A. Effectiveness of non invasive external pelvic compression: a systematic review of the literature. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24:73.

19. Albreiki M, Voegeli D. Permissive hypotensive resuscitation in adult patients with traumatic haemorrhagic shock: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018; 44:191-202.
20. Poenaru DV, Popescu M, Anglitoiu B, Popa I, Andrei D, Birsasteanu F. Emergency pelvic stabilization in patients with pelvic posttraumatic instability. *Int Orthop.* 2015; 39:961-5.
21. Tinubu J, Scalea TM. Management of fractures in a geriatric surgical patient. *Surg Clin North Am.* 2015;95:115-28.
22. Esmer E, Esmer E, Derst P, Schulz M, Siekmann H, Delank KS; das Trauma Register DGU®. Influence of external pelvic stabilization on hemodynamically unstable pelvic fractures. *Unfallchirurg.* 2015; 103:355-363
23. Jones CB. Posterior pelvic ring injuries: when to perform open reduction and internal fixation. *Instr Course Lect.* 2012;61:27-38.
24. Bazylewicz D, Konda S. A Review of the Definitive Treatment of Pelvic Fractures. *Bull Hosp Jt Dis.* 2016;74:6-11.
25. Min KS, Zamorano DP, Wahba GM, Garcia I, Bhatia N, Lee TQ. Comparison of two-transsacral-screw fixation versus triangular osteosynthesis for transforaminal sacral fractures. *Orthopedics.* 2014;37:e754-60.
26. Childs BR, Nahm NJ, Moore TA, Vallier HA. Multiple Procedures in the Initial Surgical Setting: When Do the Benefits Outweigh the Risks in Patients With Multiple System Trauma? *J Orthop Trauma.* 2016;30:420-5.
27. Vallier HA, Moore TA, Como JJ. Complications are reduced with a protocol to standardize timing of fixation based on response to resuscitation. *J Orthop Surg Res.* 2015; 10:155.
28. Pape HC, Lefering R, Butcher N. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:780-6.
29. Wardle B, Eslick GD, Sunner P. Internal versus external fixation of the anterior component in unstable fractures of the pelvic ring: pooled results from a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42(5):635-43.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen ningún conflicto de interés con la industria u otros autores.

Contribución de los autores

Octavio Álvarez Benito: planificó la investigación y realizó la revisión de la bibliografía.

Horacio Tabares Sáez: Participó en la búsqueda y revisión de la literatura y revisión ortográfica.

Roberto Morales Seife: Participó en la búsqueda y revisión de la literatura y revisión ortográfica.

Horacio Inocencio Tabares Neyra: planificó la investigación, distribuyó las tareas, localizó y revisó la bibliografía y redactó el trabajo.