

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO

Manejo en la urgencia de las lesiones del anillo pelviano

**DAMIAN MUSSO, *GABRIEL I. VINDVER, *FERNANDO BIDOLEGUI, **KHITISH MOHANTY, *CARLOS DI STEFANO
y **JAMES N. POWELL

**Servicio de Ortopedia y Traumatología Hospital Universitario, Universidad Abierta Interamericana, Buenos Aires
**Department of Trauma and Orthopedics Foothills Hospital, Calgary, Alberta, Canada*

Las fracturas del anillo pelviano representan alrededor del 2% de todas las fracturas, pero su incidencia se está incrementando debido al aumento de los accidentes automovilísticos de alta velocidad y de los intentos de suicidio.⁶⁹ La mortalidad relacionada con lesiones pelvianas aisladas, cualquiera que sea su gravedad, oscila entre 1 y 2%.⁷¹ No obstante, en los pacientes politraumatizados, casi el 20% tienen lesiones del anillo pelviano^{35,56,66} y en ellos, cuando esta ruptura se asocia con lesiones múltiples, la tasa de mortalidad se eleva hasta un 10 o 15%.^{90,85} Las fracturas de la pelvis asociadas con lesiones intracraneanas o abdominales severas tienen una mortalidad de hasta el 50%.⁵⁶ La mortalidad relacionada con fracturas expuestas de la pelvis es mayor del 30-50%.^{42,67} La edad mayor de 55-60 años, la presencia de shock y las fracturas altamente inestables son los predictores más exactos de mortalidad para las lesiones pelvianas.⁸³

La hemorragia masiva ha sido identificada como la principal causa de muerte dentro de las primeras 24 horas de ocurrido el evento traumático.^{38,64,74,77,79} El reconocimiento inmediato del shock hemorrágico, al igual que el control efectivo del sangrado, desempeña un papel de suma importancia en cualquier intento de reanimación. La correcta detección y manejo de las fracturas severas de la pelvis es parte integral de cualquier esfuerzo de reanimación. El manejo de estas lesiones potencialmente letales requiere un equipo multidisciplinario entrenado y un protocolo de tratamiento definido. Se ha demostrado que el enfoque multidisciplinario y la toma de decisiones coordinada en forma conjunta aumentan la supervivencia de

estos pacientes.¹⁷ En un estudio post mortem, Wright y cols.⁹¹ han demostrado que el promedio del ISS (Injury Severity Score)¹⁰ de los pacientes que mueren a causa de fracturas de la pelvis es mucho mayor en los tratados mediante protocolo que en los tratados "sin sistema", con cuidados ad-hoc. La prioridad en el manejo temprano de las lesiones del anillo pelviano se consolida a medida que mejora el conocimiento sobre estos traumatismos potencialmente fatales. El presente trabajo resume las tendencias actuales en el manejo de las fracturas de la pelvis, sobre la base de la evidencia disponible y se propone un protocolo diseñado para facilitar el tratamiento organizado y sistemático de las fracturas graves.

Experiencia de los autores

Entre 1999 y 2003 ingresaron en el Departamento de Cirugía del Trauma del Foothills Medical Center 473 politraumatizados con lesiones del anillo pelviano, lo que determina un promedio de 94,6 fracturas de la pelvis al año. Todas presentaban un ISS¹⁰ mayor de 12 puntos, por lo que se excluyen las lesiones pelvianas aisladas de baja energía. La edad oscilaba entre 18 y 89 años con un promedio de 42,71; el 77% fueron hombres y el 23% mujeres. Los mecanismos lesionales fueron en orden de frecuencia accidentes de tránsito 48,43%, caídas de altura 32,8%, caídas de caballo 6,25% y otros (deportes, golpizas, accidentes de granja, etc.) 12,5%.

Treinta pacientes (6,34%) presentaron fracturas expuestas. Hubo diversas lesiones asociadas (Tabla).

El 67% (317 pacientes) fue tratado en forma conservadora mientras que el 33% restante (156 pacientes) requirió algún tipo de estabilización pelviana de urgencia por considerarse útil para el tratamiento del shock hipovolémico. Para esta estabilización pelviana inicial se utilizó en casi todos los casos un tutor externo por vía alta y sólo excepcionalmente un clamp en C (5%).

Recibido el 1-7-2004.

Correspondencia:

Dr. GABRIEL I. VINDVER
Paraguay 2302 Piso 15 "5"
(1121) Buenos Aires, Argentina
E-mail: traort@arnet.com.ar

Tabla. Lesiones asociadas en 473 politraumatizados con lesiones del anillo pelviano

Lesiones musculoesqueléticas	73%
Lesiones abdominales	42%
Traumatismo torácico	22%
Traumatismo de cráneo	13%
Lesiones raquímedulares	9%
Laceraciones múltiples	9%
Lesiones vasculares	5%
Lesiones del plexo lumbosacro	4%

En un 25,6% (40 casos) de estos pacientes se efectuó angiografía y embolización por seguir inestables hemodinámicamente y en un 12,8% (20 pacientes) se realizó un packing pelviano.

En 24 pacientes (15,3%) se utilizó fijación interna en forma primaria y definitiva. La mortalidad inicial fue del 2,1% si se considera la totalidad de la población y del 6,41% si se consideran los pacientes con inestabilidad hemodinámica en el momento del ingreso. Sobre la base del trabajo en conjunto con los cirujanos de trauma, la experiencia pasada y una profunda revisión bibliográfica, brindamos una actualización del manejo inicial del paciente politraumatizado con lesión pelviana y proponemos un protocolo terapéutico.

Programa avanzado de apoyo vital en trauma (ATLS). Evaluación y tratamiento inicial

Apenas el paciente llega a la sala de emergencias se le deben practicar maniobras de reanimación de acuerdo con el Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma (ATLS) del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos.⁵ Los protocolos ATLS continúan siendo las guías más útiles para el manejo sistemático de pacientes politraumatizados, los que son objeto de continuas revisiones a medida que van surgiendo novedades clínicas y científicas. La evaluación primaria pone énfasis en la simultánea detección y tratamiento de las lesiones potencialmente letales. Es prioritario asegurar la permeabilidad de las vías respiratorias con control de la columna cervical. Posteriormente se evalúa la respiración en cuanto a oxigenación y ventilación y luego se examina el sistema cardiovascular (A, B, C del manejo inicial del politraumatizado). Es fundamental la rápida identificación del sitio de hemorragia en el paciente hemodinámicamente inestable. La restitución de líquidos se inicia ni bien se

obtiene un acceso venoso, pero es sólo complementaria al control intensivo del sangrado.^{12,16} La restitución de líquidos por sí sola sin control de la hemorragia es ineficaz y puede llevar a complicaciones iatrogénicas secundarias, haciendo imperativo el control del sangrado. Si bien las causas de shock en el politraumatizado son varias, el 95% de las veces se debe a hipovolemia. El shock en un politraumatizado es hipovolémico hasta que se demuestre lo contrario. Si el sangrado externo, torácico o abdominal ha sido excluido o controlado y el paciente, que sigue inestable, presenta una fractura de la pelvis, ésta pasa a estar en el centro de la escena. Las pérdidas de sangre masivas en el tórax y el abdomen se detectan mediante radiografía simple de tórax, ecografía o lavado peritoneal diagnóstico.^{19,50,51} La pérdida de sangre retroperitoneal relacionada con una lesión del anillo pelviano puede inferirse cuando en la radiografía de pelvis se visualiza una fractura de riesgo hemodinámico y las imágenes de tórax y abdomen son negativas o de bajo riesgo. La tomografía computarizada (TC) es sin duda el medio más preciso para identificar las lesiones peritoneales y especialmente retroperitoneales, pero la sala de TC es un ambiente inseguro para el paciente traumatizado inestable. No deberá realizarse ningún estudio tomográfico hasta que el paciente no se encuentre hemodinámicamente estabilizado. Una consideración fundamental en la reanimación de estos pacientes es el control de la temperatura, evitando por todos los medios la hipotermia que exacerba las coagulopatías traumáticas.⁴⁸

Evaluación inicial de las lesiones de la pelvis

Los dos factores más importantes que guían el manejo de las lesiones de la pelvis son el estado hemodinámico del paciente y la estabilidad mecánica del anillo pelviano. La cuidadosa evaluación de estos parámetros es de vital importancia y dará las pautas para las prioridades de tratamiento.

Cuadro hemodinámico

Deberá diagnosticarse, evaluarse y clasificarse de inmediato el shock hemorrágico. Debe prestarse especial atención al pulso, la respiración y el relleno capilar. Confiar sólo en la presión sistólica puede ser engañoso, ya que debe perderse el 30% de la volemia para provocar hipotensión. La taquicardia, la disminución de la temperatura periférica y la disminución de la presión del pulso son indicadores precoces de pérdida sanguínea significativa. Un hematocrito bajo puede sugerir pérdida de sangre masiva pero si su valor es normal, esto no significa que deba descartarse el shock. En pacientes jóvenes, la presión arterial, la presión venosa central, la hemoglobi-

na y el hematocrito no son parámetros confiables para el diagnóstico de shock.²² Un desequilibrio acidobásico con acidosis metabólica detectado en la gasometría podría ser de utilidad para estimar la severidad del shock, aunque tiene un papel relativo en la fase aguda de la reanimación.²⁵ Ertel y cols.³⁰ hacen hincapié en que la determinación del lactato es un método más preciso para cuantificar tanto el grado de shock hemorrágico como la probabilidad de supervivencia. Los niveles de lactato se correlacionan mejor con el débito de oxígeno que depende de la magnitud de la hipoperfusión tisular en el shock hemorrágico.^{1,60} En la fase temprana de la reanimación, la clínica, junto con la medición del volumen de orina por hora continúan siendo los indicadores más prácticos y confiables de la perfusión sistémica.

Estabilidad fracturaria

Si las radiografías de pelvis muestran inestabilidad evidente del anillo pelviano, el examen físico agresivo con maniobras de compresión-distracción probablemente no agregue información en relación con la severidad de la lesión y podría agravar el sangrado. Recientemente, investigadores como Duane y cols.²⁷ y Guillamondegui y cols.⁴⁰ han cuestionado la necesidad de efectuar radiografías sistemáticamente en los pacientes despiertos y alertas, en quienes el examen clínico puede ser suficiente. Sin embargo, muchos, si no la mayoría de los pacientes, tienen traumatismo de cráneo, intoxicaciones, lesiones neurológicas o distractoras que hacen que el examen físico no sea confiable.^{6,49,59} De esta forma, las radiografías de la pelvis se imponen como un auxiliar diagnóstico de la evaluación y la reanimación inicial del ATLS.⁵ Más aún, en pacientes hemodinámicamente inestables en quienes no se detecta el sitio de la hemorragia, es indispensable realizar un examen clínico exhaustivo de la pelvis, aun en presencia de radiografías con apariencia normal o que muestren una fractura de la pelvis estable, ya que una radiografía anteroposterior de la pelvis tomada apresuradamente en la sala de emergencias puede ser inadecuada y no mostrar lesiones del anillo pelviano posterior. El examen físico de la pelvis debe incluir una inspección cuidadosa de flancos, abdomen bajo, ingle, periné y glúteos, para detectar heridas, hematomas o contusiones. En el examen también se debe prestar atención a deformidades de la pelvis y diferencias en longitud o rotación de los miembros inferiores. Se verifica si hay inestabilidad rotacional de la pelvis realizando las pruebas de compresión y distracción. La prueba de tracción y empuje (*push-pull*), en la cual se palpan ambas crestas ilíacas mientras un asistente realiza fuerzas telescópicas en el miembro homolateral, contribuye a demostrar inestabilidad vertical. Los genitales y el recto deben inspeccionarse con cuidado para detectar la presencia de sangre y de fragmentos óseos, y evaluar la existencia o no de una próstata elevada. Si se detectan signos de lesiones genitourina-

rias se debe evitar colocar un catéter vesical y deberá realizarse una uretrocistografía retrógrada previa.

En pacientes hemodinámica y mecánicamente inestables en quienes se sospecha que el mayor sangrado está relacionado con la fractura de la pelvis, es prioridad realizar alguna forma de estabilización. En un 80% de los casos el sangrado pelviano proviene de fuentes de baja presión, como los sitios de fractura y los vasos de los plexos venosos lumbares y sacros retroperitoneales. Sólo en un 20% se deben a sangrado de vasos arteriales de mediano o gran calibre.^{43,45} Si la pelvis estuviese intacta rápidamente el hematoma superaría en presión a los sitios de sangrado y se autolimitaría, en un fenómeno conocido como taponamiento, pero si el anillo pelviano se encuentra roto y, sobre todo, en las modalidades traumáticas en las que su diámetro está aumentado, el taponamiento nunca se producirá y la pelvis albergará enormes cantidades de líquido.

Aumentos aritméticos en el diámetro de la pelvis determinan aumentos geométricos en su volumen, así incrementos de 2 cm en el diámetro pelviano se corresponden con aumentos de 1,5 litros en su volumen e incrementos de 5 cm, con aumentos de 5 litros.⁵

Como vemos, gran parte de la volemia y de los líquidos de reanimación pueden perderse hacia el espacio retroperitoneal y hacerla fracasar si además de una reposición intensiva de cristaloides y sangre no se detienen las pérdidas por la lesión pelviana. Su estabilización disminuirá la hemorragia mediante la reducción del volumen de la cuenca pelviana y la aproximación de los fragmentos fracturarios permitiendo así el fenómeno de taponamiento.

Los recursos descritos para controlar el sangrado pelviano son los siguientes:

Pantalón neumático antishock

El pantalón neumático antishock (PNA) puede ser de utilidad para la estabilización inmediata en el sitio del accidente.¹³ El personal paramédico puede colocar este equipo rápidamente para facilitar el traslado hasta el hospital o centro de atención.⁸ El PNA ofrece una redistribución inicial del flujo sanguíneo desde los miembros hacia el tronco y restringe la expansión del hematoma en la pelvis.⁵⁷ Sin embargo, en los pacientes politraumatizados con contusiones y heridas penetrantes, los estudios aleatorizados no han comprobado beneficios con el uso del PNA.^{15,54,55} No es adecuado para uso prolongado por el riesgo de síndrome compartimental e impide el acceso a los miembros y abdomen, lo que dificulta la evaluación del paciente en la sala de emergencias.^{9,21}

Actualmente, el uso del PNA está restringido a los cuidados prehospitalarios y no forma parte de los protocolos de reanimación en la mayoría de los centros de trauma.

Férula pelviana

Los envoltorios circunferenciales o vendajes están reemplazando gradualmente a la fijación externa anterior

como método de elección en la estabilización inmediata y forman parte del protocolo del ATLS.⁷ Estos sistemas no son invasivos, son fáciles de colocar, económicos y pueden aplicarse antes de la llegada al hospital. Los estudios biomecánicos con férulas pelvianas aplicadas alrededor de los trocánteres mayores con tensión de 180 newton han demostrado su efectividad.¹⁸ La aplicación de este sistema incrementa la estabilidad pelviana un 61% en respuesta a fuerzas de rotación y 55% a fuerzas de flexión-extensión. Aunque el mismo estudio mostró que este método era comparativamente menos rígido que la fijación externa anterior, ha demostrado que reduce radiológicamente las fracturas de pelvis inestables y mejora el estado hemodinámico de los pacientes.⁸¹

Para realizar este método de estabilización se puede atar una sábana a nivel de los trocánteres mayores o se puede utilizar un artículo comercial. Debe poder moverse cuando se necesite para brindar acceso al abdomen y la ingle. Sus posibles complicaciones incluyen necrosis de la piel si se deja por mucho tiempo o se ajusta demasiado. En lesiones de compresión lateral con fracturas sacras transforaminales pueden ocurrir lesiones viscerales o neurológicas.⁷⁵ En las fracturas verticalmente inestables se debería realizar una tracción esquelética supracondílea para nivelar la hemipelvis afectada antes de aplicar la cincha pelviana. Hasta el momento, la única evidencia sobre la eficacia de este método es anecdótica. No obstante, este método seguro e incruento parece ser un primer paso lógico en la reanimación de los pacientes con fracturas pelvianas inestables para proveer el control del sangrado antes de considerar otros métodos invasivos.

Fijación externa anterior

La fijación externa anterior ha sido el recurso principal para la estabilización aguda de una lesión inestable de la pelvis durante las últimas décadas. Riemer y cols.⁷³ redujeron la tasa de mortalidad del 22 al 8% con el uso de la fijación externa anterior aguda en el protocolo de reanimación. Basándose en sus resultados, concluyeron que la estabilización esquelética de una lesión pelviana debe considerarse parte de la reanimación en un politraumatizado con inestabilidad hemodinámica y no de su posterior reconstrucción. Burgess²⁰ y otros autores^{41,70} han documentado menor necesidad de transfusiones y reducción de la mortalidad con el uso de la fijación externa anterior. Otros investigadores^{20,47,70,82,86,89} recomiendan la aplicación inmediata de fijación externa en los pacientes hemodinámicamente inestables y la consideran un procedimiento "salvavidas".

Poka y cols.⁷⁰ han recomendado la estabilización profiláctica con fijador externo anterior en todos los pacientes que muestren inestabilidad ósea aunque inicialmente estén hemodinámicamente estables ya que pueden descompensarse después.

Se cree que el fijador anterior contribuye a la hemostasia al mantener reducido el volumen pelviano, permitir el taponamiento y disminuir la movilidad ósea en el sitio de fractura, lo que logra la estabilización de los coágulos.⁵⁸ El fijador externo se puede aplicar en la sala de trauma, en la de cuidados intensivos o en el quirófano en aproximadamente 20 a 30 minutos. Los clavos de Schanz se pueden colocar en forma percutánea o con técnica abierta. Hay dos sitios comunes para su colocación: la ruta alta (directamente entre las dos tablas de la cresta ilíaca) o la ruta baja (área supraacetabular entre la espina ilíaca anteroinferior y la espina ilíaca anterosuperior). Los estudios biomecánicos⁸⁸ han mostrado que la ubicación baja de los clavos tiene mayor rigidez y resistencia a salirse, no obstante, su colocación en la sala de trauma sin control radioscópico puede ser peligrosa y no es recomendable.^{47,88}

En la colocación de ruta alta, de elección en la urgencia, se hacen incisiones sobre la cresta ilíaca. Luego de abierta la cortical del ilion con la mecha, se dirige un clavo roscado de 5 mm entre ambas tablas de la cresta ilíaca en dirección del trocánter mayor. Generalmente se utilizan dos clavos de Schanz convergentes en cada cresta ilíaca y se conectan mediante barras o tubos. Se usa fuerza manual para reducir la fractura antes de ajustar las barras que se posicionan y permiten el acceso al abdomen y la flexión de la cadera.

Las mejores indicaciones para este tipo de tratamiento son las fracturas en libro abierto y las cizalladas cuando se combinan con tracción esquelética longitudinal. En las lesiones por compresión lateral se obtienen menos beneficios con este método.⁴⁷ La colocación de fijador externo anterior debe realizarse en coordinación con el equipo de cirugía general. Su colocación antes de la laparotomía reduce el sangrado a causa de la descompresión pelviana al abrir la cavidad abdominal. Ghanayem y cols.³⁶ en un estudio cadavérico han demostrado que la pared abdominal brinda estabilidad a través de un efecto de banda de tensión y que la realización de una laparotomía puede desestabilizar aún más una lesión pelviana en libro abierto al incrementar su volumen.

La colocación del fijador externo anterior requiere entrenamiento y puede ser compleja en la sala de emergencias. Es difícil mantener un ambiente estéril y la contaminación del sitio de los clavos puede poner en peligro el cuidado definitivo de la fractura. Los clavos podrían fácilmente colocarse en el sitio equivocado y producir un aflojamiento prematuro o falla mecánica. Hospodar y cols.⁴⁴ han informado hasta 25% de mala colocación de clavos sin el uso de radioscopia. Los fijadores externos anteriores pueden ser difíciles de colocar en personas obesas, pueden impedir el acceso al abdomen y la ingle y, lo que es más importante, pueden agravar la inestabilidad posterior en una configuración fracturaria inestable. Dickson y Matta²⁶ demostraron el empeoramiento de la

deformidad posterior en pacientes tratados con fijador externo anterior (Fig. 1).



Figura 1. Fijador externo anterior colocado por la ruta alta con dos clavos de Schanz en cada cresta ilíaca.

Clamp pelviano

Para el manejo de las fracturas inestables posteriores, Ganz y cols.³⁴ desarrollaron en 1990 el clamp pelviano. Este aparato funciona como una simple morsa de carpintero y puede ejercer compresión transversal directamente a través de la articulación sacroilíaca. Los estudios experimentales han demostrado que se puede aplicar una fuerza de compresión promedio de 342 newton en el área de la articulación sacroilíaca. Estas "morsas" se han utilizado en pacientes hemodinámicamente inestables y como profilaxis en pacientes estables con disrupción inestable del anillo pelviano, demostrando mejoría en el estado hemodinámico y reducción de la fractura en ambos grupos.³⁴ Desde el punto de vista biomecánico un dispositivo posterior es mejor que uno anterior.^{29,47} En manos entrenadas, este aparato es de rápida colocación, seguro y su posición puede modificarse con facilidad permitiendo un fácil acceso al abdomen por parte del cirujano general. Generalmente se coloca en la sala de emergencias, si es posible con la ayuda de un intensificador de imágenes. Witschger y cols.⁹⁰ describieron el lugar para la colocación de los pernos en el punto de intersección de una línea que va de la espina ilíaca posterosuperior a la espina ilíaca anterosuperior, con la extensión del eje longitudinal del borde dorsal del fémur. Luego se arma el clamp y se puede mover sobre su eje para brindar acceso a las piernas o el abdomen.

La colocación del clamp puede ser peligrosa y difícil en casos de fracturas sacras conminutas, dado que puede ocurrir daño neurovascular por aplastamiento del sacro. Agneu y cols.² informaron acerca de la penetración en la pelvis de los pernos por compresión exagerada del clamp y accidentalmente se han puesto dentro de la pelvis a tra-

vés de la escotadura ciática. Hay dos modelos de clamps pelvianos: Synthes® y ACE®. Schutz y cols.,⁷⁸ compararon el uso de ambos en 9 casos de lesiones posteriores de la pelvis y lograron compresión primaria satisfactoria y estabilidad en todos los casos con ambos aparatos, pero hallaron que el clamp de ACE® era menos estable en rotación debido a su diseño. Si bien son salvavidas en potencia, deben ser aplicados por un cirujano entrenado y considerarse sólo en casos de fracturas inestables posteriores de la pelvis que se presenten con inestabilidad hemodinámica (Fig. 2).



Figura 2. Colocación de clamp pelviano con pernos en intersección de una línea que une ambas crestas ilíacas con otra que sigue el eje longitudinal del borde dorsal del fémur.

Fijación interna

La fijación interna es mecánicamente la mejor opción para el manejo de las fracturas pelvianas, pero su realización requiere mayor tiempo quirúrgico, experiencia por parte del cirujano y violaría el espacio retroperitoneal o subperitoneal descomprimiéndolo por completo. Su indicación es escasa en el manejo inicial del politraumatizado grave por tratarse de un procedimiento complejo, largo y con significativa pérdida sanguínea.

Sin embargo, si el paciente requiere una laparotomía de urgencia para el tratamiento de una lesión abdominal, podrían fijarse las lesiones de la sínfisis pubiana y de la porción más medial de las ramas sin aumentar significativamente el sangrado ni el tiempo operatorio.⁸⁴

El desarrollo reciente de técnicas percutáneas de fijación interna permitiría gozar de sus ventajas mecánicas sin aumentar el sangrado, aunque la duración y complejidad de los procedimientos continúa haciendo difícil su indicación en la emergencia a excepción de centros altamente entrenados.³⁷

Las técnicas de fijación interna percutáneas permiten el tratamiento definitivo en la etapa aguda de las lesiones pelvianas anteriores y posteriores con mínima disección, sangrado escaso y casi sin complicaciones cutáneas.

Permiten el tratamiento agudo y definitivo de lesiones anteriores o posteriores de la pelvis. Su éxito depende de una reducción cerrada precisa, la toma de excelentes imágenes intraoperatorias y la selección correcta del paciente. La estabilización temprana y precisa de las lesiones de la pelvis disminuye el dolor y la hemorragia, brinda mejores cuidados y comodidad al paciente y permite su movilización precoz. La fijación puede realizarse en la fase aguda, incluso como componente de las maniobras de reanimación. La fijación anterior mínimamente invasiva incluye la fijación externa, los tornillos intramedulares anterógrados o retrógrados en las ramas. La reducción incruenta y la fijación sacroilíaca percutánea con tornillos ofrece una fijación estable y definitiva para muchas lesiones del anillo pelviano posterior, como la fractura-luxación o luxación sacroilíaca y las fracturas del sacro.^{11,76}

La fijación interna es claramente el tratamiento definitivo de elección para las fracturas pelvianas inestables, pero su indicación en el manejo inicial es aún excepcional (Fig. 3).



Figura 3. Reducción abierta y fijación interna de la sínfisis pubiana y colocación percutánea de tornillo sacroilíaco.

Packing pelviano

Los pacientes que permanecen “in extremis” a pesar de haber tomado medidas agresivas de reanimación en quienes no se identifica otra fuente de sangrado son candidatos a laparotomía de urgencia y packing de la pelvis. En estos pacientes, sometidos a laparotomía para identificar la fuente de sangrado intraperitoneal, debe evaluarse la presencia de un hematoma de pelvis expansivo y en ese momento realizar el “packing” pelviano extraperitoneal. Deben utilizarse apósitos grandes y la herida debe cerrarse sobre ellos para crear un efecto de taponamiento. A las 24-48 horas se quitarán o se cambiarán en un segundo procedimiento.

Está bien documentada la eficacia del packing para lograr hemostasia luego de cirugía hepática, colorrectal y ginecológica.^{33,80,92} Esta técnica, aplicada a lesiones gra-

ves del anillo pelviano, se utiliza con frecuencia en algunos centros de trauma en Europa. Ertel³⁰ y Pohlemann⁶⁸ han demostrado resultados prometedores con laparotomía y packing antes de considerar la angiografía pelviana. Esta técnica parecería ser particularmente aplicable en los pacientes con múltiples fuentes de sangrado, tanto intra como retroperitoneal, cuyas lesiones viscerales requieren laparotomía como primera medida de reanimación. El concepto del packing pelviano deriva del hecho de que la mayor fuente de hemorragia en las lesiones del anillo pelviano es venosa, por lo que la hemostasia directa no sería eficaz pero sí podría controlarse por compresión una vez que la pelvis ha sido estabilizada. Ertel y cols.³⁰ informaron haber tenido éxito en el control del sangrado tanto arterial como venoso a través del packing de la pelvis. Si bien esta técnica no ha sido utilizada con frecuencia fuera de estos centros europeos, creemos que debería considerarse cuando los pacientes permanecen en shock grave a pesar de una adecuada reanimación y estabilización de la pelvis en ausencia de signos clínicos y radiológicos de lesión arterial, como un hematoma inguinal expansivo o una fractura a través de la escotadura ciática mayor.

Angiografía

El papel de la angiografía ha ido aumentando en importancia en un selecto grupo de pacientes con fracturas de la pelvis. Aunque la fuente de sangrado no es arterial en la mayoría de los casos, en el 10-20% de los pacientes las lesiones arteriales son la causa de la inestabilidad hemodinámica.^{43,45} Varias arterias como ilíaca interna, obturatriz, glútea superior y pudenda han sido identificadas como potenciales fuentes de hemorragia.⁶² De esta manera, los pacientes que permanecen hemodinámicamente inestables sin responder a las maniobras de reanimación incluida la estabilización externa y no tienen otra fuente identificable de sangrado, son candidatos posibles para una angiografía de la pelvis. Eastridge y cols.²⁸ informaron un 60% de mortalidad en pacientes con fracturas inestables de la pelvis sometidos a laparotomía antes de la angiografía y sugieren que debe considerarse este procedimiento antes de realizar laparotomía y packing. Agolini y cols.,³ en una serie de 806 pacientes, informaron acerca de 35 pacientes que fueron sometidos a angiografía pelviana y sólo 15 pacientes (1,9%) requirieron embolización, que fue exitosa en todos los casos. Cook y cols.²³ comunicaron 15% de angiografías en una serie de 150 pacientes con fracturas inestables de la pelvis y concluyeron que la morfología de la fractura no era una guía confiable para las lesiones vasculares asociadas.

Otras series informan un requerimiento de angiografías entre el 5 y 15%.^{31,39,61}

Otras indicaciones de angiografía pelviana incluyen el descubrimiento accidental de un escape arterial en una TC con contraste en un paciente aparentemente estable, y co-

mo último recurso en pacientes con temperatura estable que siguen en shock después de una laparotomía exploratoria y control quirúrgico de todas las fuentes de sangrado. La exploración vascular quirúrgica a cielo abierto no se recomienda por la dificultad en acceder a las arterias ilíacas y la disrupción del hematoma pelviano con la consiguiente pérdida de taponamiento que puede producir hemorragia masiva, incontrolable y con frecuencia fatal.^{14,63} La angiografía de la pelvis suele realizarse en el ámbito adecuado a cargo de un radiólogo calificado, aunque la sala de reanimación del futuro probablemente tendrá facilidades tanto quirúrgicas como radiológicas. Los sitios de extravasación del material de contraste se identifican y se embolizan con espuma de gel o espirales de acero inoxidable.²³

No obstante, en la práctica pueden existir varios inconvenientes. La angiografía es un procedimiento que lleva tiempo y requiere que un paciente con lesiones graves e inestable sea trasladado a la sala de angiografía, lo cual puede interferir en los esfuerzos de reanimación. Requiere además un radiólogo intervencionista experimentado disponible en forma permanente. Como los estudios anatómicos sugieren que la fuente principal de hemorragia no es arterial, el beneficio esperado de la angiografía es bajo.³ Sin embargo, muchos investigadores informaron de la utilidad de la angiografía en casos selectos. Creemos que la angiografía de la pelvis sigue siendo una opción importante en el manejo de estas lesiones que ponen en riesgo la vida cuando los pacientes continúan con inestabilidad hemodinámica a pesar de todos los esfuerzos de reanimación que incluyeron, obviamente, la estabilización de la lesión pelviana. Se ha demostrado que, en manos expertas, la angiografía es un procedimiento efectivo y seguro.⁸⁷

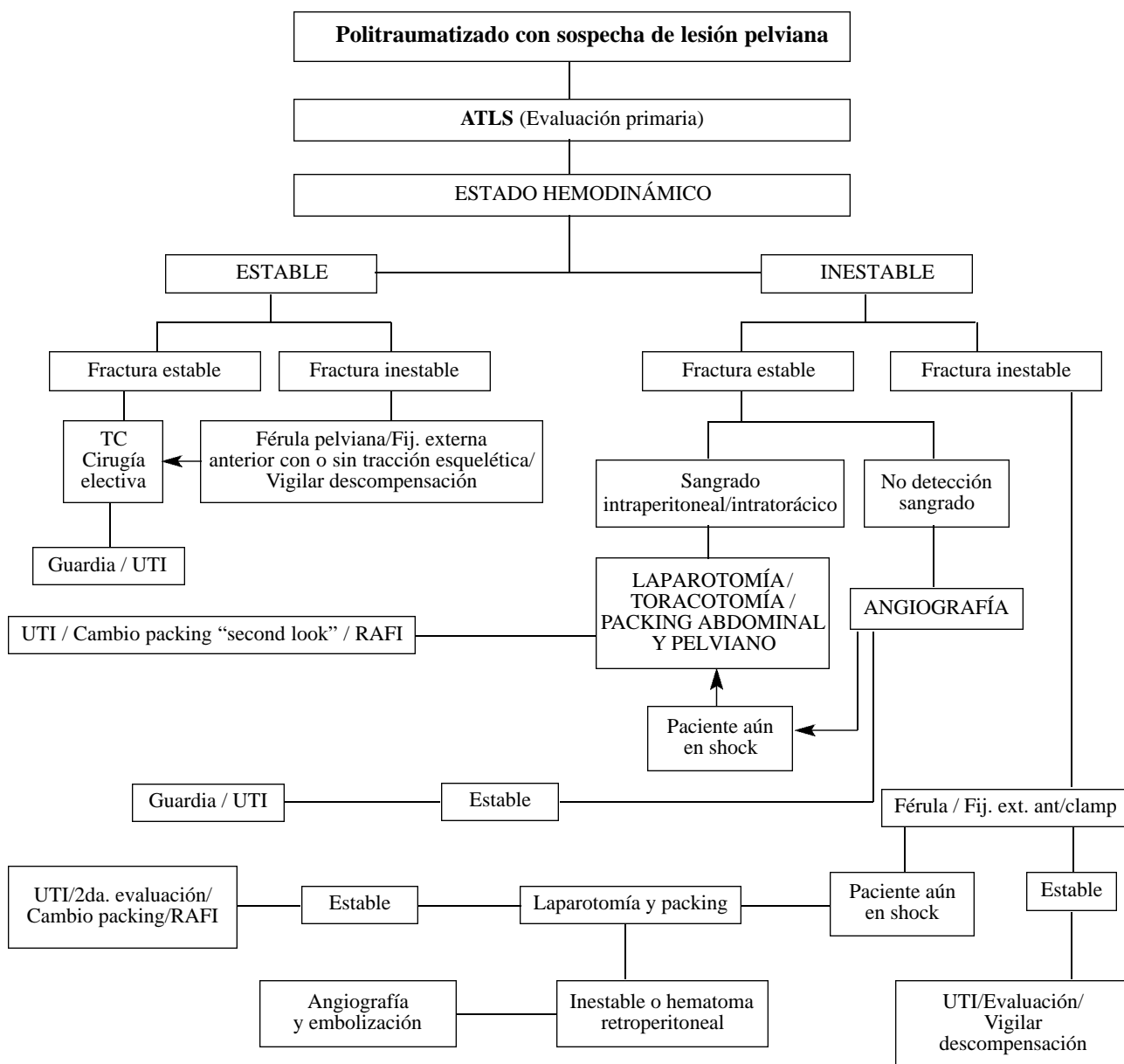
Fracturas expuestas

Las fracturas expuestas de la pelvis son lesiones muy graves con una tasa de mortalidad del 30-50%.⁴⁶ Por definición, el foco fracturario se comunica con el recto, con la vagina o con el medio externo a través de la ruptura de la piel. Estas lesiones con frecuencia se asocian con ruptura del piso de la pelvis, con pérdida del efecto de taponamiento y sangrado persistente. La sospecha clínica de fractura expuesta y la presencia de sangrado vaginal o rectal requieren un examen exhaustivo mediante espéculo o rectosigmoidoscopia respectivamente. La presencia

de una fractura expuesta de la pelvis suele determinar la realización de una colostomía, lo que refleja el concepto de periné expandido con riesgo de sepsis de las partes blandas.^{24,52,72} En los últimos años se ha sugerido la posibilidad de evaluar la necesidad de la colostomía de acuerdo con la localización de las heridas de exposición.³² En la experiencia de Pell, las exposiciones hacia la ingle y el muslo o de las crestas ilíacas y el pubis no requerirían colostomía.⁶⁵

Además del control de la hemorragia y de la estabilización de la pelvis es necesaria una limpieza cuidadosa de la herida y la administración de antibióticos de amplio espectro. El packing en las fracturas con hemorragia persistente puede ser un procedimiento "salvavidas". Estos pacientes requieren el seguimiento minucioso del estado hemodinámico y de las heridas de exposición en la unidad de cuidados intensivos y podrían necesitar limpiezas seriadas junto con el cambio de las gasas del packing cada 24-48 horas. En presencia de sangrado recurrente en el momento del cambio se debe volver a colocar el packing. Los packings que se dejan más de 40 horas podrían potenciar el desarrollo de sepsis en la pelvis.⁸⁵

En resumen, a pesar de que mucho se ha avanzado, aún no hay un consenso absoluto entre los cirujanos de trauma en cuanto a un protocolo único para la reanimación de los pacientes politraumatizados con fracturas graves de la pelvis. Para el manejo de los pacientes que continúan hemodinámicamente inestables a pesar de una adecuada reanimación y estabilización inicial de la pelvis con fijación externa, clamp pelviano o cincha pelviana los centros europeos prefieren un abordaje más radical de laparotomía y packing, mientras que en Norteamérica confían más en la embolización angiográfica. Deberían realizarse más estudios para explorar estos temas, pero se verán complicados por la extrema complejidad de estos pacientes y la cantidad limitada de ellos que se ven en cada centro. También merece más estudios el papel complementario de sustitutos de la sangre y de auxiliares para la hemostasia como el factor VII recombinante.^{4,53} No obstante, no hay dudas de que un manejo sistemático, adecuado a las posibilidades de los centros donde a cada uno le toque actuar, agilizará las maniobras de reanimación, evitará confusiones y mejorará la supervivencia de estos pacientes. En tal sentido, presentamos un protocolo que podrá servir de guía.



Referencias bibliográficas

1. **Abramson D, Scalea TM, Hitchcock R, et al.** Lactate clearance and survival following injury. *J Trauma*;35(4):584-589;1993.
2. **Agneu SG, Agel J, Roult ML Jr, et al.** Preliminary experience with the anti-shock pelvic clamp: complications and early outcomes. OTA, Posters "Pelvic Fractures" n°33; 1996.
3. **Agolini SF, Shah K, Jaffe J, et al.** Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage. *J Trauma*;43(3):395-99;1997.
4. **Allen GA, Hoffman M, Roberts HR, et al.** Recombinant activated factor VII: its mechanism of action and role in the control of hemorrhage. *Can J Anesth*;49(10):S7-14;2002.
5. **American College of Surgeons Committee on Trauma.** *Advanced trauma life support*. 6ª ed. Chicago: American College of Surgeons; 1997.
6. **American College of Surgeons Committee on Trauma.** *Advanced trauma life support course for Doctors. Instructors Course Manual*. Chicago: American College of Surgeons; 1997.

7. **American College of Surgeons.** *Advanced trauma life support for doctors, ATLS, Instructor course manual.* Chicago: American College of Surgeons; 1997.pp.206-209.
8. **American College of Surgeons.** *Advanced Trauma Life Support Manual.* Chicago: American College of Surgeons; 1989.
9. **Aprahamian C, Gessert G, Bandyk D, et al.** MAST-associated compartment syndrome (MACS): a review. *J Trauma*;29(5): 549-555;1989.
10. **Baker SP, O'Neill B, Haddon WJr, et al.** The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*;14(3):187-196;1974.
11. **Barei DP, Bellabarba C, Mills WJ, et al.** Percutaneous management of unstable pelvic ring disruptions. *Injury*;32 Suppl 1:SA:33-44;2001.
12. **Baron BJ, Scalea TM.** Acute blood loss. *Emerg Med Clin North Am*;14(1):35-55;1996.
13. **Batalden DJ, Wichstrom PH, Ruiz E, et al.** Value of the G suit in patients with severe pelvic fracture. Controlling hemorrhagic shock. *Arch Surg*;109(2):326-328;1974.
14. **Ben-Menachem Y, Coldwell DM, Young JW, et al.** Hemorrhage associated with pelvic fractures: causes, diagnosis, and emergent management. *AJR Am J Roentgenol*;157(5):1005-1014;1991.
15. **Bickell WH, Pepe PE, Bailey ML, et al.** Randomized trial of pneumatic antishock garments in the prehospital management of penetrating abdominal injuries. *Ann Emerg Med*;16(6):653-658;1987.
16. **Bickell WH, Wall MJr, Pepe PE, et al.** Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med*;331(17):1105-1109;1994.
17. **Biffi WL, Smith WR, Moore EE, et al.** Evolution of a multidisciplinary clinical pathway for the management of unstable patients with pelvic fractures. *Ann Surg*;233(6):843-850;2001.
18. **Bottlang M, Krieg JC, Mohr M, et al.** Emergent management of pelvic ring fractures with use of circumferencial compression. *J Bone Joint Surg Am*;84-A(Suppl 2):43-47;2002.
19. **Boulanger BR, Kearney PA, Brenneman FD, et al.** Utilization of FAST (Focus Assessment with Sonography for Trauma) in 1999: results of a survey of North American trauma centers. *Am Surg*;66(11):1049-1055;2000.
20. **Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, et al.** Pelvic ring disruption: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma*;30(7):848-856;1990.
21. **Christensen KS.** Pneumatic antishock garments (PASG): Do they precipitate lower-extremity compartment syndromes? *J Trauma*;26(12):1102-1105;1986.
22. **Collicott PE, Hughes I.** Training in advanced trauma life support. *JAMA*;243(11):1156-1159;1980.
23. **Cook RE, Keating JF, Gillespie I.** The role of angiography in the management of haemorrhage from major fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br*;84(2):178-182;2002.
24. **Davidson BS, Simmons GT, Williamson PR, et al.** Pelvic fractures associated with open perineal wounds: a survivable injury. *J Trauma*;35(1):36-39;1993.
25. **Davis JW.** The relationship of base deficit to lactate in porcine hemorrhagic shock and resuscitation. *J Trauma*;36(2):168-172;1994.
26. **Dickson KF, Matta JM.** *Skeletal deformity following external fixation of the pelvis.* Annual Meeting American Academy of Orthopaedic Surgeons, Paper n° 75, March 1998.
27. **Duane TM, Tan BB, Golay D, et al.** Blunt trauma and the role of routine pelvic radiographs: a prospective analysis. *J Trauma*;53(3):463-468;2002.
28. **Eastridge BJ, Starr A, Minei JP, et al.** The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions. *J Trauma*;53(3):446-450;2002.
29. **Egbers HJ, Draijer F, Havemann D, et al.** Stabilizing the pelvic ring with the external fixator. Biomechanical studies and clinical experiences. *Orthopade*;21(6):363-72;1992.
30. **Ertel W, Keel M, Eid K, et al.** Control of severe hemorrhage using C-clamp and pelvic packing in multiply injured patients with pelvic ring disruption. *J Orthop Trauma*;15(7):468-474;2001.
31. **Evers BM, Cryer HM, Miller FB.** Pelvic fracture hemorrhage: priorities in management. *Arch Surg*;124(4):422-424;1989.
32. **Faringer PD, Mullins RJ, Feliciano PD, et al.** Selective fecal diversion in complex open pelvic fractures from blunt trauma. *Arch Surg*;129(9):958-63;1994.
33. **Finan MA, Fiorica JV, Hoffman MS, et al.** Massive pelvic hemorrhage during gynecologic cancer surgery: "pack and go back". *Gynecol Oncol*;62(3):390-395;1996.
34. **Ganz R, Krushell RJ, Jakob RP, et al.** The antishock pelvic clamp. *Clin Orthop*;(267):71-78;1991.

35. **Gertzbein SD, Chenoweth DR.** Occult injuries of the pelvic ring. *Clin Orthop*;(128):202-207;1977.
36. **Ghanayem AJ, Stover MD, Goldstein JA, et al.** Emergent treatment of pelvic fractures. Comparison of methods for stabilization. *Clin Orthop*;(318):75-80;1995.
37. **Ghanayem AJ, Wilber JH, Lieberman JM, et al.** The effect of laparotomy and external fixator stabilization on pelvic volume in an unstable pelvic injury. *J Trauma*;38(3):396-401;1995.
38. **Gilliland MD, Ward RE, Burton RM, et al.** Factors affecting mortality in pelvic fractures. *J Trauma*;22(8):691-693;1982.
39. **Gilliland MG, Ward RE, Flynn TC, et al.** Peritoneal lavage and angiography in the management of patients with pelvic fractures. *Am J Surg*;144(6):744-747;1982.
40. **Guillamondegui OD, Pryor JP, Gracias VH, et al.** Pelvic radiography in blunt trauma resuscitation: a diminishing role. *J Trauma*;53(6):1043-1047;2002.
41. **Gylling SF, Ward RE, Holcroft JW, et al.** Immediate external fixation of unstable pelvic fractures. *Am J Surg*;150(6):721-724;1985.
42. **Hanson PB, Milne JC, Chapman MW.** Open fractures of the pelvis. Review of 43 cases. *J Bone Joint Surg Br*;73(2):325-329;1991.
43. **Heini PF, Witt J, Ganz R.** The pelvic C-clamp for the emergency treatment for unstable pelvic ring injuries. A report on clinical experience of 30 cases. *Injury*;27 Suppl 1:S-A38-45;1996.
44. **Hospodar P, Uhl R, Traub JA, et al.** *Effect of fluoroscopy on accuracy of pelvic external fixator pin placement.* OTA, poster n° 82. Albany Medical College, Albany, NY; 1996.
45. **Huittinen VM, Slatis P.** Postmortem angiography and dissection of the hypogastric artery in pelvic fractures. *Surgery*;73(3):454-462;1973.
46. **Jones AL, Powell JN, Kellam JF, et al.** Open pelvic fractures. A multicenter retrospective analysis. *Orthop Clin North Am*;28(3):345-350;1997.
47. **Kellam JF.** The role of external fixation in pelvic disruptions. *Clin Orthop*;(241):66-82;1989.
48. **Kirkpatrick AW, Chun R, Brown R, et al.** Hypothermia and the trauma patient. *Can J Surg*;42(5):333-343;1999.
49. **Kirkpatrick AW, McKeivitt EC.** Thoracolumbar spine fractures: is there a problem? *Can J Surg*;45(1):21-24;2002.
50. **Kirkpatrick AW, Simons RK, Brown DR, et al.** Digital hand-held sonography utilised for the focused assessment with sonography for trauma: a pilot study. *Ann Acad Med Singapore*;30(6):577-581;2001.
51. **Kirkpatrick AW, Simons RK, Brown DR, et al.** The hand-held FAST: experience with hand-held trauma sonography in a level-I urban trauma center. *Injury*;33(4):303-308;2002.
52. **Kusminsky RE, Shbeeb I, Makos G, et al.** Blunt pelviperineal injuries: an expanded role for the diverting colostomy. *Dis Colon Rectum*;25(8):787-790;1982.
53. **Martinowitz U, Kenet G, Segal E, et al.** Recombinant activated factor VII for adjunctive hemorrhage control in trauma. *J Trauma*;51(3):431-439;2001.
54. **Mattox KL, Bickell W, Pepe PE, et al.** Prospective MAST study in 911 patients. *J Trauma*;29(8):1104-1112;1989.
55. **Mattox KL, Bickell WH, Pepe PE, et al.** Prospective randomized evaluation of antishock MAST in post-traumatic hypotension. *J Trauma*;26(9):779-786;1986.
56. **McMurtry R, Walton D, Dickinson D, et al.** Pelvic disruption in the polytraumatized patient: a management protocol. *Clin Orthop*;(151):22-30;1980.
57. **McSwain NE Jr.** Pneumatic anti-shock garment: state of the art 1988. *Ann Emerg Med*;17(5):506-25;1988.
58. **Mears DC.** Clinical Techniques in the pelvis. In: Mears DC. *External Skeletal Fixation.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.pp.342.
59. **Meek S.** Lesson of the week: fractures of the thoracolumbar spine in major trauma patients. *BMJ*;317(7170):1442-1443;1998.
60. **Mizock BA, Falk JL.** Lactic acidosis in critical illness. *Crit Care Med*;20(1):80-93;1992.
61. **Moreno C, Moore EE, Rosenberger A, et al.** Hemorrhage associated with major pelvic fracture: a multispecialty challenge. *J Trauma*;26(11):987-994;1986.
62. **O'Neill PA, Riina J, Sclafani S, et al.** Angiographic findings in pelvic fractures. *Clin Orthop*;(329):60-67;1996.
63. **Panetta T, Sclafani SJ, Goldstein AS, et al.** Percutaneous transcatheter embolization for massive bleeding from pelvic fractures. *J Trauma*;25(11):1021-1029;1985.
64. **Patterson FP, Morton KS.** The cause of death in fractures of the pelvis: with a note on treatment by ligation of the hypogastric (internal iliac) artery. *J Trauma*;13(10):849-856;1973.

65. **Pell M, Flynn WJ Jr, Seibel RW.** Is colostomy always necessary in the treatment of open pelvic fractures? *J Trauma*;45(2):371-373;1998.
66. **Pennal GF, Sutherland GO.** *Fractures of the pelvis (motion picture)*. Park Ridge, IL: Am Acad Orthop Surg (AAOS) Film library, 1961.
67. **Perry JF Jr.** Pelvic open fractures. *Clin Orthop*;(151):41-45;1980.
68. **Pohlemann T, Bosch U, Gansslen A, et al.** The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop*;(305):69-80;1994.
69. **Pohlemann T.** Pelvic ring injuries: assessment and concepts of surgical management. In: Ruedi TP, Murphy W. *AO Principles of fracture management. Chap. 4.4*. New York: Thieme; 2000.pp.391-413.
70. **Poka A, Libby EP.** Indications and techniques for external fixation of the pelvis. *Clin Orthop*;(329):54-59;1996.
71. **Poole GV, Ward EF.** Causes of mortality in patients with pelvic fractures. *Orthopedics*;17(8):691-696;1994.
72. **Poole GV.** Pelvic fractures. In: Cameron JL. *Current surgical therapy*. 6^a ed. St. Louis: Mosby; 1998.pp.979-983.
73. **Riemer BL, Butterfield SL, Diamond DL, et al.** Acute mortality associated with injuries to the pelvic ring: the role of early patient mobilization and external fixation. *J Trauma*;35(5):671-677;1993.
74. **Rothenberger DA, Fischer RP, Strate RG, et al.** The mortality associated with pelvic fractures. *Surgery*;84(3):356-361;1978.
75. **Routt ML Jr, Falicov A, Woodhouse E, et al.** Circumferential pelvic antishock sheeting: a temporary resuscitation aid. *J Orthop Trauma*;16(1):45-48;2002.
76. **Routt ML Jr, Nork SE, Mills WJ.** High-energy pelvic ring disruptions. *Orthop Clin North Am*;33(1):59-72;2002.
77. **Routt ML Jr, Simonian PT, Ballmer F.** A rational approach to pelvic trauma. Resuscitation and early definitive stabilization. *Clin Orthop*;(318):61-74;1995.
78. **Schutz M, Stockle U, Hoffmann R, et al.** Clinical experience with two types of pelvic C-clamps for unstable pelvic ring injuries. *Injury*;27 Suppl 1:S-A46-50;1996.
79. **Sevitt S.** Fatal road accidents. Injuries, complications, and causes of death in 257 subjects. *Br J Surg*;55(7):481-505;1968.
80. **Shen GK, Rappaport W.** Control of nonhepatic intra-abdominal hemorrhage with temporary packing. *Surg Gynecol Obstet*;174(5):411-413;1992.
81. **Simpson T, Krieg JC, Heuer F, et al.** Stabilization of pelvic ring disruptions with a circumferential sheet. *J Trauma*;52(1):158-161;2002.
82. **Slatis P, Karaharju EO.** External fixation of unstable pelvic fractures: experiences in 22 patients treated with trapezoid compression frame. *Clin Orthop*;(151):73-80;1980.
83. **Starr AJ.** *Immediate management of pelvic fractures*. Introduction of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Course "Fractures of the pelvis and acetabulum: state-of-the-art management techniques". Rosemont, IL, May 16-18, 2003.
84. **Tile M.** Acute pelvic fractures: II principles of management. *J Am Acad Orthop Surg*;4(3):152-161;1996.
85. **Tile M.** *Fractures of the pelvis and acetabulum*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1984.
86. **Trafton PG.** Pelvic ring injuries. *Surg Clin North Am*;70(3):655-669;1990.
87. **Velmahos GC, Toutouzas KG, Vassiliu P, et al.** A prospective study on the safety and efficacy of angiographic embolization for pelvic and visceral injuries. *J Trauma*;53(2):303-308;2002.
88. **Weon YK, Hearn TC, Seleem O, et al.** Effect of pin location on stability of pelvic external fixation. *Clin Orthop*;(361):237-244;1999.
89. **Wild JJ, Hanson GW, Tullos HS.** Unstable fractures of the pelvis treated by external fixation. *J Bone Joint Surg Am*;64(7):1010-1020;1982.
90. **Witschger P, Heini PF, Ganz R.** Pelvic clamps for controlling shock in posterior pelvic ring injuries. Application, biomechanical aspects and initial clinical results. *Orthopade*;21(6):393-399;1992.
91. **Wright CS, Mc Murtry RY, Pickard J.** A postmortem review of trauma mortalities -a comparative study. *J Trauma*;24(1):67-68;1984.
92. **Zama N, Fazio VW, Jagelman DG, et al.** Efficacy of pelvic packing in maintaining hemostasis after rectal excision of cancer. *Dis Colon Rectum*;31(12):923-928;1998.