

**MANEJO QUIRÚRGICO DE LESIONES TRAUMÁTICAS INESTABLES DE LA PELVIS.
ARTICULACIÓN SACROILIACA, ACETÁBULO, SÍNFISIS PÚBLICA
EXPERIENCIA HOSPITAL MILITAR CENTRAL**

Dr. Javier Matta Ibarra. €

Dr. Esteban Araya Ramírez. ¥

Dr. Víctor Elías Arrieta María. £

Dr. Fernando Torres Romero. α

Dr. Jorge Becerra Valderrama. φ

€. Ortopedista – Traumatólogo. Director Programa de Especialización en Cirugía de Columna Vertebral, Pelvis y Acetábulo – Universidad Militar Nueva Granada. Jefe Clínica Columna Vertebral - Servicio de Ortopedia y Traumatología - Hospital Militar Central. Bogotá, D.C.

¥. Ortopedista – Traumatólogo. Especialista en Entrenamiento Programa de Especialización en Cirugía de Columna Vertebral, Pelvis y Acetábulo – Universidad Militar Nueva Granada – Hospital Militar Central – Servicio de Ortopedia y Traumatología, Bogotá, D.C.

£. Ortopedista – Traumatólogo. Cirugía de Columna Vertebral, Pelvis y Acetábulo. Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital Militar Central Bogotá, D.C.

α. Ortopedista – Traumatólogo. Cirugía de Columna Vertebral, Pelvis y Acetábulo. Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital Militar Central Bogotá, D.C.

φ. Médico – Cirujano. Residente de Ortopedia y Traumatología - Universidad Militar Nueva Granada – Hospital Militar Central – Servicio de Ortopedia y Traumatología, Bogotá, D.C.

Email: jematta@yahoo.es

FILIACIÓN DEL PROYECTO: El presente estudio se desarrolló en el Hospital Militar Central, Bogotá D.C., dentro de la línea de investigación en trauma del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Clínica de Columna Vertebral, Pelvis y Acetábulo.

CÓDIGO DEL PROYECTO: 2011040

CONTENIDO

Resumen	3
Introducción	5
Identificación y Formulación del problema	6
Justificación	7
Objetivo general	8
Objetivos secundarios	8
Marco teórico	9
Metodología	12
Población de estudio	12
Criterios de inclusión	13
Criterios de exclusión	13
Técnicas de recolección de información	14
Procedimiento de recolección de información	14
Plan de análisis	15
Implicaciones éticas	17
Resultados	18
Discusión / Análisis	22
Conclusiones	25
Recomendaciones	26
Referencias bibliográficas	27

RESUMEN

Introducción: Las lesiones traumáticas inestables del anillo pélvico y sus articulaciones (sacro-iliaca, acetábulo, sínfisis púbica), son causadas por fuerzas biomecánicas de alta energía, con gran morbimortalidad. La incidencia reportada en la literatura no es muy alta e igualmente la experiencia individual en el manejo de este tipo de lesiones es baja. Por todo lo anterior es de gran importancia la revisión sistemática del manejo institucional de este tipo de lesiones dentro de las actividades docente asistenciales, en beneficio de la educación médica y atención de los pacientes.

Metodología: Estudio descriptivo, ambilectivo, tipo serie de casos, observacional, que revisa la experiencia quirúrgica en el manejo del trauma pélvico inestable en un grupo de 100 pacientes tratados entre 1992 y 2011, en el Hospital Militar Central, analizados con respecto a sus características demográficas, tipo de lesión, afecciones concomitantes, método de estabilización quirúrgica y complicaciones.

Resultados: Teniendo en cuenta que muchos pacientes presentan lesiones traumáticas múltiples en el anillo pélvico, los resultados se presentan analizando el compromiso de cada una de las articulaciones (sacroiliaca, acetábulo, sínfisis púbica).

De esta serie, 92 pacientes se manejaron en el Hospital Militar Central, fueron 84 hombres y 16 mujeres, promedio de edad 31 años, con un total de 132 lesiones traumáticas agudas (54 de acetábulo, 35 del anillo posterior, 32 del anillo anterior y 3 del anillo no articular) y 12 lesiones traumáticas inveteradas (4 acetábulos, 4 sacroiliacas, 3 del anillo anterior y 1 del alerón iliaco). La inestabilidad de la articulación sacroiliaca se asoció con mayor frecuencia a otras lesiones inestables del anillo pélvico (31 de 38 casos).

Las fracturas acetabulares fueron clasificadas tipo A (36 casos), tipo B (12 casos) tipo C (10 casos). En cuanto al mecanismo de trauma pélvico se clasificaron 39 pacientes tipo C, 9 pacientes tipo B y 3 pacientes tipo A. Las lesiones sacroiliacas correspondieron a cizallamiento 28 pacientes, y rotación interna 6 pacientes. Respecto al compromiso del componente anterior del anillo pélvico se encontraron luxaciones de sínfisis púbica 25 casos y fracturas de las ramas púbicas 10 casos.

El tratamiento quirúrgico se realizó mediante fijación interna con placas para el acetábulo o combinadas con tornillos en 52 de 58 pacientes, utilizando los abordajes de Kocher-Langenbeck y/o ilioinguinal de Letournel; las lesiones sacroiliacas se fijaron principalmente con tornillos iliosacros percutáneos, barras iliosacras o placas; El componente anterior del anillo se estabilizó mediante fijación externa o fijación interna con placas. Como complicaciones de los casos agudos se presentaron 3% de afecciones orgánicas y 18% complicaciones quirúrgicas, siendo la más frecuente la infección (8%).

Discusión: Se encontró concordancia con la literatura internacional reportada en cuanto a los aspectos demográficos, predominancia de lesiones acetabulares sobre las del anillo pélvico. En acetábulo fueron más frecuentes las lesiones tipo A, en sacroiliaca las tipo C y en el componente anterior del anillo las luxaciones de sínfisis púbica. De la misma manera los métodos de fijación más utilizados fueron las placas, tornillos iliosacros percutáneos y fijadores externos. Respecto a las complicaciones quirúrgicas se encontraron dentro de los rangos publicados en diferentes casuísticas.

Recomendaciones: Teniendo en cuenta la morbimortalidad y secuelas de un manejo no adecuado, se recomienda manejar de manera aguda este tipo de lesiones y en centros donde se cuente con adecuados recursos profesionales y tecnológicos.

Palabras Claves: Fracturas inestables pelvis acetábulo, fijación quirúrgica.

INTRODUCCION

Las lesiones traumáticas inestables del anillo pélvico y sus articulaciones (sacroiliaca, acetábulo, sínfisis púbica), son causadas por fuerzas biomecánicas de alta energía, con gran morbimortalidad (1, 2). La incidencia reportada en la literatura no es muy alta e igualmente la experiencia individual en el manejo de este tipo de lesiones es baja (1, 2).

Hasta el año de 1992, en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central de Bogotá, D.C., las lesiones acetabulares eran manejadas por la clínica de cadera y la gran mayoría de lesiones del anillo pélvico se trataban de manera cerrada con tracciones e inmovilizaciones por el grupo de ortopedia general. Desde ese año se inició un proceso organizacional con el objeto de constituir una clínica especializada para el manejo de las afecciones traumáticas del anillo pélvico (involucrando la articulación sacroiliaca y sínfisis púbica) y acetábulo. Esta clínica se adscribió a la preexistente de columna vertebral, teniendo en cuenta que tanto el anillo pélvico como la columna vertebral constituyen el esqueleto axial, estructura de gran importancia dentro del aparato locomotor, puesto que las secuelas postraumáticas pueden ocasionar déficit neurológico medular o radicular así como también discrepancias de longitud en las extremidades inferiores, deformidades rotacionales y artritis postraumáticas, especialmente en la articulación coxofemoral y sacroiliaca

Paralelamente se crearon unas líneas de investigación en este campo (3, 4, 5, 6, 7), con el ánimo de revisar sistemáticamente el manejo institucional de este tipo de lesiones dentro de las actividades docente asistenciales, en beneficio de la educación médica y atención de los pacientes. La baja frecuencia de experiencia reportada en la literatura nacional e internacional, motivó el desarrollo del presente trabajo de investigación en el que se revisa la experiencia secuencial de 100 pacientes tratados quirúrgicamente por lesiones inestables del anillo pélvico y/o acetábulo.

IDENTIFICACION Y FORMULACION DEL PROBLEMA

Las fracturas del anillo pélvico, son predominantemente fracturas de alta energía y en consecuencia, se asocian frecuentemente a lesiones de vísceras pélvicas y estructuras vasculares (8). La mortalidad y morbilidad relacionada a estas lesiones resulta primariamente de la hemorragia, los resultados, sin embargo, han mejorado con el uso de la fijación externa y otros medios compresivos, así como en la temprana identificación de la lesión y manejo prehospitalario. El reconocimiento del tipo y severidad de la lesión es esencial para la aplicación del manejo de urgencia y para el abordaje quirúrgico definitivo.

La complejidad anatómica de la pelvis y del acetábulo, así como la dificultad para determinar los patrones de fractura y la falta de experiencia en el abordaje de estos pacientes, hacen que las decisiones de manejo para las lesiones sean desafiantes para el cirujano de trauma (1, 2).

JUSTIFICACION

Este trabajo de investigación aporta conocimiento de la experiencia y los resultados clínicos del Grupo de Cirugía de Columna, Pelvis y Acetábulo del Hospital Militar Central de Bogotá, D.C. en el manejo de las lesiones traumáticas inestables del anillo pélvico.

La baja frecuencia de experiencia reportada en la literatura nacional e internacional, motivó el desarrollo del presente trabajo de investigación en el que se revisa la experiencia secuencial de 100 pacientes tratados quirúrgicamente por lesiones inestables del anillo pélvico y/o acetábulo.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS

Objetivo General

Evaluar la experiencia en el manejo de las lesiones traumáticas inestables del anillo pélvico en el Hospital Militar Central, en el periodo de 1992 a 2011.

Objetivos Específicos

Analizar cuál la frecuencia de patrones de lesiones presentadas en los pacientes con trauma pélvico inestable y manejo quirúrgico en el Hospital Militar Central en el periodo de 1992 a 2011.

Determinar el tipo y frecuencia de uso de abordaje médico-quirúrgico para cada patrón complejo de lesión del anillo pélvico.

Establecer los medios de abordaje, reducción y fijación de los diferentes tipos de fracturas del anillo pélvico

Describir las complicaciones inmediatas presentadas según los diferentes procedimientos realizados.

MARCO TEORICO

La pelvis es una estructura anatómica compleja, que debe ser entendida tridimensionalmente. A través del anillo pélvico discurren estructuras vitales vasculares, nerviosas, genitourinarias y gastrointestinales, por lo que un trauma a este nivel puede representar un compromiso importante de estas estructuras, con su potencial riesgo de muerte o incapacidad permanente del paciente (8).

El anillo pélvico óseo consiste en los huesos iliacos bilaterales, pubis e isquion, los cuales son complementados posteriormente por el sacro. En combinación con ligamentos fuertes, la pelvis representa el vínculo anatómico entre la columna y los miembros inferiores (8, 9, 10). El anillo pélvico se cierra anteriormente por la sínfisis púbica y posteriormente por los fuertes ligamentos sacro iliacos (1, 9,10).

La estabilidad biomecánica pélvica depende esencialmente de la integridad de este complejo ligamentario, además de neutralizar las fuerzas rotacionales y de estrés, la principal función de estos ligamentos consiste en soportar la transmisión de las cargas axiales verticales de la columna a los miembros inferiores (1, 2, 8, 11)

La severidad de la disrupción del anillo pélvico depende del mecanismo de trauma; alta o baja energía, fuerzas directas, trauma cerrado o abierto y dirección o vector resultante de las fuerzas de impacto (1, 2,11)

La estabilidad se valora según los hallazgos radiológicos, el examen físico, y el conocimiento del mecanismo de lesión. La integridad del complejo posterior del anillo es un factor determinante de estabilidad. Las fracturas que son consideradas estables no comprometen elementos del anillo pélvico posterior, son de baja energía y en los ancianos osteoporóticos son fracturas de las ramas púbicas (1, 2, 9, 11)

Por el contrario, las lesiones inestables del anillo pélvico requieren mecanismos de alta energía, llevando a disrupción parcial o completa de los elementos posteriores del anillo pélvico, incluyendo fracturas sacras o lesiones ligamentarias (1, 2).

La lesión de las fuertes estructuras ligamentarias de la pelvis, tanto anteriores como posteriores, así como su grado de compromiso, son las que van a definir la estabilidad o inestabilidad de la misma, para lo cual consideramos una pelvis mecánicamente inestable cuando presenta una diástasis de la sínfisis del pubis mayor a 2,5 cm, diástasis sacroiliaca de más de 1 cm, ascenso de hemipelvis mayor a 0,5 cm, diástasis por fractura del hueso iliaco de 0,5 cm, desplazamiento antero-posterior de la hemipelvis de más de 1 cm (1, 3, 5, 6, 12). En cuanto al acetábulo, se consideran indicaciones quirúrgicas; un desplazamiento de más de 2 mm, una afectación de la superficie articular de más del 50%, así como la presencia de fragmentos encarcelados en la articulación y un ángulo de techo acetabular de menos de 45° (7, 10,13, 14).

Existen varias clasificaciones para las lesiones del anillo pélvico, Young y Burgess (11, 15, 16) han basado su clasificación en los estudios previos de Pennal y Sutherland (17). En su sistema de clasificación dan mucha importancia al vector de fuerza causante de la lesión y abogan por que una adecuada evaluación radiográfica, así como un completo examen físico son determinantes para establecer el grado de lesión, el tratamiento a realizar y el pronóstico de la lesión. Según esto dividen las lesiones en: compresión lateral, compresión antero-posterior, cizallamiento vertical y lesiones mixtas.

Tile (1, 18), también basó sus estudios y clasificación de las lesiones del anillo pélvico en el trabajo de Pennal, modificando dicho sistema y convirtiéndolo en un sistema alfa-numérico de tres grandes grupos, basados en el concepto de estabilidad de la pelvis. De esta forma las lesiones tipo A son estables, las tipo B son estables verticalmente, pero inestables rotacionalmente y las tipo C son inestables vertical y rotacionalmente. Esta clasificación ha sido incorporada a la Asociación Americana de Traumatología Ortopédica y al grupo de estudio de Traumatología AO (19).

Los esfuerzos por lograr una clasificación compresiva de las fracturas de acetábulo han sido múltiples y sus resultados no terminan de lograr integrar puntos importantes como la estabilidad de la fractura, el estado general del paciente y la calidad ósea. Letournel y Judet (20) publicaron su clasificación en 1964 y en ella dividen las fracturas en simples y asociadas. Los trazos simples incluyen fracturas de la pared posterior, columna posterior, pared anterior, columna anterior y fracturas transversales. Los tipos asociados incluyen la fractura en T, la fractura de la columna posterior y pared posterior, fracturas transversas y de la pared posterior, fracturas anteriores asociadas con hemitransversas posteriores y fracturas de ambas columnas. Los esfuerzos por mejorar la clasificación de las fracturas de acetábulo tienen como referencia esta clasificación.

Utilizando como punto de partida la clasificación de Judet y Letournel (20), Letournel, Matta, Helfnet y otros han desarrollado un sistema alfanumérico de clasificación, que ha recibido el reconocimiento de la Sociedad Internacional de Cirugía Ortopédica y Traumatología, la Asociación Americana de Traumatología Ortopédica y el grupo de estudio de Traumatología AO (21). Aunque es un gran esfuerzo por incorporar modificaciones que respondan a las preguntas sobre pronóstico y tratamiento, la alta complejidad de estas lesiones hace que la clasificación aún tenga deficiencias, sin embargo, es compresiva, universal y muy útil para la comparación de casos de diferentes centros (22).

El tratamiento de las fracturas de pelvis y acetábulo ha evolucionado en los últimos años, disminuyendo la morbi-mortalidad de estas lesiones y proporcionándole al paciente una mejor recuperación y reinserción a su vida normal. Sin embargo, no dejan de ser un reto para el equipo médico encargado de su atención.

Las lesiones severas de pelvis, usualmente requerirán reducción abierta y fijación interna, utilizando abordajes que efectivamente restauren la estabilidad pélvica tanto en los elementos anteriores como en los posteriores del anillo pélvico (23). La fijación

temprana y definitiva, es clave para los esfuerzos de una rehabilitación efectiva del paciente, maximizando su capacidad de marcha libre de dolor y retorno laboral (23, 24). Los resultados a largo plazo obtenidos del manejo conservador de las lesiones desplazadas e inestables de pelvis y acetábulo incluyen una gran discapacidad para los pacientes, la cual se ha logrado disminuir con las alternativas quirúrgicas (23, 25).

Las placas de reconstrucción, se han constituido en el manejo quirúrgico de elección de las fracturas de acetábulo (1, 2, 7, 12, 14, 26). En un trabajo previo, realizado en nuestro hospital por Matta y colaboradores (7), se analizó la experiencia de 10 años, reportando buenos resultados con la reducción abierta y fijación interna con placas de reconstrucción de 3,5mm, para lo cual también recomiendan el uso de los abordajes tradicionales de Kocher-Langenbeck e Ilioinguinal de Letournel para el acceso a los pilares posterior y anterior del acetábulo, también se recomienda el uso de dichos abordajes de forma simultánea para facilitar la reducción de los fragmentos óseos en fracturas de ambos pilares. En la literatura colombiana, Freire y Gómez, también han reportado buenos resultados con el uso de placas para el tratamiento de fracturas de acetábulo (26).

Para el manejo de las lesiones de la sínfisis púbica se utilizan tanto el fijador externo, para lograr un cierre apropiado de la diástasis, así como las placas de reconstrucción (1, 5, 8). El fijador externo se reserva para aquellos casos en los cuales se debe estabilizar de forma inmediata la diástasis púbica y las condiciones médicas del paciente no permiten realizar un procedimiento quirúrgico más amplio, mientras que si el estado médico del paciente lo permite, se prefiere la fijación interna con placas de reconstrucción por medio de abordaje de Pfannenstiel (5).

Una adecuada reducción y fijación de la articulación sacro-iliaca es fundamental para la recuperación funcional del paciente. Se ha recomendado el uso de tornillos ilio-sacros percutáneos como método de elección en la fijación de fracturas del anillo pélvico posterior (27, 28, 29, 30). Algunos autores refieren que muchas veces esta fijación no es suficiente o es difícil de realizar con más de un tornillo por dismorfismos del sacro (31, 32). Por esta razón algunos otros autores proponen el uso de una fijación con tornillos que proveen una fijación bilateral (6, 33, 34). En nuestro hospital, Matta y colaboradores desde los años 90 han propuesto el uso de una instrumentación trans-ilio-sacra que provee una construcción rígida con mayor estabilización de las lesiones del anillo posterior (4, 6, 35). También se puede utilizar las placas de reconstrucción para la fijación de la articulación sacroiliaca, las cuales se colocan anteriormente a través de la primera ventana del abordaje ilioinguinal (1, 5, 9).

A pesar de los avances de los últimos 50 años, el manejo de las fracturas de pelvis y acetábulo continúan siendo un reto para el cirujano, el manejo multidisciplinario de estas lesiones y la rápida intervención quirúrgica pueden redundar en mejores resultados a largo plazo para el paciente.

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO

El presente es un estudio descriptivo, retrospectivo, tipo serie de casos, observacional.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Muestra: Se revisaron en total 100 historias clínicas, correspondientes a los pacientes intervenidos quirúrgicamente para el tratamiento de lesión inestables del anillo pélvico, sola o asociada (acetábulo, articulación sacro-iliaca, sínfisis del pubis, ramas isquiopúbicas, sacro, iliaco) mediante diferentes técnicas quirúrgicas (fijación externa, fijación interna con placas, tornillos o barras) y mediante los diferentes abordajes (Kocher-Langenbek, ilioinguinal, Pfannenstiel, sacro medio posterior, percutáneo). Se analizó la distribución de frecuencias de los pacientes intervenidos en cuanto al tipo de lesión presente, sola o asociada, así como el manejo quirúrgico, tipo de fijación y abordaje que se le dio a las diferentes lesiones.

La población a estudio en el presente trabajo está constituida por pacientes del Hospital Militar Central en su mayoría y otras Instituciones de tercer o cuarto nivel de Bogotá, D.C. y/o el país, atendidos con diagnóstico de lesión inestable del anillo pélvico que requirieron manejo quirúrgico, y en las cuales participó alguno de los tres primeros autores de este trabajo.

El estudio comprende 100 pacientes ingresados de manera secuencial durante un periodo de 19 años, comprendidos entre marzo de 1992 y agosto de 2011 que fueron intervenidos en el Hospital Militar y otras Instituciones de tercer o cuarto nivel de Bogotá, D.C. y/o el país. Se incluyeron los pacientes seleccionados de la base de datos del servicio, que cumplían los criterios de indicación quirúrgica para las patologías objeto del estudio.

CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 12 años con fractura o lesión inestable del anillo pélvico (acetábulo, articulación sacro-iliaca, sínfisis púbica, ramas isquiopúbicas, sacro, iliaco) quienes consultaran al Hospital Militar Central y se les haya realizado manejo quirúrgico.
- Paciente cuyo manejo quirúrgico involucrara fijación externa, fijación interna con placas, tornillos o barras o la combinación de éstos, mediante abordaje quirúrgico de Kocher-Langenbeck, Ilio-inguinal, Ilio-inguinal limitado, sacro medio posterior, Pfannenstiel o percutáneo.
- Firma de consentimiento informado del procedimiento quirúrgico realizado y autorización por parte del paciente para ingresar al estudio.

Criterios Exclusión:

- Pacientes cuya historia clínica no cuente con reporte quirúrgico o presente datos incompletos cruciales para la investigación.
- Pacientes que hayan fallecido durante el manejo agudo de las lesiones inestables de la pelvis.
- Pacientes tratados quirúrgicamente por patologías diferentes a las de la presente investigación.

Técnicas de Recolección de Información

Se realizó la búsqueda de los pacientes operados por lesiones inestables del anillo pélvico en la base de datos del Servicio, se complementó la información en las historias clínicas institucionales cuando fue necesario.

Se registró número de historia clínica, nombre, edad, sexo, ocupación, diagnóstico, mecanismo del trauma, localización anatómica de la patología, clasificación de la lesión según AO, tipo de cirugía y abordaje quirúrgico que se le realizó, complicaciones intraoperatorias, tiempo quirúrgico, complicaciones postoperatoria (déficit neurológico, infección superficial o profunda, falla ósea como aflojamiento de implantes, ruptura de implantes, pseudoartrosis).

Procedimiento de Recolección de Información

Los datos se consignaron en un formulario previamente diseñado el cual contenía las variables de análisis: número de historia clínica, nombre, Edad, sexo, ocupación, diagnóstico, mecanismo del trauma, localización anatómica de la patología, clasificación de la lesión según AO, tipo de cirugía y abordaje quirúrgico que se le realizó, complicaciones intraoperatorias, tiempo quirúrgico, complicaciones postoperatoria (déficit neurológico, infección superficial o profunda, falla ósea como aflojamiento de implantes, ruptura de implantes, pseudoartrosis).

PLAN DE ANALISIS

DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y VARIABLES

Sociodemográficas:

- Edad: tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento de la lesión, definida en años cumplidos. Variable-cuantitativa.
- Sexo: conjunto de fenómenos genéticos y del desarrollo que causan la diferencia de un individuo en masculino o femenino, variable cualitativa, nominal definida como masculino y femenino.
- Ocupación: Tipo de actividad que realiza el individuo en su vida cotidiana. Cualitativa nominal, expresada en la profesión y/o actividad.

Clínico – Quirúrgicas:

- Localización anatómica de la lesión. Cualitativa nominal
- Mecanismo del trauma.
- Lesiones asociadas: Presencia o no de otro tipo de lesión concomitante. Cualitativa y nominal
- Tiempo quirúrgico: Describe el tiempo de duración de los procedimientos. Cuantitativa, de razón con un indicador en minutos.
- Complicaciones intraoperatorias: describe si durante el acto quirúrgico se presentó alguna eventualidad que pudiera afectar el procedimiento y su resultado final. Cualitativa, nominal con indicadores de: lesión vascular, lesión neurológica, etc.

Se realizaron controles postoperatorios a los pacientes en la consulta externa evaluando la presencia de complicaciones como infección superficial y profunda, falla ósea, ruptura del implante, déficit neurológico.

Estos datos se consignaron en un formulario previamente diseñado el cual contiene las variables y se analizaron las variables cualitativas con mediciones estadísticas, como distribuciones porcentuales; y a las cuantitativas medidas de tendencia central (se aplicará la moda), medidas de dispersión como la desviación estándar y rango (valor máximo y mínimo), estos resultados se presentaran en graficas o cuadros como sean necesarios.

Programas de análisis

Se utilizaron 3 programas: EXCEL para la recolección de datos, SPSS 16 para el análisis y WORD para el procesamiento del texto

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se realizó una revisión bibliográfica en Medline en donde fue posible la recopilación de artículos además con la ayuda de las bibliotecas de la facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada y del Hospital Militar Central de Bogotá.

IMPLICACIONES ÉTICAS

La investigación descriptiva ambielectiva planeada, donde los datos se obtienen de la historia clínica, tiene en cuenta un planteamiento ético que responda a los principios básicos de toda interacción humana como son: el respeto por el otro, los beneficios potenciales y reales, y la eficacia.

Respeto por las personas: (Basados en el artículo 5, res. N° 008430 del código de ética médica) Considerando la dignidad y protección de los derechos y bienestar de los pacientes se protegerán las identidades usando sólo el número de la historia clínica para su identificación y la información se presentara en datos consolidados y no individuales

Todos los pacientes fueron informados sobre la técnica quirúrgica y autorizaron el procedimiento dejando constancia por escrito.

El protocolo y la realización del siguiente proyecto se basa en la resolución 8430 de 1993 en donde queda constatado que es un tipo de investigación sin riesgo.

RESULTADOS

Se estudiaron los reportes y las historias de 100 pacientes, 84 masculinos y 16 femeninas, con un promedio de edad de 31 años (13 – 64 años), atendidos en el Hospital Militar Central, entre los años de 1992 a 2011, en las cuales hubiera intervenido alguno de los autores del presente estudio.

Los 100 pacientes estudiados presentaron un total de 130 lesiones quirúrgicas del anillo pélvico, 94 de los pacientes se presentaron con lesiones agudas y 6 pacientes con lesiones inveteradas. Cinco pacientes presentaron fracturas expuestas de la pelvis.

Las lesiones fueron producidas por: Accidente automovilístico 81 pacientes, caída desde una altura 7, aplastamiento 3, accidente aéreo 2, lesiones por arma de fuego o explosivos 4 y causas desconocidas 3.

Al momento de ser evaluados en urgencias, 20 de los pacientes presentaban lesión neurológica, de las cuales 5 eran en pacientes con fractura de acetábulo y las otras 15 en pacientes con lesión del anillo posterior de la pelvis (neuropraxia 16, plexopatía 2, síndrome de cauda equina 2)

En cuanto a las lesiones asociadas de otras estructuras anatómicas (no incluyendo el anillo pélvico y acetábulo), se presentaron en 68 pacientes, la distribución es como sigue: fracturas del esqueleto apendicular 36, trauma cráneo-facial 14, trauma genitourinario 8, trauma de abdomen 2, fracturas vertebrales 2, trauma de tórax 1, necrosis de Fournier 1, Síndrome de Morell-Lavallée 1, 3 pacientes requirieron amputación de uno de sus miembros inferiores (en un caso fue bilateral). MINAS

Con el objeto de analizar de una manera más homogénea y disminuir los sesgos de éste trabajo investigación, se presenta en primera instancia los resultados de los casos manejados de forma aguda y en segunda instancia los casos inveterados, puesto que en éstos últimos es más frecuente la incidencia de complicaciones y/o secuelas postraumáticas.

En cuanto a las lesiones agudas se distribuyeron de la siguiente manera; 54 pacientes presentaron fracturas de acetábulo, 32 pacientes presentaron lesión unilateral del componente posterior del anillo pélvico, en 3 pacientes la lesión fue bilateral, 32 pacientes presentaron lesiones del anillo anterior de la pelvis (23 lesiones de la sínfisis púbica y 9 lesiones de las ramas ilio-isquio-púbicas) y 3 lesiones del anillo pélvico no articular (2 fracturas de alerón iliaco y 1 disociación lumbopélvica). Con respecto a las lesiones inveteradas, se presentaron en 6 pacientes; 4 de acetábulo y 2 de la pelvis.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias, se presentaron en 18 pacientes, de los cuales 3 no fueron relacionadas a la cirugía (Tromboembolismo Pulmonar 1, Neumonía 1, infección ginecológica 1). Los restantes 15 pacientes presentaron 18

complicaciones perioperatorias que se distribuyeron de la siguiente forma: infecciones 8 (dos de ellas profundas y en ambos casos hubo necesidad de retirar el material). Lesiones neurológicas 6 (Neuropraxia del ciático, pie caído). Falla del implante en 3 pacientes (en 2 de los casos el fallo del implante se asoció a infección). Se reportó 1 caso de pseudoartrosis en un paciente que asoció infección y fallo del implante.

En los pacientes con lesiones inveteradas, de los 6 pacientes, 3 presentaron 4 complicaciones perioperatorias. Un paciente presentó lesión neurológica (pie caído), 1 infección y 2 pacientes falla del material de osteosíntesis.

No se reportaron casos de muerte perioperatoria ni de lesión vascular transoperatoria.

De las 54 fracturas de acetábulo; 8 casos se asociaron a otras lesiones del anillo pélvico que requirieron reparación quirúrgica. Los pacientes se clasificaron de la siguiente manera: 33 fracturas tipo A, 11 tipo B y 10 tipo C. (Ver gráfico 1). El manejo quirúrgico y el material utilizado para fijación se distribuyó de la siguiente manera: placas posteriores en 31 pacientes, placas anteriores en 4, tornillos posteriores en 6, placa anterior y posterior con doble abordaje en 13 (Ver figura 1).



FIGURA 1. Paciente masculino de 30 años con fractura del pilar anterior del acetábulo tipo A3. A) Radiografía de pelvis AP, B) Proyección obturatriz, donde se observa el compromiso del pilar anterior C) Resolución del caso con fijación con placa y tornillos a través de un abordaje ilioinguinal.

Las complicaciones posteriores a cirugía de acetábulo se presentaron en 5 pacientes (9%) y fueron; infección 1 (2%) y lesión neurológica 4 (7%). También se reportaron 2 complicaciones médico-orgánicas; 1 neumonía y 1 tromboembolismo pulmonar.

Las 4 fracturas inveteradas del acetábulo fueron clasificadas como 3 tipo A y 1 tipo B. Se fijaron en 3 casos con placa posterior y en 1 caso con placa anterior y tornillo posterior y 1 caso presentó infección.

En cuanto a las lesiones del componente posterior del anillo pélvico, en 26 de los 35 pacientes se asociaron otras lesiones quirúrgicas del anillo pélvico.

La asociación que se presentó entre las lesiones quirúrgicas del anillo pélvico, se muestra la tabla 1.

Cuadro 1. Asociación entre las diferentes lesiones del anillo pélvico§.

Estructura Anatómica	Acetábulo	Anillo Posterior	Anillo Anterior	Anillo No Articular
Anillo Posterior	6	3 **	23	3
Anillo Anterior	5	23	-	2
Anillo No Articular	1	3	2	-

§ Hace referencia a la presentación del número de lesiones y no del número de pacientes.

** Indica la presentación de cuatro casos con lesiones bilaterales.

La distribución de los pacientes con fractura de pelvis en cuanto a su clasificación fue así: 3 pacientes con tipo A, 9 tipo B y 36 tipo C, (ver gráfico 2).

Para el tratamiento de las lesiones del anillo posterior se utilizó placa ilio-sacra posterior en 2 pacientes, tornillos ilio-sacros percutáneos en 11 pacientes, tornillos ilio-sacros posteriores en 4 pacientes, barras transiliacas en 5 pacientes, barra más tornillo en 4 y placa anterior en 9 pacientes.

La reparación de la sínfisis púbica y lesiones de las ramas se realizó de la siguiente forma: placas en 11 pacientes, fijación externa en 21, tornillos en 3 pacientes. En dos casos se colocó fijador externo de entrada y posteriormente se retiró y se colocó placa.

Se presentaron complicaciones postoperatorias en 10 de 48 pacientes con lesiones de la pelvis (21%); infección 8 (16%), falla del implante 3 (6%), lesión neurológica 2 (4%). También se presentó una complicación médico-orgánica (infección ginecológica).

En cuanto a las lesiones inveteradas, las 2 fueron clasificadas tipo C. Se fijaron con barras transiliacas. En 1 caso se presentó infección y en el otro lesión neurológica.

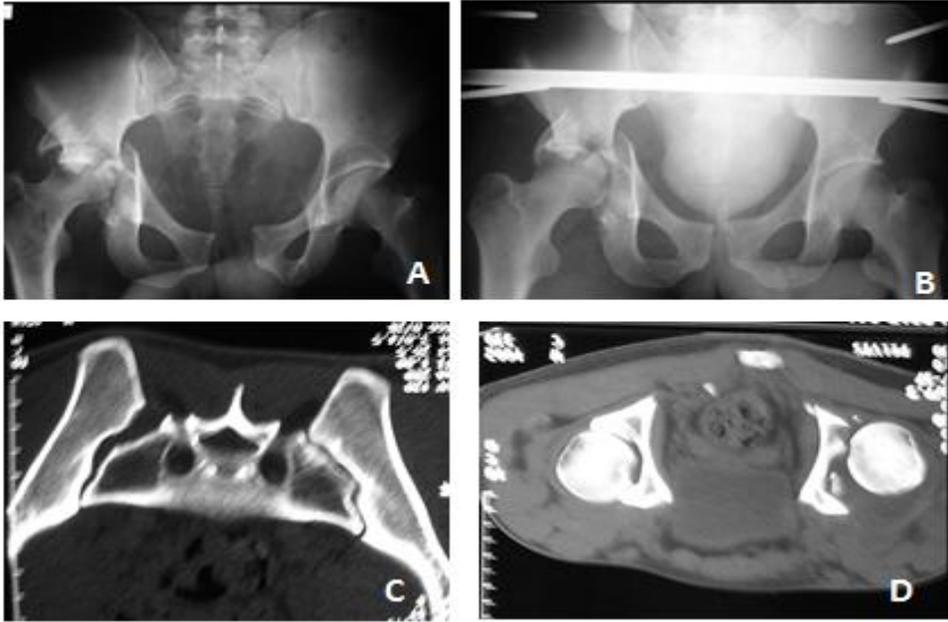


FIGURA 2. Paciente masculino con trauma por atropello, quien ingresa hemodinámicamente inestable a urgencias con trauma cerrado de abdomen. **A)**Se toma radiografía simple de pelvis en la que se observa diástasis de la sínfisis púbica y fractura de acetábulo. **B)**Como intervención de urgencia se coloca fijador externo, con buen resultado. **C)**Al estabilizarse el paciente se completan estudios donde se observa lesión del complejo ligamentario pélvico posterior con luxación sacroiliaca y **D)**Fractura del pilar posterior del acetábulo (continúa).

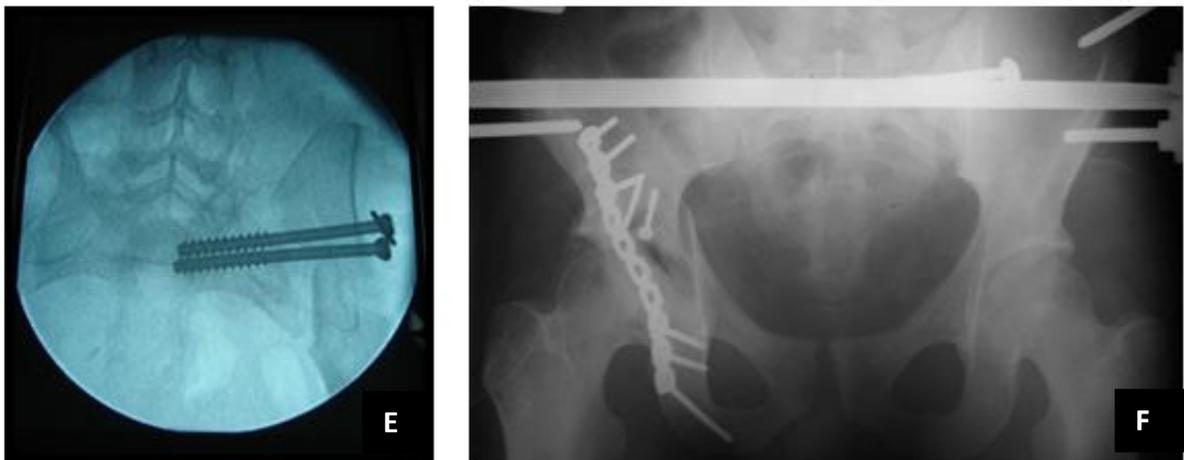


Figura 2 (Continuación). **E)**Bajo control fluoroscópico, se fija articulación sacroiliaca con tornillos percutáneos, **F)**Mediante abordaje de Kocher-Langenbeck se reduce y se fija el pilar posterior del acetábulo.

DISCUSIÓN

La mayoría de pacientes analizados en el presente estudio fueron hombres (84% vs 16%) con promedio de edad de 31 años, que representan personas jóvenes, económicamente activas. Estos mismos hallazgos coinciden con los reportes en la literatura, Suzuky y Smith (36) en un análisis de más de 1600 fracturas de pelvis y acetábulo, encontraron un predominio de lesiones en hombres (60%) y la edad promedio de 36.7 años. También Vallier y colaboradores (37), reportaron un promedio de edad de 40.5 años y un porcentaje de hombres de 78% contra 22% de mujeres. Datos similares se encuentran registrados en la literatura Colombiana, donde Freire y Gómez (26), en su trabajo sobre fracturas de acetábulo, reportaron una distribución de 70% hombres versus 30% mujeres.

De los casos estudiados, la lesión más frecuente fue la de acetábulo (44.6%), cifra similar a la reportada por Vallier y colaboradores en su estudio de 645 pacientes, seguida por la lesión del componente posterior del anillo pélvico (28.5%), en tercer lugar la lesión del anillo anterior de la pelvis (24.6%) y la lesión de las estructuras no articulares representó el 2.3%

La literatura menciona, que dentro de las lesiones más frecuentes de la pelvis, se encuentra en primer lugar la lesión del acetábulo (1, 2, 11, 13, 37), tal como ocurrió en nuestro estudio, además, dentro de las lesiones del acetábulo, la más frecuente en nuestra casuística fue la lesión de la pared y pilar posterior, dato que coincide con los reportes de la literatura internacional y nacional (2, 7, 13, 26, 36, 37).

En cuanto a la asociación a otras lesiones, el acetábulo se asoció a lesiones del anillo pélvico en el 14% de los casos (8 casos de 58), mientras que el anillo posterior de la pelvis se asoció a otras lesiones en el 76% de los pacientes (Ver tabla 1).

Lo anterior se puede explicar, ya que, la lesión del anillo pélvico posterior requiere un trauma de muy alta energía, con la capacidad suficiente de dañar otras estructuras (acetábulo, anillo anterior, etc...). Mientras, que por ejemplo, para lograr la fractura del acetábulo, la cantidad necesaria de energía es menor, lo cual explica, porqué las fracturas de acetábulo se asociaron en menor forma a otras lesiones del anillo pélvico. Algunos estudios han encontrado que la lesión que más se asocia concomitantemente a la fractura de acetábulo, cuando hay afección del anillo pélvico, es la lesión sacroiliaca (36), caso, que también encontramos en nuestra serie, ya que de las asociaciones entre acetábulo y lesión del anillo pélvico, la más común (tabla 1) fue con lesión de articulación sacroiliaca.

En la literatura existen pocos registros de estudios sobre lesiones combinadas del anillo pélvico y acetábulo (23, 36, 38). Letournel y Gänsslen han hecho reportes epidemiológicos al respecto, pero considerando aún las lesiones estables. En el estudio de Suzuky, Smith y colaboradores, en 10 años admitieron en su centro 1612 pacientes

con lesiones del anillo pélvico, de las cuales solamente 82 (5.1%) presentaban un patrón combinado, que requirió intervención quirúrgica. Mientras que el estudio de Vallier, reportó en un periodo de 7 años, 645 lesiones del anillo pélvico, de las cuales sólo 40 eran combinadas (anillo pélvico-acetábulo). En éste particular nuestro estudio muestra una casuística importante de lesiones pélvicas combinadas inestables y que requirieron manejo quirúrgico, más de 50 pacientes.

En cuanto a las lesiones inveteradas, éstas se presentaron en el 6% de los pacientes.

El 68% de los pacientes, resultaron con lesiones de otras estructuras aparte del anillo pélvico, condición que coincide con los reportes de la literatura, en los que se asocia a la lesión del anillo pélvico, con muchas otras injurias al sistema musculoesquelético u órganos vitales y que ponen en riesgo la vida del paciente. (2, 8, 10, 13, 22, 36, 37)

Las complicaciones postoperatorias se presentaron en el 18% de los pacientes en general. De ellas, el 3% corresponden a complicaciones no relacionadas directamente con el acto quirúrgico (Tromboembolismo pulmonar, neumonía, infección ginecológica). Las infecciones posoperatorias se presentaron en 9% y la pseudoartrosis en 1% y la lesión neurológica en 6%, falla del implante en 3%. La literatura internacional, así como reportes previos de estudios en nuestra institución realizados por Matta y colaboradores, muestran otras complicaciones como la neumonía o problemas pulmonares hasta en el 9% de los pacientes con lesión del anillo pélvico. También se describe que las infecciones postoperatorias varían desde menos del 1% hasta el 13,2% y las lesiones neurológicas (pie caído) se presentan hasta en el 6% de los casos (2, 3, 7, 13, 36, 37).

En cuanto al manejo quirúrgico, en el caso de las fracturas de acetábulo, el método de fijación más utilizado fueron las placas posteriores (68%), debido también, a que la mayoría de las fracturas involucran a la pared o pilar posterior. El abordaje de elección para las placas posteriores fue el de Kocher-Langenbeck, mientras que para el abordaje anterior se prefirió el abordaje ilioinguinal, dichas indicaciones las rescatamos de estudios previos realizados en nuestro hospital por Matta y colaboradores, así como en el manual de manejo que utilizamos para estas lesiones en nuestro servicio (5, 7). El uso de dichos abordajes y fijación con placas y tornillos coinciden con las recomendaciones que se encuentran publicadas en la literatura actual (1, 2, 13, 14, 36, 37).

En cuanto a la fractura luxación de la articulación sacro-iliaca, el método más utilizado de fijación fue el de los tornillos iliosacros percutáneos, método por el cual, muchos autores han reportado resultados satisfactorios (27, 30), incluyendo los reportes de un estudio previo realizado en nuestro hospital (6) donde también se aboga por la utilización de un sistema de fijación iliosacro bilateral para las lesiones más inestables. El segundo método más utilizado fue la colocación de las placas anteriores. Para la colocación de dichas placas, se utilizó el abordaje ilioinguinal a través de su primera ventana. En el trabajo de Matta y colaboradores (6), se recomienda utilizar las placas anteriores en los casos en que concomitantemente se deba hacer otra intervención por esta misma vía.

En el manejo de las lesiones de la sínfisis púbica o de fracturas de las ramas ilio-isquio-púbicas, el método más utilizado fue el de la fijación externa seguido por el de placas; cuando se colocaron placas, se hizo a través de abordaje de Pfannenstiel.

La disociación lumbopélvica es una lesión que requiere un trauma de muy alta energía, en nuestra serie solo se presentó un caso. Aun en la literatura, este tipo de lesiones se consideran raras y poco entendidas (39).

CONCLUSIONES

A pesar del progreso de los últimos años en el diagnóstico, manejo y rehabilitación de las fracturas del acetábulo y del anillo pélvico, éstas continúan siendo lesiones de difícil manejo, aún en las manos del cirujano más experto. La dificultad anatómica, las lesiones asociadas y el compromiso general del paciente, asociado a una estancia hospitalaria generalmente extensa, hacen que la posibilidad de complicaciones trans y post operatorias sea elevada.

El manejo quirúrgico ha demostrado dar mejores resultados a largo plazo que el manejo conservador, de igual modo es sabido que los resultados post-quirúrgicos mejoran según la experiencia del cirujano. Por esta razón al momento de tratar estas lesiones se debe tener un conocimiento amplio de la anatomía ósea de la pelvis, así como de las complejas y vitales estructuras que la ocupan. El dominio de las indicaciones operatorias, anatomía de los diferentes abordajes y conocimiento de los implantes y técnicas quirúrgicas son puntos de suprema importancia con los que el cirujano debe mantener un alto grado de compromiso, para procurar obtener los mejores resultados.

El hecho de que las lesiones del anillo pélvico afecten principalmente a personas jóvenes, económicamente activas, hace que el impacto socioeconómico sea considerable; a tal punto que la reinserción laboral del individuo debe ser uno de los principales objetivos y compromisos del equipo médico, una vez que el paciente ha pasado la etapa crítica del trauma.

RECOMENDACIONES

Estabilizar preferiblemente de manera aguda las lesiones inestables del anillo pélvico y acetábulo, con el objeto de disminuir la morbimortalidad y secuelas postraumáticas.

Manejar en lo posible este tipo de pacientes en instituciones donde se cuente con experiencia y adecuados recursos profesionales y tecnológicos.

Tratar quirúrgicamente las fracturas acetabulares mediante los abordajes Ilioinguinal de Letournel o transglúteo de Kocher-Langenbeck, de acuerdo a necesidad y en aquellos casos en que se requiera doble vía, colocar al paciente en decúbito lateral, lo que permite abordaje simultáneo.

Fijar la articulación sacroiliaca preferencialmente con tornillos percutáneos, reservando la fijación con barras iliosacras para aquellos casos unilaterales con gran defecto o conminución, inestabilidad bilateral y lesiones inveteradas.

Estabilizar el componente anterior del anillo pélvico mediante fijación externa en pacientes politraumatizados, hemodinámicamente inestables, colostomizados; mediante fijación interna en lesiones abiertas o asociadas a lesiones abdominales o del tracto genitourinario.

Manejar las lesiones inveteradas que en ocasiones requieren múltiples procedimientos quirúrgicos, por doble equipo de cirujanos con experiencia en cirugía de pelvis y acetábulo.

Continuar desarrollando esta línea de investigación, proyectando nuevos estudios complementarios sobre el manejo de éste tipo de traumas de alta complejidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tile M. Fractures of the Pelvis and Acetabulum, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003.
2. Letournel E, Judet R. Fractures of the Acetabulum, 2nd ed. Berlin, Heidelberg, New York:Springer-Verlag, 1993.
3. Matta JE, Alvarado C, Beltrán G. Fijación interna de la articulación sacroiliaca, 37° Congreso Colombiano de Ortopedia y Traumatología, Barranquilla, 11 de octubre, 1992.
4. Matta JE, Ferguson A, Salamanca J. Diseño y modificación de técnicas de fijación interna del esqueleto axil. Instrumentación analítica – Investigación básica, 38° Congreso Colombiano de Ortopedia y Traumatología. Santa Fé de Bogotá, 17 de octubre de 1993.
5. Matta JE. Manual de manejo en fracturas de pelvis y acetábulo del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central, 1994.
6. Ortiz DF, Molina MJ, Matta JE, Gamarra RF. Fijación de la articulación Sacro iliaca inestable, experiencia del Hospital Militar Central. LV Congreso Colombianode Ortopedia y Traumatología,Cali, agosto 2000.
7. Matta JE, Rintá MA, Castro JH. Fijación interna de las Fracturas del acetábulo. Experiencia Hospital Militar Central-10 años. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología 2005; 19 (2) 19-26.
8. Kellam JF, Mayo K. Pelvic ring disruptions. Skeletal Trauma. Browner B, Jupiter J, Levine A, Trafton P (eds). Philadelphia, WB Saunders. Cap. 36, pp 1052, 2003.
9. Hoppenfeld S, de Boer P. Surgical Exposures in Orthopaedics, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003.
10. Guyton JL, Crockarell JR. Fracturas de la pelvis y el acetábulo. Campbell Cirugía Ortopédica, Canale ST, (10 ed). Elsevier, 2004.
11. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, et al. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management. Radiology, 1986; 160: 445-451.
12. Schatzker J, Tile M. Tratamiento quirúrgico de las fracturas, 2ed, 1998.
13. Matta JM. Operative indications and choice of surgical approach for fractures of the acetabulum. Techn Orthop 1: 13, 1986.

14. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach: a 10 year perspective. *Clin Orthop* 305: 10, 1994.
15. Young JW, Burgess AR. Radiologic management of pelvic ring fractures: systematic radiographic diagnosis. Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1987.
16. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, et al. Lateral compression fractures of the pelvis: the importance of plain radiographs in the diagnosis and surgical management. *Skeletal Radiol* 1986; 15: 103-109.
17. Pennal GF, Sutherland GO. Fractures of the pelvis. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopedic Surgeons, 1961.
18. Tile M. Acute pelvic fractures: I. Causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg*. 1996; 4: 143-151.
19. Orthopaedic Trauma Association Committee for coding and classification. Fracture and dislocation compendium. *J Orthop Trauma* 2007; 21 (10) Supplement.
20. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. *J Bone Joint Surg* 1964; 46A: 1615-1647.
21. Müller ME, Allgower M, Schneider R y cols. AO Manual of internal fixation. 3rd ed. Heidelberg Springer-Verlag. 1990.
22. Vrahas M, Tile M. Fracturas del acetábulo. En Rockwood & Green's Fracturas en el adulto. 5 ed. Bucholz R, Heckman J (eds). Marban 2005
23. Flint L, Gill Cryer H. Pelvic Fracture: The last 50 years. *J Trauma* 2010; 69: 483-488.
24. Papakostidis C, Kanakaris NK, Kontakis G, Giannoudis PV. Pelvic ring disruptions: treatment modalities and analysis of outcomes. *Int Orthop* 2009;33: 329-338.
25. Gruen GS, Leit ME, Gruen RJ, Garrison HG, Auble TE, Peitzman AB. Functional outcome of patients with unstable pelvic fractures stabilized with open reduction and internal fixation. *J Trauma* 1995; 39: 838-844; discussion 844-845.
26. Freire W, Gómez LC. Manejo de las fracturas de acetábulo. Experiencia 5 años. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología* 2009; 23 (2) 103-108.
27. Cole JD, Blum DA, Ansel LJ. Outcome after fixation of unstable posterior pelvic ring injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 1996; 329:160-179.
28. Matta JM, Tornetta P III. Internal Fixation of unstable pelvic ring injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 1996; 329: 129-140.
29. Matta JM, Saucedo T. Internal Fixation of pelvic ring fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1989; 242: 83-97.

30. Routt MLC Jr, Simonian PT. Closed reduction and percutaneous skeletal fixation of sacral fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1996; 329: 121-128.
31. Moed BR, Geer B. S2 iliosacral screw fixation for disruption of the posterior pelvic ring: a report of 49 cases. *J Orthop Trauma*, 2006; 20: 378-383.
32. Routt MLC, Somonian PT, Inaba J. Iliosacral screw complications. *Oper Tech Orthop.* 1997; 7: 206-220.
33. Moed BR, Whitening DR. Locked transsacral screw fixation of bilateral injuries of the posterior pelvic ring: initial clinical series. *J Orthop Trauma* 2010; 24: 616-621.
34. Gardner JM, Chip Routt ML. Transiliac-Transsacral Screws for posterior pelvic stabilization. *J Orthop Trauma* 2011; 25: 378-384.
35. Matta JE, Ferguson A, Salamanca J. Diseño y modificación de técnicas de fijación interna del esqueleto axial. Instrumentación analítica – Investigación básica. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 1995; 9 (1): 27-35.
36. Suzuki T, Smith WR, Hak DJ, Stahel PF, Baron AJ et al. Combined Injuries of the Pelvis and Acetabulum: Nature of a devastating dyad. *J Orthop Trauma* 2010; 24: 303-308.
37. Vallier HA, Cureton BA, Ekstein C, Parke Oldenburg F, and Wilber JH. Early definitive stabilization of unstable pelvis and acetabulum fractures reduces morbidity. *J Trauma Injury, Infection and Critical Care.* 2010; 69 (3): 677-684.
38. Demetridades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos G, Chan L. Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. *J Am Coll Surg*, 2002; 195:1-10.
39. Schildhauer TA, Bellabarba C, Nork SE, Barei DP, Chip Routt LC. Decompression and Lumbopelvic Fixation for Sacral fracture-dislocations with spino-pelvic dissociation. *J Orthop Trauma* 2006; 20: 447-457.