



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

GRADO EN MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

**LESIONES ASOCIADAS A FRACTURAS DE
PÉLVIS TRAUMÁTICA**

-

**ASSOCIATED INJURIES IN TRAUMATIC
PELVIC FRACTURES**

Autor: Leire Portilla Mediavilla

Directora: Dra. María Isabel Pérez Núñez

Co-director: Dr. Dieter José Morales García

Santander, Junio 2016

ABREVIATURAS

- **ATLS:** *Advanced Trauma Life Support*
- **L** (Ej. L5): Vértebra lumbar
- **S** (Ej. S4): Vértebra nivel sacra
- **APC:** Compresión antero-posterior
- **LC:** Compresión lateral
- **VS:** Cizallamiento vertical
- **CM:** Combinación de movimientos
- **Fx:** Fractura
- **CID:** coagulación intravascular diseminada
- **Hb:** hemoglobina
- **TA:** Tensión arterial
- **ECO-FAST:** Ecografía-Focused assesment sonography for trauma
- **TAC:** Tomografía axial computarizada
- **CT-MTC:** Computer Tomography Multicore
- **Angio-TAC:** Angiografía por tomografía axial computarizada
- **PASG:** pneumatic antishock garment
- **ISS:** injury severity score
- **Rx:** Rayos X o imagen radiológica
- **CUP:** Catéter urinario permanente
- **RAFI:** Reducción abierta y fijación interna
- **TVP:** trombosis venosa profunda
- **IQ:** Intervención quirúrgica
- **RM:** Resonancia Nuclear Magnética

ÍNDICE

RESUMEN/ABSTRACT.....	4
1. INTRODUCCIÓN	8
2. HIPÓTESIS	35
3. OBJETIVOS	35
4. JUSTIFICACIÓN	35
5. MATERIAL Y MÉTODOS	36
5.1 Análisis estadístico.....	44
6. RESULTADOS	44
7. DISCUSIÓN.....	50
8. CONCLUSIONES.....	53
9. FINANCIACIÓN	53
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	53
11. BIBLIOGRAFÍA	55

RESUMEN/ABSTRACT

Palabras clave: fractura pelvis, clasificación Tile, lesiones asociadas.

Introducción

Las fracturas pélvicas, por traumatismos de alta energía, presentan un alto riesgo de lesiones asociadas que comprometen el pronóstico vital y funcional de los pacientes.

Objetivos

Correlacionar los distintos tipos de fracturas de pelvis, según la clasificación de Tile, con lesiones esqueléticas, viscerales, vasculares y nerviosas; y analizar el impacto en el estado hemodinámico de estos pacientes.

Material y métodos

Se lleva a cabo un estudio preliminar desde Junio 2013 hasta Enero 2016, en el que se incluyen pacientes que sufrieron traumatismos de alta energía y se excluyen traumatismos de baja energía y éxitus.

Se realiza el análisis estadístico, test de Fisher y análisis de regresión logística para el estudio de los datos cualitativos y el análisis de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos cuantitativos y cualitativos. Se valora la posible asociación entre el tipo de fractura pélvica (según la clasificación de Tile), el mecanismo, el tratamiento realizado, las lesiones asociadas, el estado hemodinámico al ingreso y al alta; y la necesidad de transfusión durante la estancia hospitalaria.

Resultados

De 42 pacientes, el 69% (n=29) son varones y la edad media es de 48,52 años. El 45% (n=19) sufrieron accidentes de tráfico y el 26,2% (n=11) precipitación. Se encontró una proporción de lesiones de pelvis Tile A, B y C del 35,71% (n=15), 47,61% (n=20), 16,6% (n=7), de los casos respectivamente. Se intervino quirúrgicamente al 54,8% (n=23) y el 21,4% (n=9) necesitó fijador externo temporal o definitivo.

Existieron diferencias significativas ($p= 0,032$) entre las fracturas tipo Tile A y las fracturas de escápula; entre las Tile B y las fracturas de sacro a nivel transforaminal ($p= 0,033$); y también se encontró una tendencia estadística entre las Tile C y las lesiones de pared costal, y las Tile B y las fracturas vertebrales.

Las lesiones viscerales se asociaron estadísticamente a Tile B ($p= 0,049$), siendo el 42% (n=8) contusiones pulmonares, 15,8% (n=3) contusiones hepáticas y 10,5% (n=2) lesiones genito-urinarias.

De lesiones vasculares, hubo un caso tipo Tile B, con lesión de la vena iliaca externa izquierda.

El 61,9% (n=26) precisó trasfusión sanguínea a lo largo del ingreso, presentando 9,5% (n=4) de los pacientes shock hipovolémico.

Conclusiones

Las fracturas de pelvis conllevan una afectación del estado hemodinámico bien por la propia lesión pélvica, por las lesiones asociadas o por las intervenciones quirúrgicas realizadas.

Las fracturas de pelvis Tile tipo A presentan asociación estadísticamente significativa con las fracturas de escápula; las fracturas Tile B se asocian a fracturas sacras transforaminales y lesiones viscerales (contusiones pulmonares 42%, hepáticas 15,8% y génito-urinarias 10,5%). El número reducido de fracturas tipo Tile C, no permite realizar asociación estadística con ninguna patología, si bien son las que presentan más alteración hemodinámicas y lesiones torácicas (pared costal). No existe relación estadísticamente significativa con los niveles de Hb al ingreso o previa a intervención quirúrgica, ni al alta.

ABSTRACT

Key words: pelvic fracture, Tile classification, associated injuries.

Introduction

Pelvic fractures, by high energy trauma, present a high risk of associated injuries that compromise the functional and vital prognosis of the patients.

Objectives

To correlate the different types of pelvic fractures, according to the Tile classification, with skeletal, visceral, vascular and nerve injuries; and analyze the impact on the hemodynamic status of these patients.

Material and methods

A preliminary study from June 2013 until January 2016 was carried out, which included patients who suffered high energy traumas. Low-energy traumas and deaths were excluded.

For the study of the qualitative data, statistical analysis (Fisher test and analysis of logistic regression) were done. For the comparison of the quantitative and qualitative data Kruskal-Wallis analysis was done. It was evaluated the possible association between the type of pelvic fracture (according to Tile classification), the mechanism, the treatment performed, the associated injuries, the hemodynamic condition at the moment of the hospital admission and the discharge; and the need for transfusion during the stay.

Results

From the total of 42 patients, 69% (n=29) of them were males, mean age was 48.52 years. 45% (n=19) suffered traffic accidents and 26.2% (n=11) precipitation. There was a different proportion in pelvic injuries, Tile A, B and C of 35.71% (n=15), 47.61% (n=20), 16.6% (n=7) of cases respectively. 54.8% (n=23) were surgically operated and 21.4% (n=9) needed temporary or definitive external fixator.

Significant differences were found between fractures Tile A type and scapula fractures (p= 0,032); Tile B and transforaminal fractures of the sacrum (p= 0.033). Statistical trend between the Tile C and the wall rib injury was found, as in the Tile B and vertebral fractures. Visceral injuries were statistically associated with Tile B (p= 0,049), being 42% (n=8) of them, lung contusions, 15.8% (n=3) hepatic bruises and 10.5% (n=2) genito-urinary tract injuries. In vascular injuries, there was one case of Tile B type where existed a section of the left external iliac vein.

In addition, 61.9% (n=26) needed blood transfusion along income, presenting 9.5% (n=4) of patients hypovolemic shock.

Conclusions

Pelvic fractures involve an alteration of hemodynamic status caused by pelvic injury itself, by the associated injuries or by the surgical procedures carried out. Tile A type pelvic fractures presents a statistically significant relationship with scapula fractures; the Tile B type was associated to transforaminal sacral fractures and visceral injuries (pulmonary 42% and hepatic contusions 15,8% and genitourinary injuries 10,5%). The small number of cases of Tile C type fracture don't allow to perform any statistical association to any pathology, however, this type is the one that presents more cases of hemodynamic and thoracic injuries. There is no statistically significant relationship with Hb levels at the admission, before any surgical intervention or at the moment of the discharge.

1. INTRODUCCIÓN

Para entender y tratar adecuadamente las fracturas de pelvis es necesario conocer bien a fondo la región, por ello realizaremos un breve repaso de su anatomía. En la actualidad, se entiende por fractura de pelvis a un grupo de lesiones que pueden tener características muy diversas y que suelen acompañarse de repercusión de distinta magnitud en el estado general.

Las lesiones pélvicas propiamente dichas deben ser consideradas en dos grupos: el primero integrado por lesiones sencillas que no involucran al anillo pelviano y el segundo que agrupa las lesiones que sí lo comprometen. Éstas son lesiones más complejas pues se asocian a traumatismos graves con eventual riesgo para la vida ⁽¹⁾.

Aquellas lesiones del anillo pelviano de carácter inestable se asocian a una mortalidad significativa. Sus portadores pueden presentar de forma asociada o como secuela, trastornos vasculares, neurológicos, genitourinarios, gastrointestinales, así como graves síndromes dolorosos.

Los pacientes que presentan una fractura pélvica traumática deben considerarse como politraumatizados, y deberán asegurarse una serie de parámetros según la ATLS (*Advanced Trauma Life Support*) de atención a politraumatizados (sistema ABCDE) como la permeabilidad de la vía aérea y el control de la columna cervical (A), una respiración y la mecánica respiratoria adecuadas (B), la circulación (PA) y control de hemorragias (C), realizar un examen neurológico (D) y exposición del paciente con prevención de la hipotermia (E). Además resulta crucial una exploración completa del paciente evaluando especialmente tronco y extremidades, atendiendo a signos clínicos de lesión en pelvis como contusiones, hematomas, sobre todo en la región genital (escroto) y el crujido a la palpación en la zona. ⁽¹⁾

La importancia del examen clínico del paciente se ha visto reflejada en numerosas ocasiones, como por ejemplo, en un metaanálisis formado por 12 estudios con un total de 5454 pacientes con fracturas pélvicas, en el que se concluyó que en aquellos pacientes tanto estables como en estado grave, un examen clínico exhaustivo detecta fracturas pélvicas con una sensibilidad cercana al 100% ⁽⁵⁾.

Otro dato a destacar es el mecanismo de producción de estas fracturas. En pacientes jóvenes, las fracturas de anillo pélvico están frecuentemente causadas por traumatismos de alta energía, como por ejemplo accidentes de tráfico o caídas de gran altitud, lo que implica un mayor riesgo de lesiones asociadas de otras regiones del cuerpo ⁽⁶⁾.

En este trabajo se elabora un estudio de las lesiones más frecuentemente asociadas a este tipo de fracturas traumáticas de pelvis en un número determinado de pacientes, que tras la revisión bibliográfica, parecen centrarse especialmente en las siguientes lesiones asociadas: musculoesqueléticas, genitourinarias, gastrointestinales, neurológicas y vasculares. Se evalúan las opciones de tratamiento y las complicaciones que aparecen.

1.1. ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

La pelvis o anillo pélvico forma la base del tronco, constituye el sostén del abdomen y lleva a cabo la unión entre los miembros inferiores y el resto del cuerpo, proporcionando a la vez la base de inserción a gran número de músculos de la extremidad inferior y el tronco. Esta cintura pélvica consiste en un anillo osteoarticular cerrado compuesto por tres piezas óseas y tres articulaciones. ^(1,2)

Las tres piezas óseas son:

- Dos huesos iliacos o coxales, pares y simétricos (formados a su vez cada uno de ellos por ilion, isquion y pubis).
- El sacro, impar y simétrico. Se trata de un bloque vertebral constituido por la unión de cinco vértebras sacras.

Los dos coxales se unen posteriormente al segmento pélvico de la columna vertebral (sacro y coxis), configurando un anillo óseo que delimita una amplia cavidad. ^(2,3)

Las tres articulaciones, todas ellas de escasa movilidad, son:

- Dos articulaciones sacroilíacas, que unen sacro y hueso ilíaco a cada lado.
- La sínfisis del pubis, que une ambos huesos iliacos por la parte anterior. Se trata de una anfiartrosis, de muy poca movilidad.

La cintura pélvica tiene forma de embudo con una gran base superior que conecta la cavidad abdominal y la pelvis a través del estrecho superior. Por su extremo inferior presenta una amplia abertura que se cierra parcialmente mediante una serie de planos fibrosos y musculares ^(2,3).

En la superficie externa de la pelvis se dispone la articulación coxo-femoral. En el interior de la pelvis se aloja la parte inferior del aparato digestivo, la vejiga de la orina y la mayor parte del aparato reproductor. ^(2,3)

Este anillo presenta un evidente dimorfismo sexual, siendo más ancha en su diámetro horizontal, más corta en su diámetro vertical y más abierta anteriormente, en la pelvis femenina que en la masculina. Esta diferencia en su morfología está en directa relación con la función de la gestación, en especial con el parto. ⁽²⁾

Analizando esta estructura por partes, el sacro, considerado segmento pélvico de la columna vertebral, resulta de la fusión de cinco vertebrae sacras en una pieza ósea única a modo de cuña atravesada por un conducto (el conducto sacro), que constituye la parte más inferior del conducto vertebral y que resulta de la unión de los agujeros vertebrales. Se dispone a continuación del segmento lumbar de la columna, anclado entre los huesos coxales, con los que establece las articulaciones sacroilíacas. Como constituyente de la columna vertebral, su función es la de transmitir el peso del tronco hacia las extremidades inferiores y además desempeña un importante papel topográfico formando parte de la pared posterior de la cavidad pélvica. Tiene forma de pirámide cuadrangular aplastada de delante hacia atrás, en la que se describen cuatro caras, una base superior y un vértice inferior. ⁽²⁾

En cuanto al coxal o hueso ílaco, es un hueso plano con características específicas en la especie humana asociadas a la bipedestación. Está formado por tres estructuras a su vez, el ilion, el isquion y el pubis; que se encuentran unidos en el adulto formando una única pieza ósea en forma de hélice. En cada coxal se distinguen una cara externa, una cara interna, y cuatro bordes. ⁽²⁾

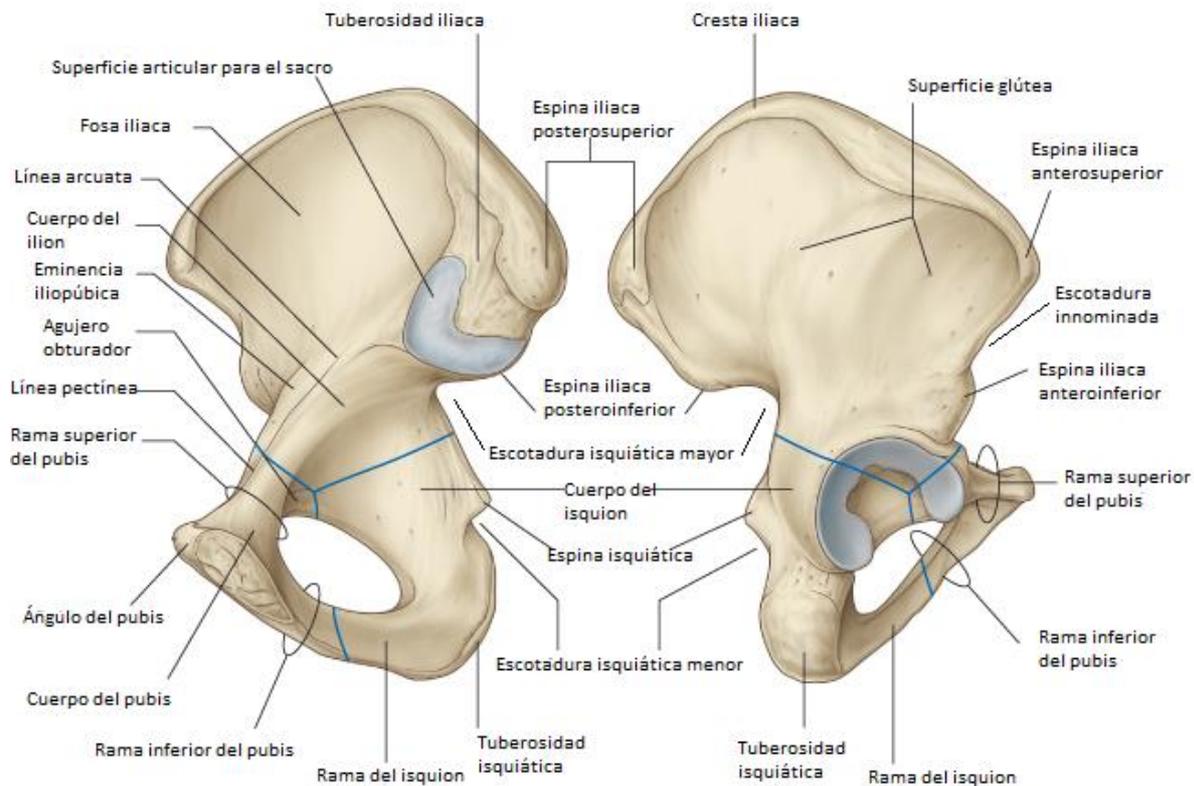


FIGURA 1. Visión medial (izda) y lateral (drcha) del hueso coxal. Drake et al: Gray's Anatomy for Students. Año 2014. Pag 135

La cara externa o lateral (Figura 1) presenta en la zona media una cavidad articular redondeada para la cabeza del fémur, el acetábulo; que corresponde a la zona donde confluyen los tres componentes del hueso (ilion, isquion y pubis). Por encima y por detrás del acetábulo se dispone una amplia superficie aplanada perteneciente al ilion, la superficie glútea, mientras que por delante y debajo del acetábulo se sitúa un amplio orificio, el agujero obturador. ⁽²⁾

La cara interna o medial (Figura 1) está dividida en dos grandes sectores por una cresta denominada línea arqueada o arcuata. Por encima de esta línea se extiende la fosa iliaca, donde se inserta el músculo ílaco. Por detrás de la fosa ílaca se encuentran la superficie auricular, que constituye la superficie articular para el sacro, y la tuberosidad ílaca, donde se insertan los ligamentos de unión entre el sacro y el ílaco. ⁽²⁾

En el borde superior, también denominado cresta ílaca, destacan sus dos prominencias, la espina ílaca antero-superior y la espina ílaca postero-superior. En el borde anterior, de

arriba abajo, se encuentran la escotadura innominada, la espina ílica antero-inferior, la eminencia iliopúbica, la cresta o línea pectínea y el ángulo del pubis. El borde inferior va desde la sínfisis del pubis a la tuberosidad isquiática. Y por último el borde posterior, se extiende entre la tuberosidad isquiática y la espina ílica posterosuperior, entre las cuales se sitúan la espina iliaca posteroinferior, la escotadura isquiática mayor, la espina isquiática y la escotadura isquiática menor. ⁽²⁾

Ligamentos de la articulación sacroilíaca:

En la vista posterior de la pelvis (Figura 2), se observan los ligamentos iliolumbares (1 y 2) que se extienden desde la apófisis transversa de la 5ª vértebra lumbar hasta la cresta iliaca, y contribuyen a dar estabilidad a la articulación. ⁽³⁾

En el lado derecho de la imagen, están representados los ligamentos iliosacros (3 y 4) también denominados iliotransverso sacro y conjugados.

En el lado izquierdo se distingue el plano ligamentoso superficial (5), un abanico fibroso que se extiende desde el borde superior del hueso iliaco hasta el sacro ⁽³⁾.

En la parte más inferior de la imagen se representan los ligamentos sacroespinoso (o sacrociático menor) y sacrotuberoso (o sacrociático mayor), con los números 6 y 7 respectivamente.

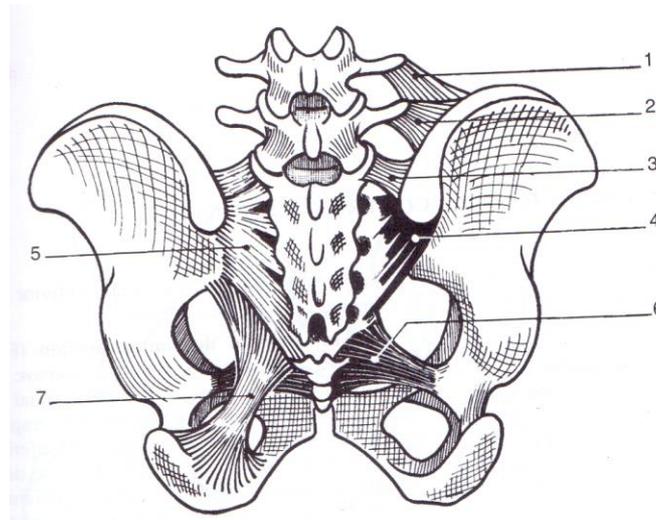


Figura 2. Visión posterior de pelvis y sus ligamentos. Kapandji A.I. Fisiología Articular. Volumen 3. Tronco y raquis. Año 2001. Pag 65.

En la vista anterior de la pelvis (figura 3), se encuentra además del resto de ligamentos descritos en su visión posterior en la figura 3, el ligamento sacroilíaco anterior con sus dos haces, representado con los números 8 y 9. ⁽³⁾

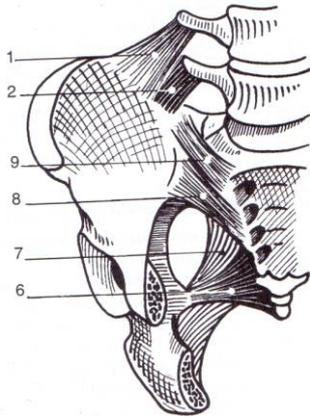


Figura 3. Visión anterior de pelvis y sus ligamentos. Kapandji A.I. Fisiología articular. Volumen 3. Tronco y raquis. Año 2001. Pag 65.

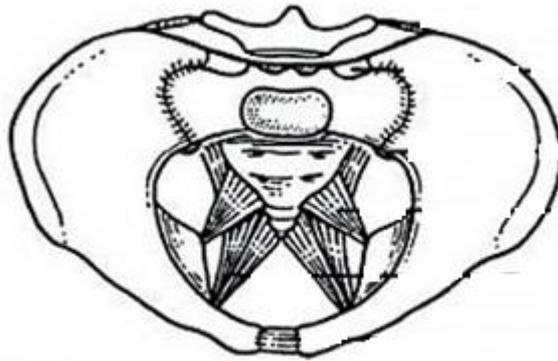


Figura 4. Visión intrapélvica de ligamentos estabilizadores. Silberman F, Varaona O. Ortopedia y traumatología. 2011. Pag 354

Arquitectura de la cintura pélvica:

Para conocer la patogenia y sus condicionantes sobre el tratamiento de las fracturas de pelvis es necesario conocer dos conceptos de su anatomía aplicada: el volumen de la cavidad pélvica y la estabilidad anatómica. El primero se comprende considerando la pelvis como un cono en el que el aumento del diámetro condiciona el volumen. Es decir, ante fracturas o luxaciones pélvicas, si existe una diástasis de la sínfisis púbica con fractura del ilíaco, del sacro o luxación sacroilíaca, el diámetro aumenta, y por tanto el volumen para coleccionar una hemorragia.

El segundo concepto, la estabilidad anatómica, aparece ante la necesidad inmediata de mantener la reducción para cerrar el anillo. También ante la necesidad más tardía de conseguir la consolidación de la fractura con una función normal y no dolorosa, y con el anillo equilibrado con respecto al raquis y a las extremidades inferiores. Es decir, no sólo hay que mantener la estabilidad rotacional (anillo de diámetro adecuado), sino también la vertical (ausencia de báscula patológica) ⁽¹²⁾.

El anillo pélvico, considerado en conjunto, es el responsable de soportar y transmitir la carga desde el raquis a ambas extremidades inferiores. El peso que soporta la 5ª vértebra lumbar se reparte en dos partes iguales hacia los alerones del sacro, y a continuación se dirige hacia la cavidad cotiloidea a través de las espinas isquiáticas (figura 5).⁽³⁾

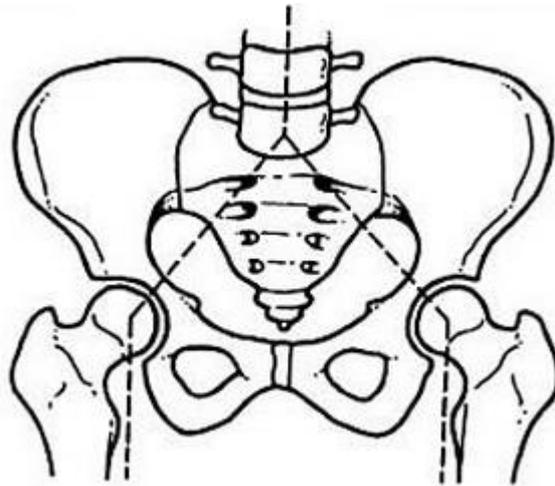


Figura 5. Transmisión del peso de la columna vertebral al miembro inferior homólogo a través de la articulación sacroilíaca y de la articulación coxofemoral. Silverman F, Varaona O. Traumatología y ortopedia. Año 2011. Pag 354.

El sacro, que puede ser considerado como una cuña entre las dos alas iliacas a las cuales se encuentra unido por ligamentos, está tanto más sujeto entre ellas cuanto mayor es el peso ejercido sobre él. Es decir, se trata de un sistema de auto-bloqueo^(2,3). Tanto los ligamentos como las superficies articulares están dispuestos de manera que impiden los desplazamientos del sacro entre los huesos coxales.

Los ligamentos sacrotuberoso y sacroespinoso, junto con el ligamento ílio-lumbar neutralizan el desplazamiento o balanceo del sacro según un eje transversal, de forma que el vértice se desplaza hacia atrás y la base hacia delante (movimiento de nutación) (Figura 6). Sin embargo, durante el parto, dada la relajación ligamentosa, el sacro realiza una leve nutación incrementando así los diámetros pélvicos. Una vez concluye el parto, el sacro retorna a su posición de origen (movimiento de contra-nutación) (Figura 7)^(2,3).

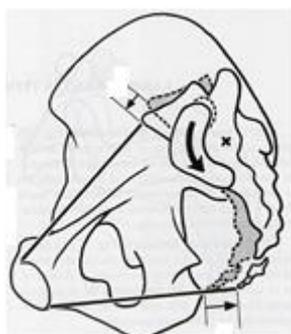


Figura 6. Movimiento de nutación. Kapandji A.I. Fisiología articular. Volumen 3. Tronco y raquis. 2001. Pag 67

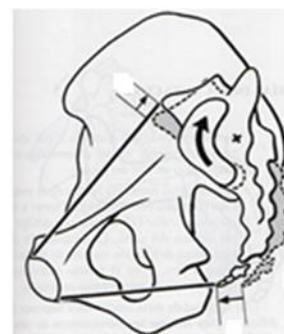


Figura 7. Movimiento de contranutación. Kapandji A.I. Fisiología articular. Volumen 3. Tronco y raquis. 2001. Pag 67.

Existen ciertos elementos anatómicos que dan estabilidad a la pelvis, que se diferencian en estructura anterior y estructura posterior. La primera está formada por la rama púbica y previene el colapso anterior del anillo pélvico durante el soporte del peso del cuerpo y la posterior, constituida por el complejo sacroiliaco, es la responsable de la estabilidad pélvica. Distribución de cargas (figura 8).

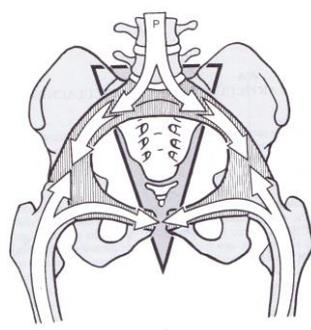


Figura 8. Distribución de cargas. Kapadji A.I. Fisiología articular. Volumen 3. Tronco y raquis. 2001. Pag 59.

Relaciones de las vísceras pélvicas:

Para comprender más adelante las lesiones asociadas a las fracturas de pelvis traumáticas de cada órgano, es preciso recordar qué vísceras se encuentran en el espacio pélvico que se ha descrito.

De anterior a posterior, tras la sínfisis púbica, en el espacio retropúbico, se encuentran:

La vejiga, la próstata (en el varón), la uretra prostática en su interior, las vesículas seminales, la fascia retroprostática y el recto. Caudalmente a estos, se encuentra el diafragma urogenital, el bulbo peneano, con los cuerpos esponjosos y cavernoso del pene, los testículos y el escroto (figura 9) ⁽²⁾.

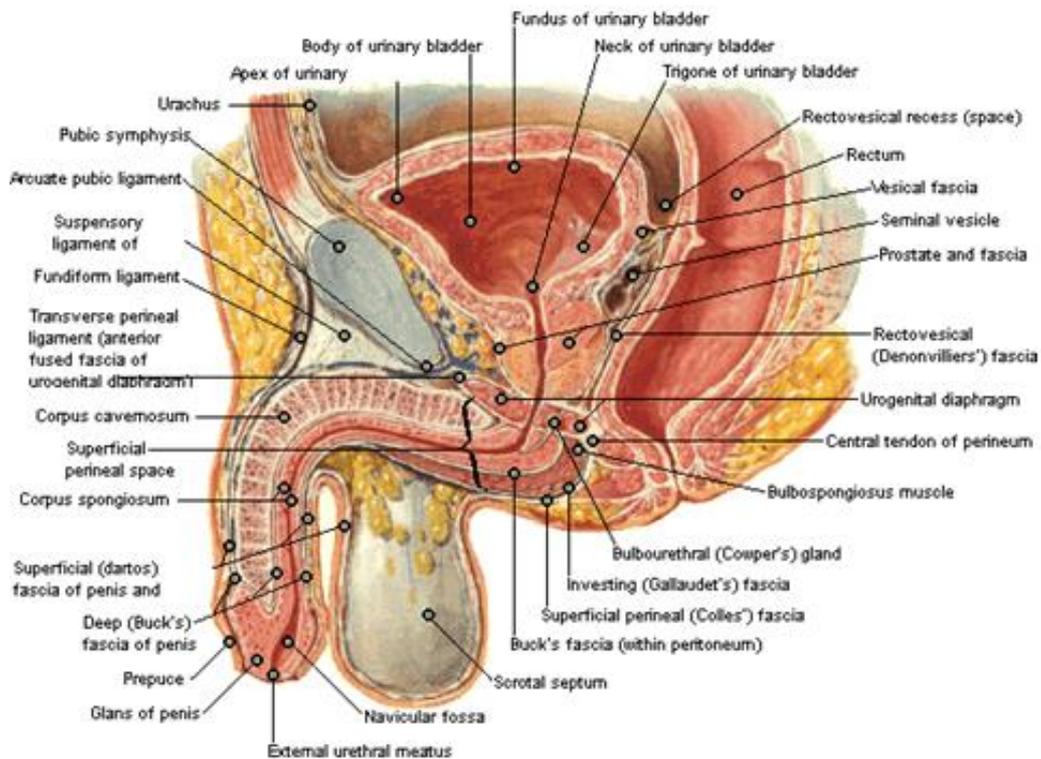


Figura 9. Sección sagital de la pelvis masculina. F.H. Netter. Sistema musculoesquelético: Volumen 8.3. Traumatología, evaluación y tratamiento Año 2001.

En el caso de la pelvis femenina (figura 10), en el espacio retropúbico y de anterior a posterior se encuentra la vejiga, la uretra (más corta que en el varón), la vulva, el fondo de saco vesicouterino, sobre él, el ligamento redondo, el útero, las trompas y los ovarios, posteriormente y conectada al útero, se encuentra la vagina. Tras el útero, el fondo de saco rectouterino y finalmente el recto ⁽²⁾.

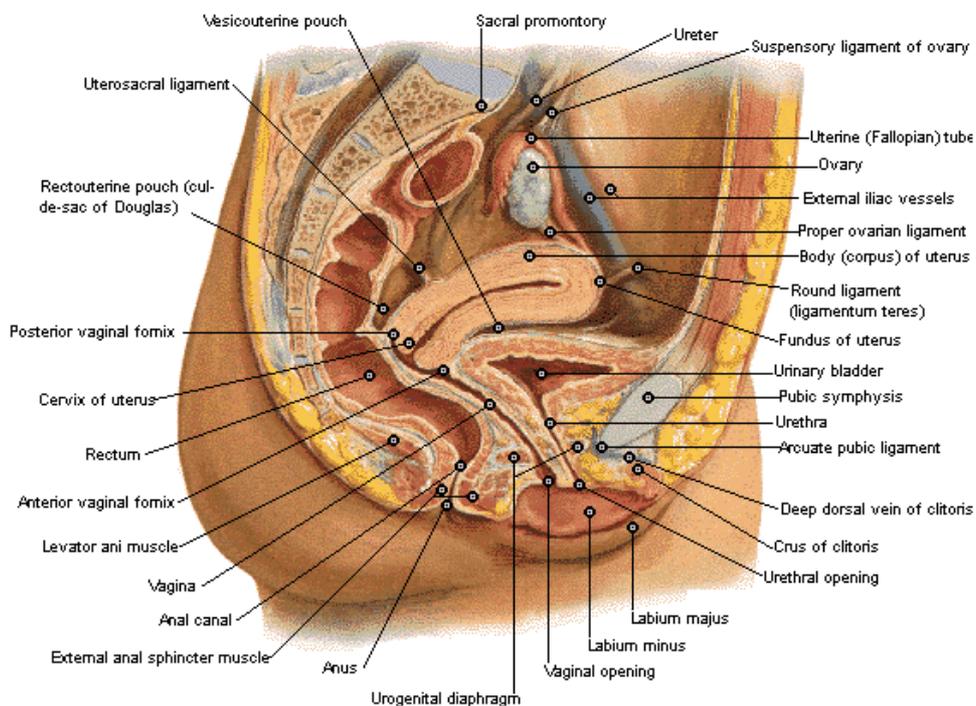


Figura 10. Corte sagital de la pelvis femenina. F.H. Netter. Sistema musculoesquelético: Volumen 8.3. Traumatología, evaluación y tratamiento. Año 2001

Vascularización pélvica:

Dentro de las estructuras contenidas en la cavidad pélvica, especial consideración merece la presencia de una importante red arterio-venosa que se ubica en la región posterior, retroperitoneal. Los vasos más importantes de esta zona están representados en la figura 11, 12 y 13.

La arteria iliaca común, que se bifurca en arteria iliaca interna y externa a nivel de L5-S1, por donde las cruza el uréter. La arteria iliaca interna es la principal arteria de la pelvis, e irriga sobre todo las vísceras y en menor grado la parte musculoesquelética. De ella, en su tronco anterior surgen: la arteria umbilical que tras el nacimiento forma la arteria vesical superior; la arteria obturatriz, la arteria vesical inferior en hombres o arteria vaginal en mujeres, la arteria rectal media, la arteria uterina (en mujeres), la arteria pudenda interna y la arteria glútea inferior. De su tronco posterior surgen la arteria glútea superior, arteria iliolumbar y arterias sacras laterales.

La arteria ovárica en la mujer, surge desde la aorta abdominal, inferior a la arteria renal y superior a la mesentérica inferior ⁽⁴⁾.

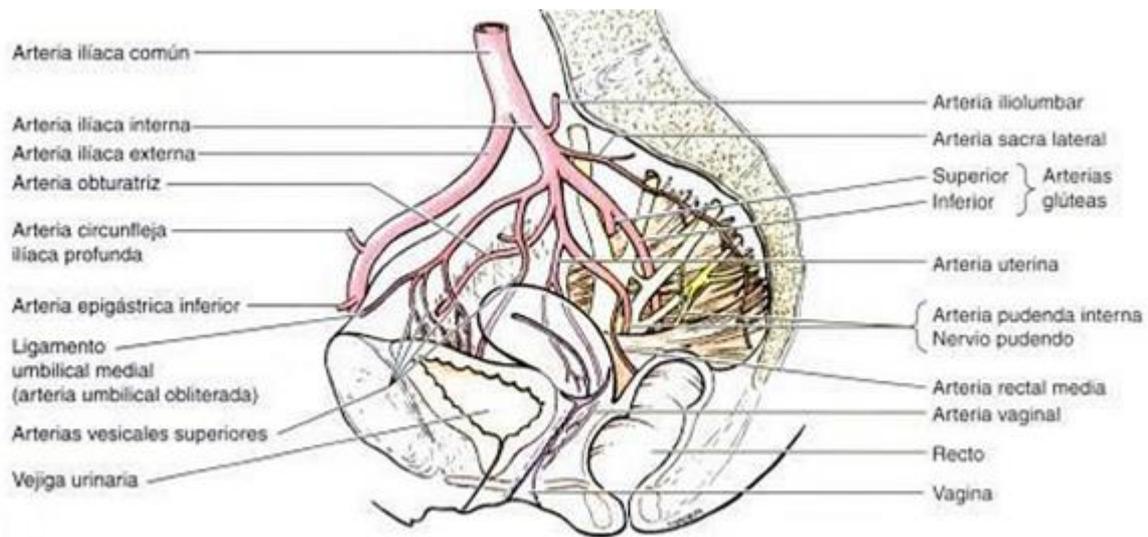


Figura 11. Vascularización pelvis femenina. Corte sagital. Dalley A.F, Moore K.L. Anatomía con orientación clínica. Año 2009. Pag 387.

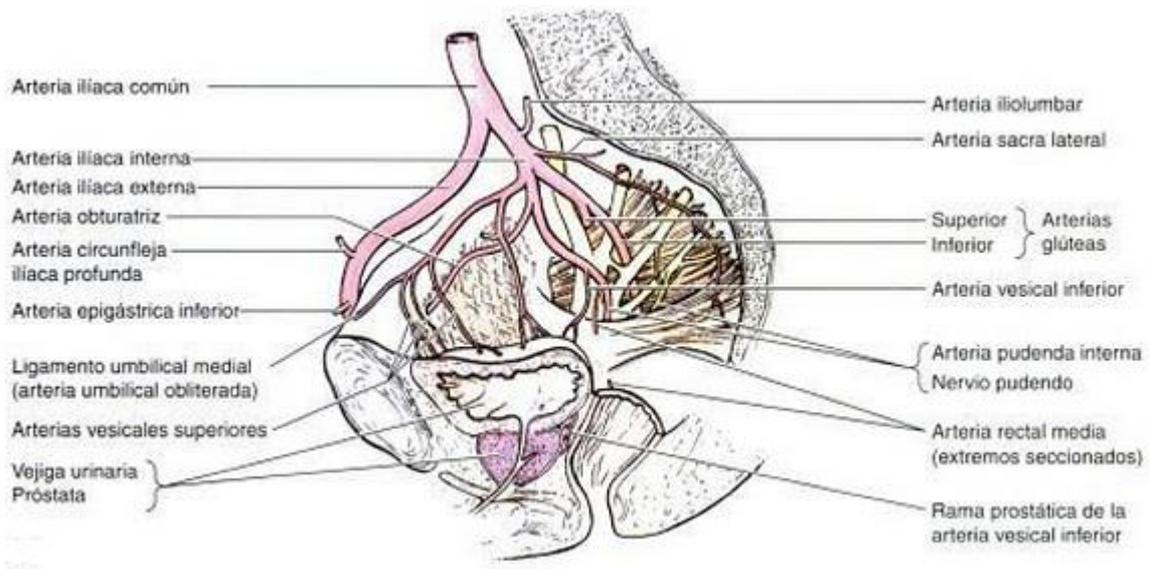


Figura 12. Vascularización pelvis masculina. Corte sagital. Dalley A.F, Moore K.L. Anatomía con orientación clínica. Año 2009. Pag 387.

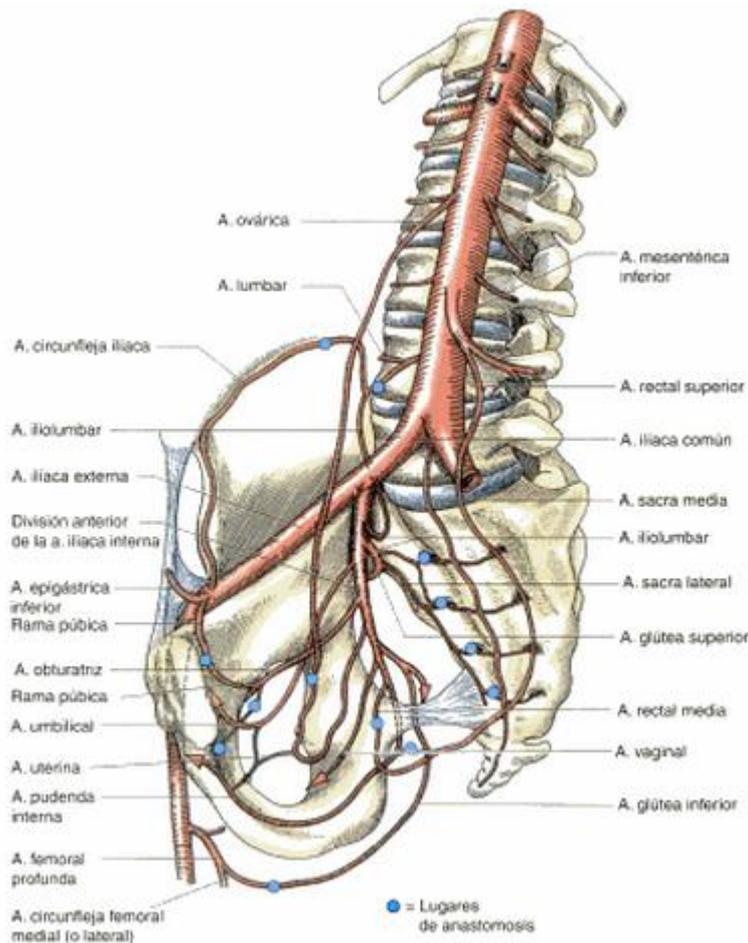


Figura 13. Vascularización visión anterior. Dalley A.F, Moore K.L. Anatomía con orientación clínica. Año 2009. Pag 383

Estos vasos, especialmente los que conforman el plexo venoso, de distribución similar a la arterial, son susceptibles de lesionarse en las fracturas traumáticas de pelvis y capaces de generar grandes hematomas retroperitoneales y hemorragias, responsables de comprometer la hemodinamia, desde el shock hipovolémico hasta la muerte, si no se toman medidas oportunas para controlarla ⁽¹⁰⁾.

Inervación de la región pélvica:

La pelvis está inervada sobre todo por los nervios espinales sacros y coccígeos, y el sistema nervioso autónomo.

El plexo sacro está íntimamente relacionado con la pared posterolateral de la pelvis y con el músculo piriforme. Los dos nervios principales que surgen de él son: el nervio ciático y los nervios pudendos. La mayoría de los ramos de este plexo salen de la pelvis por el agujero ciático mayor. El nervio ciático está formado por los ramos anteriores de L4-S3, atraviesan el agujero ciático mayor y desciende por la cara posterior del muslo para inervar la cara posterior del miembro inferior. El nervio pudendo inerva el periné y proporciona la sensibilidad de genitales externos. Está formado por ramos anteriores de los nervios espinales S2-S4, y acompaña a la arteria pudenda interna al salir por el agujero ciático

mayor y vuelve a entrar por el menor para inervar el periné. El nervio glúteo superior nace de L4-S1 e inerva músculos como glúteos medio y menor y tensor de la fascia. El nervio glúteo inferior nace de L5-S2 e inerva músculo glúteo mayor y superficial ⁽⁴⁾.

Del plexo lumbar, cabe mencionar el nervio obturador, que nace de L2-L4 y entra por el conducto obturador, aunque no inerva ninguna estructura pélvica, es descrito en este apartado por su posible lesión ante una fractura traumática de pelvis. (Figuras 14 y 15)

El plexo coccígeo está formado por los ramos anteriores de S4 y S5 y los nervios coccígeos. Inerva el músculo elevador del ano y la articulación sacrococcígea.

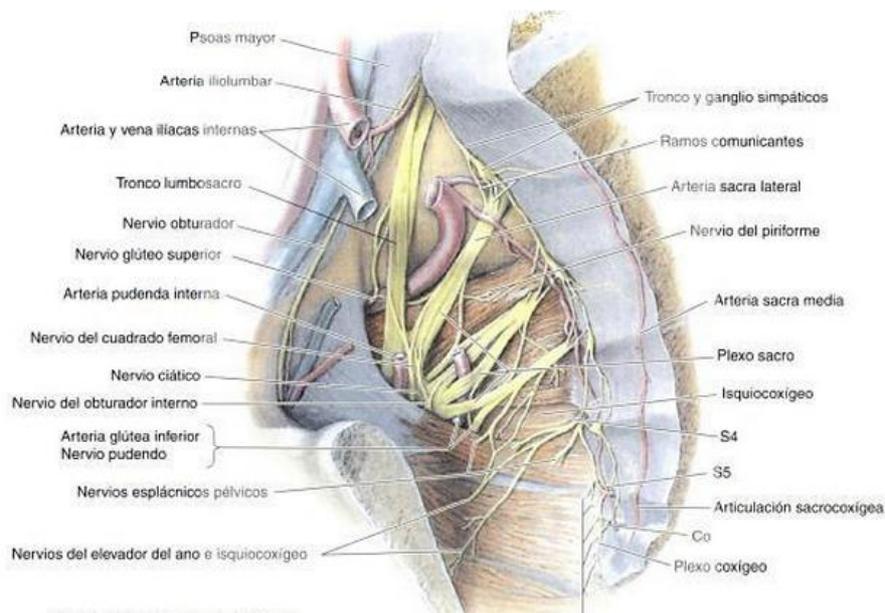


Figura 14. Inervación. Visión medial desde la izquierda. Dalley A.F, Moore K.L. Anatomía con orientación clínica. Año 2009. Pag 390.

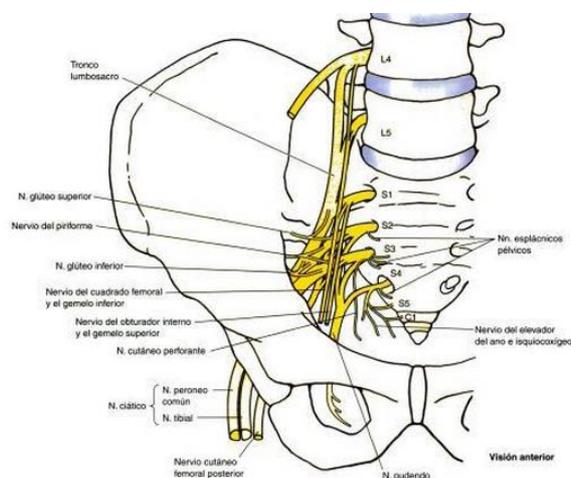


Figura 15. Inervación vista anterior. Dalley A.F, Moore K.L. Anatomía con orientación clínica. Año 2009. Pag 391.

Nervio	Origen
Ciático	L4,L5,S1,S2,S3
Glúteo superior	L4,L5,S1
Nervio para el cuadrado femoral y el gemelo inferior	L4,L5,S1
Glúteo inferior	L5,S1,S2
Nervio para el obturador interno y el gemelo superior	L5,S1,S2
Nervio piriforme	S1,S2
Cutáneo femoral posterior	S2,S3
Cutáneo perforante	S2,S3
Pudendo	S2,S3,S4
Espláncnicos pélvicos	S2,S3,S4
Nervio para el elevador del ano y el coxígeo	S3,S4

Nervios autónomos e inervación aferente visceral viajan conjuntamente en el interior de la pelvis ⁽⁴⁾.

Tabla 1. Nervios y su origen medular. Dalley A.F, Moore K.L. Anatomía con orientación clínica

1.2.- EPIDEMIOLOGÍA

Por suerte para la población general, tanto las pélvicas como las acetabulares (las cuales excluiremos en este estudio), son un tipo de fractura poco frecuente, representan 3 – 8% de las fracturas, comparadas con fracturas de otras regiones corporales ⁽⁵⁾

Sin embargo en pacientes politraumatizados, la frecuencia de fracturas del anillo pélvico aumenta drásticamente, con una incidencia aproximada del 25%. ⁽⁶⁾

Aunque se acompañan de una alta mortalidad (4 – 28%), la mayoría de las muertes en pacientes con fracturas pélvicas no están causadas por la fractura de pelvis en sí sino debido a las lesiones asociadas. Aquellos pacientes con fracturas pélvicas fatales fallecen a los 2 días de media tras el trauma. ⁽⁵⁾

Existen similitudes significativas entre los pacientes pediátricos y los adultos con fracturas pélvicas traumáticas; la incidencia de lesiones abdominales asociadas y la tasa de mortalidad de niños no difieren de las de adultos; no encontrándose tampoco especial prevalencia en un sexo u otro. ⁽⁵⁾

1.3.- ETIOLOGÍA Y MECANISMO LESIONAL DE FRACTURA

El mecanismo de la fractura es la clave en la clasificación y el tratamiento de las fracturas de pelvis.

La pelvis se fractura con facilidad en lesiones por aplastamiento, accidentes de tráfico, caídas de grandes alturas y atropellos; y siempre debe sospecharse una fractura grave con una pelvis inestable, después de cualquier lesión por compresión ^(7,8,10).

La pelvis se considera una estructura en anillo que puede fracturarse a un nivel o presentar en un sitio simple o en fracturas múltiples.

Existen tres patrones principales de fractura según el Sistema de clasificación de Young de las fracturas de pelvis (Figuras 16 y 17): ^(7,8,10)

- Compresión antero-posterior (APC): (atropellos, impactos con motocicleta, lesión directa por aplastamiento o caída de altura mayor de 3,6 metros). (Figura 16)
Diástasis de la sínfisis o fractura longitudinal de las ramas.
 - Tipo I: Separación discreta de la sínfisis o anterior de la articulación sacroiliaca, estiramiento anterior de la articulación sacroiliaca manteniéndose intacta, o de los ligamentos sacrotuberosos y sacroespinosos; ligamentos sacroiliacos posteriores intactos.
 - Tipo II: Separación anterior de la articulación sacroiliaca; disrupción anterior de los ligamentos sacroiliacos, sacrotuberosos o sacroespinosos; ligamentos sacroiliacos posteriores intactos.
 - Tipo III: Disrupción completa de la articulación sacroiliaca con desplazamiento lateral, disrupción anterior de los ligamentos sacroiliacos, sacrotuberosos o sacroespinosos.
- Compresión lateral (LC): (Figura 16)
Fractura transversa de la rama púbica, homolateral o contralateral posterior. En compresiones laterales de la pelvis por traumatismos directos sobre el trocanter mayor o el hueso ilíaco, que determina una impactación de las ramas ilio o isquiopúbicas, disminuyendo el volumen de la pelvis.
 - Tipo I: compresión sacra en el lado del impacto
 - Tipo II: fractura en semiluna en el lado del impacto (pala iliaca).
 - Tipo III: Tipo I o II en el lado del impacto y fractura en libro abierto contralateral.
- Cizallamiento vertical (VS): (Figura 17)
 - Diástasis de la sínfisis del pubis con desplazamiento vertical, anterior o posterior generalmente a través de la articulación sacroiliaca, ocasionalmente por la pala ilíaca o el sacro.
- Combinación de varios tipos (CM) generalmente Compresión Lateral + Cizallamiento vertical.

Las fracturas con mecanismo APC tipo I y las LC tipo I, son consideradas estables; el resto serán inestables. ⁽¹⁴⁾

Fractura de pelvis por compresión anteroposterior (fractura en libro abierto)



Impacto frontal energético con compresión anteroposterior de la pelvis

Compresión anteroposterior (APC)



Lesión pélvica por compresión lateral (pelvis solapada)



Causada por golpe energético en un lado de la pelvis

Compresión lateral (LC)

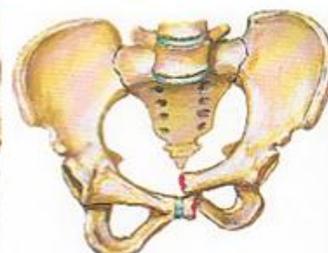


Figura 16. Mecanismo de fractura y su resultado sobre la pelvis en APC y LC. Netter F.H. Atlas práctico de anatomía y ortopedia. Año 2011. Pags: 229 y 234



Cizallamiento vertical (CV)

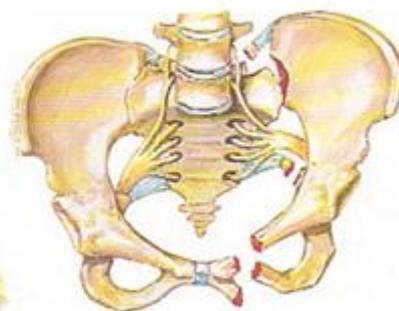


Figura 17. Mecanismo de fractura por cizallamiento vertical (CV) y su resultado sobre la pelvis. F.H. Netter. Atlas práctico de anatomía y ortopedia. Año 2011. Pags: 229 y 234

1.4.- CLASIFICACIÓN

El sistema de clasificación ideal debe facilitar la identificación de la fractura, contribuir a la predicción de la morbilidad y mortalidad en términos de lesiones asociadas, sentar las bases para el tratamiento y permitir la comparación de distintas series y su evolución ^(7,10).

Existen principalmente dos clasificaciones de las fracturas de pelvis. La clasificación de Tile y la clasificación AO; dada su mayor inteligibilidad se utilizará la primera.

Tile et al. clasificó en tres los distintos tipos de fractura dependiendo, del grado de estabilidad^(7,10):

Clasificación Tile

- **Tipo A:** fracturas estables. No existe compromiso del anillo pélvico, por lo que no se compromete su estabilidad.
 - A1: Fracturas de pelvis que no afectan al anillo. Son fracturas por avulsión (por arrancamiento de los músculos en su inserción a la pelvis fracturando el hueso, principalmente en gente joven deportista).
 - A2: Fracturas mínimas estables que afectan al anillo no desplazadas. Estables del ala iliaca / estables del anillo pélvico / aisladas en anillo anterior.
 - A3: Fracturas transversales del sacro-coxis que no afectan al anillo.



Figura 18. Fractura Tile tipo A. Avulsión, ala iliaca y coxis (A1, A2, A3 de izda a dcha). Netter F.H. Sistema musculo-esquelético: Volumen 8.3. Traumatología, evaluación y tratamiento. Pags: 81-85

- **Tipo B:** rotacionalmente inestables y verticalmente estables. Se producen por compresión anteroposterior o lateral. Se producen lesiones en ambos sacros del anillo con ligamentos posteriores intactos.
 - B1: Compresión anteroposterior. Lesión en libro abierto con alguna lesión de los sacro-iliacos anteriores
 - B1.1: Díástasis de la sínfisis púbica < 2,5cm sin afectación de los elementos posteriores
 - B1.2: Díástasis de la sínfisis púbica > 2,5 cm con lesión posterior unilateral

- B1.3: Diastasis de la sínfisis púbica > 2,5 cm con lesión posterior bilateral
- B2: Compresión lateral: homolateral. Arco anterior y posterior se lesionan unilateralmente (golpe, atropello, compresión lateral). (Fractura Malgaigne).
- B3: Compresión lateral: contralateral (mango de pala). Arco anterior y posterior lesionados bilateralmente.

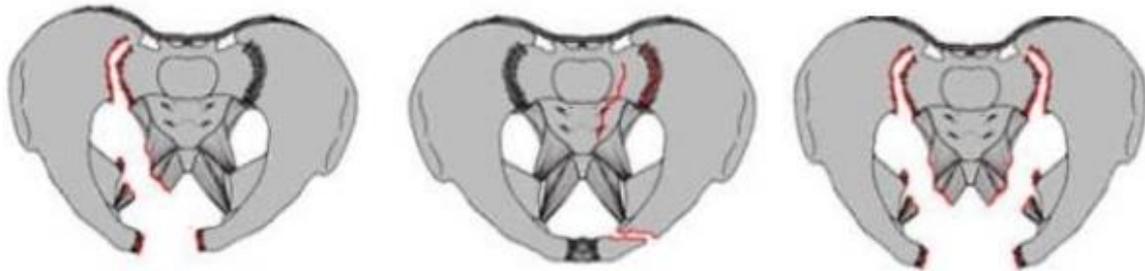


Figura 19. Fractura Tile B (B1, B2, B3 de izda a dcha). Tile M. Fractures of the Pelvis and Acetabulum. Año 1995.

- **Tipo C:** lesiones rotacional y verticalmente **inestables**. Se producen por accidentes de alta energía (politraumatismos), generalmente por cizallamiento vertical. Se genera una lesión de ambos arcos del anillo y de los ligamentos posteriores.
 - C1: lesión ipsilateral anterior y posterior
 - C2: lesión bilateral anterior y posterior (fractura de ambas hemipelvis)
 - C3: lesión bilateral anterior y posterior asociada a fractura acetabular.

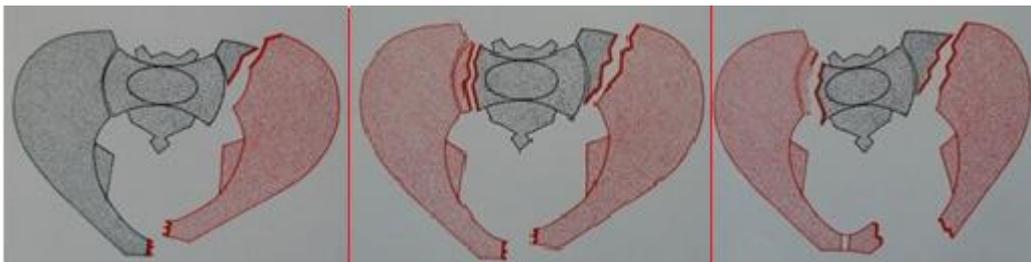


Figura 20. Fractura Tile tipo C (C1, C2, C3 de izda a dcha). Tile M. Fractures of the Pelvis and Acetabulum. Año 1995.

1.5.- EVALUACIÓN CLÍNICA

Al evaluar un paciente con un probable traumatismo pélvico se debe descartar la presencia de lesiones asociadas: anteriores, de la región perineal así como posteriores, equímosis inguinal, perineal y escrotal o en labios mayores en la mujer, impotencia funcional, desnivel entre ambos huesos ilíacos dando lugar a una asimetría pélvica, rotación externa de uno o los dos miembros inferiores, uretrorragia, sangrado vaginal y hematomas subcutáneos masivos, son datos clínicos de alerta. Estos últimos, además de ser causa de pérdida

sanguínea, hacen sospechar un desforramiento lumbo-pélvico, entidad grave asociada a atropellos y que genera mayor morbi-mortalidad por el gran daño de partes blandas y el riesgo de sobreinfección. También conocida como la lesión de Morel-Lavallée.

En el examen físico se debe actuar según las directrices del ATLS ya mencionado anteriormente, evaluando la presencia de inestabilidad pélvica con maniobras, como la compresión lateral a la altura de ambas alas ilíacas con movilización de la hemipelvis, la compresión anteroposterior a nivel de ambas espinas ilíacas anterosuperiores y la compresión anteroposterior a nivel de la sínfisis del pubis (maniobras de Volkmann y Erichsen). Cualquier movilidad anormal o que desencadene dolor con estas maniobras, es altamente sospechosa de lesión del anillo pélvico y obliga a una exploración radiográfica dirigida. ^(10,12)

Además debe ponerse especial interés en aquellas lesiones de pelvis que impresionen de gravedad, en las cuales además de una inestabilidad mecánica puede existir una inestabilidad hemodinámica grave, dada la gran capacidad de sangrado de la región. La hemorragia intrapélvica puede ser de más de 150cm³/min, con pérdidas de más de 2L (incluso 3-4L) y niveles de Hb menores a 8 en el primer análisis. También debe tenerse en cuenta la posibilidad de CID (coagulación intravascular diseminada). ^(10,12)

Por ello, la evaluación de los pulsos y sensibilidad distales son necesarios; especialmente la exploración clínica de las raíces L5, S1 y el plexo lumbosacro, ya que existe una probabilidad de entre un 25 a 70%, dependiendo de la ubicación de la fractura, de lesiones neurológicas de las raíces adyacentes al sacro en fracturas de éste. ⁽¹⁰⁾

Siempre está indicado realizar una exploración rectal y vaginal en la presencia de fractura de pelvis en busca de sangrado y lesión de mucosas que hagan sospechar una fractura abierta.

1.6.- LESIONES ASOCIADAS

Las lesiones asociadas a las fracturas de pelvis traumática pueden clasificarse en tres grandes grupos y dependerán tanto del mecanismo de lesión como de la proximidad de las estructuras al lugar de fractura ⁽⁵⁾.

- Lesiones musculo-esqueléticas: son muy variadas y enfocándolo desde el caso de un paciente politraumatizado, las lesiones se describen de craneal a caudal:
Fracturas de cráneo y cara: Traumatismos craneoencefálicos, fracturas maxilares, mandibulares y orbitarias.
Fracturas de tronco y columna vertebral: traumatismos torácicos y abdominopélvicos, fracturas de sacro (lesiones en H, I y U) y sus correspondientes síndromes de cola de caballo. Fracturas costales (con o sin neumotórax), vertebrales, esternales etc.
Fracturas en extremidades superiores: húmero, radio, cúbito, huesos del carpo, metacarpo y falanges.
Fracturas de extremidades inferiores: femorales (acetabulares, cadera subtrocantéricas, fémur), tibia, peroné, huesos del tarso, metatarsianos y falanges.

Otras lesiones musculocutáneas como el despegamiento fasciocutáneo posterior de Morel-Lavallée por rodadura y/o aplastamiento.

- Lesiones viscerales: genitourinarias, viscerales abdominales (como las gastrointestinales), y torácicas diversas. Por orden de frecuencia ⁽⁷⁾.
 - Lesiones genitourinarias: En un 12-16% de los casos de fracturas de pelvis traumáticas existen lesiones urológicas. El diagnóstico inicial de sospecha es clínico; la presencia de hematuria macroscópica obliga a descartar lesiones. Las lesiones más frecuentes son la rotura uretral y la rotura vesical.
 - Roturas uretrales: 4-14% de los casos. De predominio en el varón. Cursan con dificultad para la realización de la micción, sangre en el meato, próstata desplazada hacia arriba y hematoma perineal. El diagnóstico definitivo se realiza con uretrografía retrógrada y su tratamiento consiste en colocar un catéter suprapúbico y reconstrucción definitiva diferida.
 - Roturas vesicales: 20% de los casos. Clínica: hematuria franca. Extraperitoneales (85%) o intraperitoneales. Inicialmente se descarta la rotura uretral y a continuación se coloca una sonda de Foley y se realiza una cistografía retrógrada.
 - Lesión genital: en la mujer, laceración vaginal y uterina; y en el hombre desde lesiones peneanas apreciables, prostáticas, hasta infrecuentes luxaciones testiculares al canal inguinoescrotal ⁽¹⁷⁾.
 - Lesiones abdominales: hepáticas, esplénicas (las más prevalentes¹⁶), renales, pancreáticas, suprarrenales etc.
 - Lesiones gastrointestinales: Difíciles de diagnosticar: ECO-fast y/o TAC con contraste. Su mecanismo de producción puede ser directo o indirecto. Los traumatismos directos lesionan ano y recto y están causados por impactación de fragmentos óseos pélvicos (pueden considerarse fracturas abiertas). Se sospechan cuando hay lesiones en periné y sangre en el tacto rectal. El tratamiento de urgencia consiste en lavado y desbridamiento enérgico y colostomía. El mecanismo indirecto da lugar a obstrucciones intestinales o cuadros de infección abdominal a las 24-48 horas.
 - Lesiones viscerales torácicas: contusión pulmonar, cardiaca, son las más frecuentes.
 - Hernia diafrágica traumática asociada a fractura pélvica: Se trata de una lesión infrecuente en la cual el paciente suele presentar síntomas como dolor precordial y disnea ⁽¹⁸⁾.
- Lesiones vásculo- nerviosas:
 - Lesiones vasculares: Las principales fuentes de hemorragias intrapélvicas con su correspondiente hipotensión e inestabilidad hemodinámica en los pacientes, son el foco de fractura, la lesión de vasos venosos y arteriales de pequeño calibre y la lesión de vasos de gran calibre. La causa, es la íntima relación de la arteria iliaca interna, sus ramas y venas acompañantes con la parte anterior de la articulación sacroilíaca, que hace que las lesiones vasculares y hemorrágicas asociadas a fracturas de pelvis sean tan

frecuentes. Las fracturas pélvicas más frecuentemente asociadas son las que presentan inestabilidad en la rotación externa, debido a la elongación de los vasos pélvicos.

Se deben localizar otros puntos de la posible hemorragia realizando: Rx de tórax, extremidades y pelvis y angio-TAC.

Dependiendo del tipo de sangrado (arterial o venoso), se puede optar por angiografía-embolización en caso de grandes lesiones arteriales si fuera necesario, o sistemas neumáticos antishock (PASG) de utilidad en pacientes conscientes para su transporte; o packing en el caso de sangrado venoso. La hipotensión se trata principalmente con cristaloides, 2L (Ringer Lactato) y en caso de falta de respuesta, transfusiones ^(7,9,12).

- Lesiones neurológicas: entre un 10-15% de los casos. Su gravedad aumenta con la de la fractura. Se asocian en especial con fracturas sacras transforaminales que lesionan el plexo sacro. Debe realizarse una exploración neurológica exhaustiva de las raíces sacras, evaluar la función sexual, el control de esfínteres y el estado sensitivo-motor de las extremidades inferiores, que pueden derivar en secuelas. En caso de las fracturas sacras como tratamiento se recomienda realizar laminectomías descompresivas y estabilización posterior frente a reparación directa, que ofrece peores resultados, y que debe realizarse con especial cuidado de no dañar las raíces nerviosas. ^(7,9,12).

Son especialmente más frecuentes en fracturas inestables tipos B y C.

En un estudio prospectivo en el que participaron 80 pacientes, se estudió la función sexual tras fracturas de pelvis traumáticas con lesiones asociadas, relacionó las lesiones concomitantes asociadas a la fractura pélvica en función del mecanismo de fractura (clasificación de Young) y su correspondiente ISS (injury severity score) ⁽¹⁹⁾.

- Fracturas abiertas de la pelvis: 4-6% del total de las fracturas pélvicas y una tasa de mortalidad es más elevada. Se asocian a lesiones del tracto gastrointestinal inferior. Se puede hablar de tres tipos: Tipo I, fractura abierta con pelvis estable sin contaminación fecal; Tipo II, es la fractura abierta con inestabilidad de pelvis y sin contaminación fecal; y las Tipo III, fracturas abiertas inestables con contaminación fecal.⁽⁹⁾ El tratamiento general de las fracturas abiertas consiste en hemostasia con gasas a presión, desbridamiento agresivo, colostomía de descarga en fracturas abiertas con lesión rectal o heridas perineales y estabilización de la fractura, que debe ser inicialmente con fijación externa. Es muy importante la prevención de la infección en estos casos.

1.7.- DIAGNOSTICO DE LA FRACTURA

Para diagnosticar desde el punto de vista clínico una fractura de pelvis, es importante tanto la inspección, palpación y evaluación radiológica. Además un correcto tratamiento depende no solo de una historia clínica completa, sino también del conocimiento del tipo de accidente, de la dirección y la magnitud de las fuerzas que intervienen. ^(7,10)

La evaluación diagnóstica del politraumatizado se realiza siguiendo las directrices del ATLS, a través del ABCDE (vía aérea, respiración, circulación; por ejemplo el estado hemodinámico, daño neuronal y exposición del paciente con prevención de hipotermia). En la evaluación secundaria el estado de la pelvis se determina por palpación, a nivel de las espinas ilíacas antero-superiores, presionando sobre ambas espinas para determinar cualquier signo de inestabilidad en la rotación externa, como se ha referido anteriormente.

Radiología (Rx):

- Radiografía anteroposterior (precisa en todo politraumatizado)
- Proyección superior (inlet): una proyección anteroposterior con inclinación cefalo-caudal de 45º, que evalúa la totalidad del anillo pélvico.
- Proyección inferior (outlet): una proyección anteroposterior con inclinación caudo-cefálica de 45º, que evalúa frontalmente el sacro.
- Proyecciones tres cuartos alar y obturatriz en caso de sospecharse lesión acetabular.

TAC o CT-MCT: Debido a la dificultad para estudiar la parte posterior del anillo pélvico con Rx, la tomografía computarizada se utiliza en muchos pacientes para obtener información sobre la parte posterior del ilion, articulaciones sacroilíacas y sacro. Además permite evaluar posibles sangrados intraabdominales y retroperitoneales (angio-TAC)

El uso de **ultrasonografía abdominal (ECO-fast)** es de regla en los casos de pacientes politraumatizados. Puede demostrar daño de parénquimas y presencia de sangrado retroperitoneal o hemoperitoneo. En este último caso la laparotomía exploradora estaría indicada, en algunos casos, ante la presencia de síntomas persistentes de shock.

1.8.- TRATAMIENTO

En general puede hablarse de dos tiempos de tratamiento en el manejo de las fracturas pélvicas traumáticas: el tratamiento de urgencia o cirugía de control de daño (en espera de mejores condiciones del paciente para dar soluciones definitivas), y el tratamiento definitivo.

El tratamiento fundamental en el momento agudo de las lesiones pélvicas es el del propio politraumatismo mediante: valoración del politraumatizado, inmovilización pélvica, restableciendo la vía aérea, diagnóstico y tratamiento de lesiones asociadas, aporte de cristaloides controlando la hemorragia y estabilizando hemodinámicamente y, en definitiva, previniendo el «shock». Se deben implantar catéteres de gran tamaño para hidratar al paciente. Debe tenerse en cuenta a la hora de controlar la hemorragia, ya sea mediante

reparación, ligadura o packing; que ésta puede ser de dos orígenes: extrapélvica (torácica, abdominal etc) o intrapélvica (de las cuales el 80% son de origen venoso u óseo) ^(1,6,10,13).

Además, es importante mantener la temperatura corporal mediante sábanas calientes, lámparas de calor y líquidos intravenosos templados. Las heridas de la cresta ilíaca y del periné deberán limpiarse, ejerciendo presión sobre ellas para evitar la hemorragia ^(10,13).

También debe considerarse la instalación de catéter urinario permanente (CUP) a fin de cuantificar diuresis y manejar acuciosamente la reposición de volumen. Este procedimiento está contraindicado cuando existe la posibilidad de lesión uretral, tan frecuente en estas fracturas, teniendo que realizar sondaje suprapúbico ⁽¹⁰⁾

Así que en el manejo inicial del paciente politraumatizado con fractura de pelvis y compromiso hemodinámico, se considera como una medida eficaz para contener el sangrado retroperitoneal, la compresión extrínseca del anillo pélvico, reduciendo su volumen interior. ⁽¹⁰⁾

Por lo que se utilizarán métodos temporales de estabilización (manta circunferencial, faja elástica, pantalones militares «anti-shock», etc.) ⁽¹³⁾, siempre con precaución, ya que los sistemas de compresión neumáticos limitan el acceso al enfermo, así como su movilidad y pueden generar efectos adversos sobre la ventilación pulmonar y se asocian en ocasiones a un incremento del síndrome compartimental. Además, en la fractura por compresión lateral existe un peligro potencial de incrementar el desplazamiento ⁽⁷⁾

Si no se cuenta con estos dispositivos, se puede envolver compresivamente la pelvis del paciente con una sábana en espera de una solución más estable, como la fijación externa o interna. ⁽¹⁰⁾

La estabilización de las fracturas debe realizarse inmediatamente, llevándose a cabo la reconstrucción ósea, una vez estabilizado el paciente, lo más precozmente posible (en el plazo de 6-7 días). ⁽¹³⁾

El siguiente paso, por tanto, en el tratamiento sería la fijación externa, que estabiliza aperturas anteriores del anillo, aunque no inestabilidades posteriores ni verticales ^(1,7). Por lo tanto, se puede utilizar como tratamiento temporal, como tratamiento quirúrgico agudo, para controlar la hemorragia, pero también como tratamiento definitivo en caso de que los ligamentos sacroilíacos posteriores no estén lesionados.

Hay que recordar que los fijadores externos llegan a ocasionar hasta un 47% de complicaciones, la mayoría de ellas asociadas a la colocación de los clavos. Sin embargo, la osteosíntesis anterior abierta como tratamiento urgente para la hemorragia está proscrita, ya que en los primeros días es imposible controlar el sangrado retroperitoneal ante la apertura de dicho espacio, debiendo esperarse unos días para llevarlo a cabo.

Como tratamiento de urgencia complementario, la embolización arterial, muy en boga actualmente, es efectiva en la hemostasia de los pequeños vasos procedentes de la arteria ilíaca interna. ⁽¹³⁾

En pacientes inestables, con sangrado de origen venoso, es importante valorar la fijación externa asociada al packing pélvico.

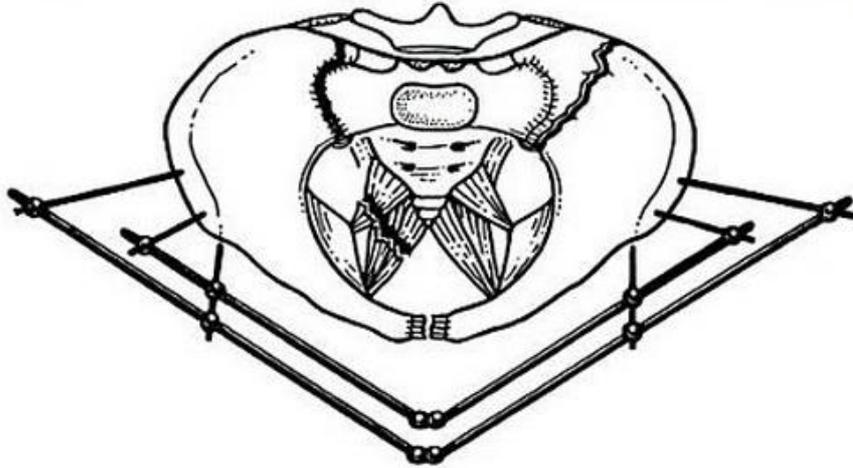


Figura 21. Fijador externo. Silberman F, Varaona O. *Ortopedia y Traumatología*. Año 2011. Pag 358.

El siguiente paso, la reducción abierta con fijación interna (o RAFI) es empleada como tratamiento reconstructivo quirúrgico no agudo y contempla diferentes vías de abordaje: la anterior para todo el anillo sacroilíaco y disrupción del pubis y la posterior centrada exclusivamente en las fracturas del sacro o luxación sacroilíaca.

La fijación de las sacroilíacas es necesaria cuando todos los ligamentos de la articulación están afectados, y puede realizarse desde vía ilioinguinal anterior colocando una placa, u osteosíntesis percutánea mediante atornillado iliosacro por vía posterior que resulta un método útil de fijación en las fracturas inestables verticalmente, si bien necesita aumentar su rigidez mediante una estabilización anterior del anillo, minimizando así el riesgo de consolidación viciosa.

En caso de la fijación de la sínfisis púbica, se colocan una o dos placas nivel superior o superior y anterior.

En la figura 22 se muestra un algoritmo de tratamiento del paciente con fractura de pelvis hemodinámicamente inestable. En la figura 23 se presenta la secuencia temporal ante un politraumatizado con fractura de pelvis. La figura 24 muestra un algoritmo de tratamiento de un anillo pélvico inestable. En la figura 25 se muestra una forma de llevar a cabo el control de la hemorragia ⁽¹³⁾

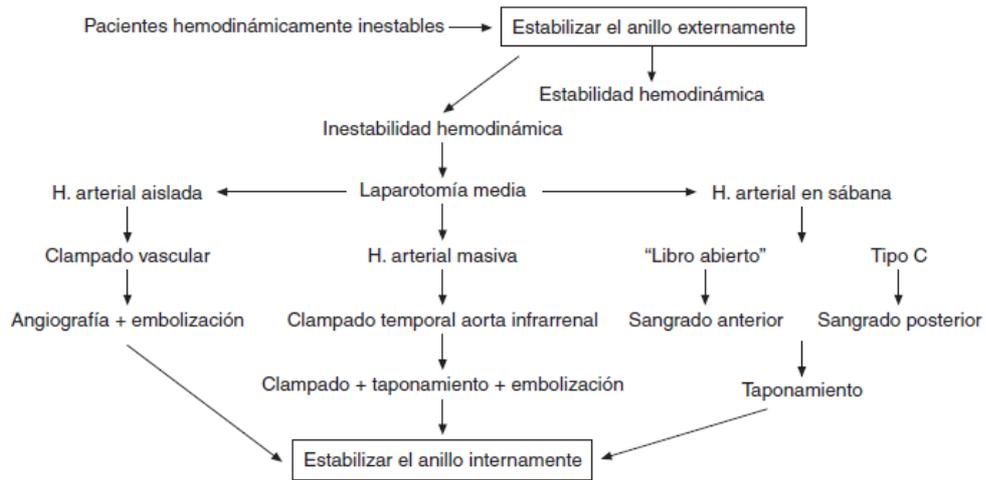


Figura 22. Algoritmo de tratamiento del paciente con fractura pélvica hemodinámicamente inestable. Guerado E, Krettek C, Rodríguez-Merchán E.C. Fracturas complejas de pelvis/Complex pelvic fractures. Año 2004. Pag 375

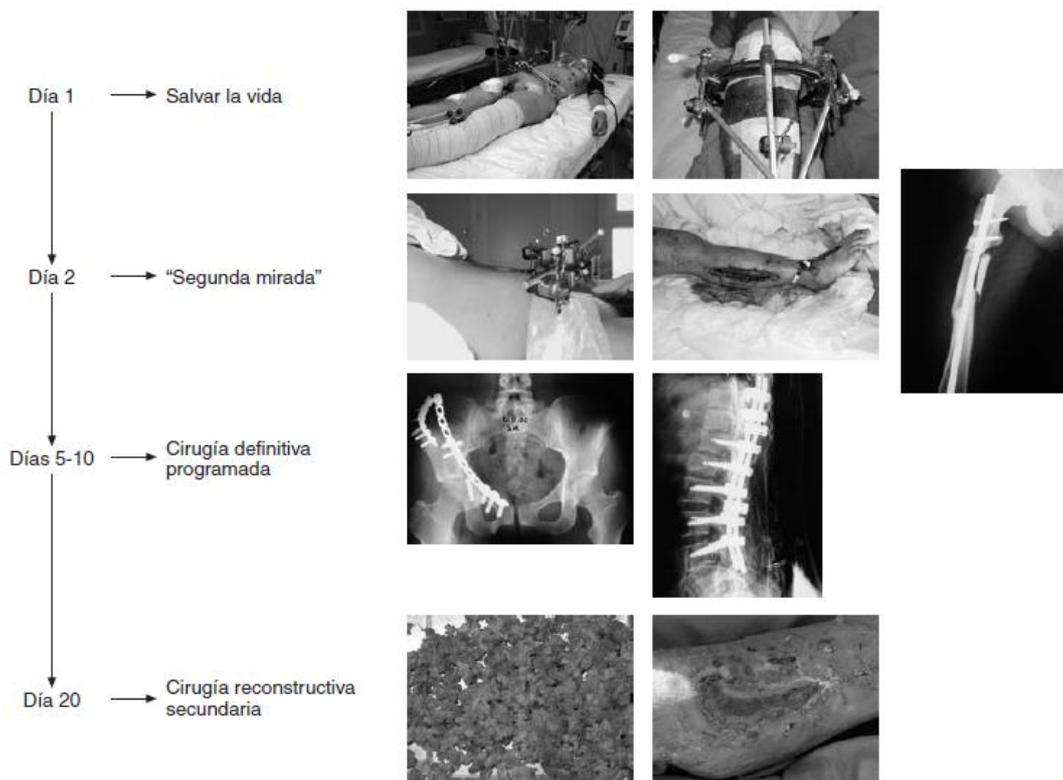


Figura 23. Secuencia temporal recomendada para el tratamiento del politraumatizado con fractura de pelvis. Guerado E, Krettek C, Rodríguez-Merchán E.C. Fracturas complejas de pelvis/Complex pelvic fractures. Año 2004. Pags: 375

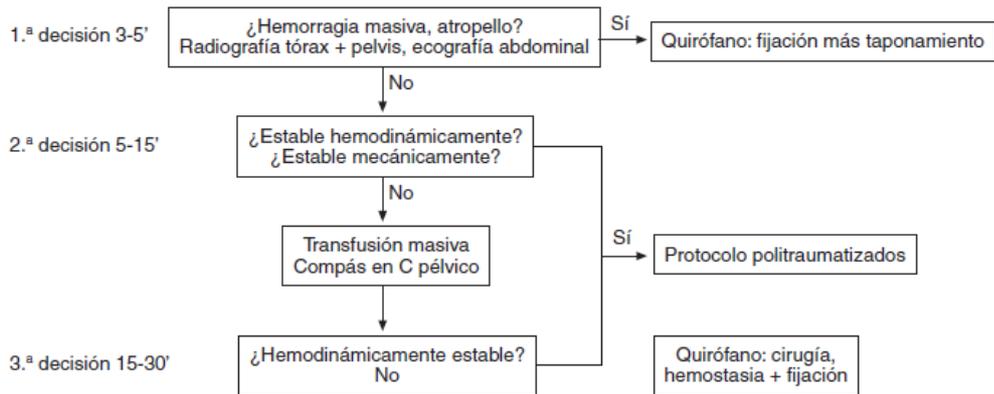


Figura 24. Algoritmo de tratamiento de anillo pélvico inestable. Guerado E, Krettek C, Rodríguez-Merchán E.C. Fracturas complejas de pelvis/Complex pelvic fractures. Año 2004. Pags: 376

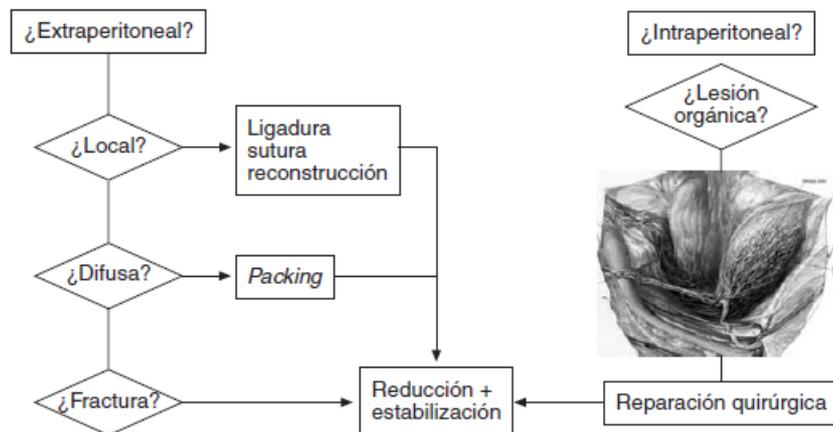


Figura 25. Sugerencia para el control de hemorragia asociada a fractura de pelvis. Guerado E, Krettek C, Rodríguez-Merchán E.C. Fracturas complejas de pelvis/Complex pelvic fractures. Año 2004. Pags: 376

Sin embargo, el tratamiento de cada fractura de pelvis debe individualizarse dependiendo de cada tipo según la Clasificación de Tile.

Fracturas tipo A (estables):

- Tratamiento conservador: reposo relativo hasta cesión de dolor. En caso de fractura-avulsión muy desplaza se valorará la intervención quirúrgica.

Fracturas tipo B:

- B1:
 - a. Subtipo 1: Reposo
 - b. Subtipos 2 y 3: fijador externo ocho semanas o placa en la sínfisis.

- B2: conservador. La estabilización elástica restaura la anatomía pélvica. No necesita estabilización.
- B3: en los casos en los que el complejo posterior esté comprometido no es necesaria estabilización, hasta 1,5cm.
 - a. Si acortamiento < 1,5 cm: tratamiento conservador
 - b. Si acortamiento > 1,5 cm: fijador externo o placa en sínfisis de púbis.

Fracturas tipo C:

- Tratamiento en momento agudo: Fijador externo con o sin tracción esquelética
- Tratamiento diferido: reducción abierta y osteosíntesis. ⁽⁷⁾

Es decir, como norma general se debe utilizar la fijación externa de forma urgente en las fracturas tipo B (dependiendo de subtipo) y C, manteniéndola en las tipo B donde la reducción sea anatómica y en las C como combinación de osteosíntesis abierta en fracturas muy inestables. ⁽¹³⁾

Los mejores resultados funcionales a largo plazo parecen lograrse en aquellos pacientes tratados con fijación interna, tanto anterior como posterior, que los tratados durante períodos prolongados con fijación externa o manejados en forma conservadora ⁽¹⁰⁾.

1.9.- COMPLICACIONES

Las fracturas de la pelvis, en definitiva, representan una gran incidencia de complicaciones con alta morbilidad y mortalidad, aunque cuando se consigue una buena reducción y síntesis sólida en fracturas estables los resultados son satisfactorios.

Se dividen según su aparición temporal en inmediatas o tardías.

1.9.1 Complicaciones tempranas:

- Complicaciones vasculares: debe ser detectada rápidamente y resuelta de inmediato para evitar posibles complicaciones tardías, especialmente en el caso de la pelvis ya que se pueden llegar a producir sangrados profusos con **hemorragias incontrolables** derivando en **shock hipovolémico** e incluso **muerte**, de no tomarse medidas.
- Lesiones asociadas comentadas en el apartado 1.6: merecen una mención especial las urológicas que deben tratarse al mismo tiempo que las óseas y en un mismo equipo multidisciplinario ⁽¹³⁾. Las lesiones de la vejiga o el uréter no son una contraindicación para la osteosíntesis.
Las lesiones perineales graves asociadas a fracturas pélvicas precisan un abordaje multidisciplinar mediante colostomía, desbridamiento agresivo y osteosíntesis.
- **Infecciones:** Infección ya sea postquirúrgica o por fractura abierta, puede derivar en sepsis y ésta en fracaso multiorgánico, costándole la vida al paciente. La incidencia es variable, entre 5-20% y suelen estar relacionadas con las reducciones abiertas y fijación interna (RAFI) del anillo posterior y con las fracturas abiertas o aquellas asociadas a afectación grave de partes blandas. El tratamiento está basado en el desbridamiento y la irrigación, con retirada del material de osteosíntesis, colocación de fijación externa temporalmente y antibioterapia ⁽⁹⁾

- **Lesión neurológica:** Se produce por lesión de los troncos nerviosos próximos al lugar de la fractura ya sea por traumatismo directo o directamente por los extremos óseos desplazados que comprimen, contusionan, elongan o seccionan el nervio. Son más frecuentes en aquellas fracturas que afectan a los agujeros foraminales del sacro.

1.9.2 Complicaciones tardías:

1. El **dolor** es una secuela frecuente debida a la difícil reducción anatómica de las fracturas o luxaciones en los huesos pélvicos ⁽¹³⁾
2. Las alteraciones secundarias a **dismetrías** por **consolidación defectuosa** o **falta de consolidación** y **deformidad residual**, que dependen sobre todo del grado de estabilidad o inestabilidad de las fracturas ⁽¹³⁾. La consolidación viciosa es una complicación grave que puede derivar en una incapacidad funcional importante proporcionando deformidades residuales dolorosas con **alteraciones en la marcha** ⁽¹³⁾. Las osteotomías pélvicas correctoras son el tratamiento de elección.
3. **Pseudoartrosis**, sobre todo en las fracturas inestables que afectan a la articulación sacroilíaca. No son infrecuentes, pero sí son más frecuentes en pacientes menores de 35 años ⁽⁹⁾. Cuando se consigue una reducción anatómica o con menos de 5 mm de desplazamiento en fracturas estables verticalmente, los buenos resultados son casi del 80%. Por el contrario, en las inestables están por debajo del 30%. Su tratamiento se basa en aporte de injerto autólogo y estabilización con placas ^(9,13).
4. **Enfermedad tromboembólica:**
 La **trombosis venosa profunda** en pacientes con fracturas pélvicas sin trombopprofilaxis puede llegar a ser mayor al 50%, dependiendo de factores como el tipo de fractura (estable o inestable), lo cual hace de la prevención una parte crucial de la atención del paciente. En aquellos pacientes con profilaxis para TVP, la incidencia registrada es de entre 2-33% ⁽¹⁴⁾.
 Aproximadamente el 80% de las TVP son clínicamente silentes y solo el 30% de los **tromboembolismos pulmonares** fatales son detectados antes de la muerte del paciente. El embolismo pulmonar tras la fractura de pelvis alcanza una tasa entre 2-12%. ⁽⁹⁾
 Para la prevención de la enfermedad tromboembólica: Compresión neumática intermitente en miembros inferiores, anticoagulación con heparinas de bajo peso molecular como profilaxis iniciada a las 36 horas del traumatismo y continuada al alta, junto con la utilización de filtros de la vena cava y la detección sistemática de TVP con Doppler o RM, reduce el riesgo de tromboembolismo ^(7,9).
5. **Miositis osificante:** complicación frecuente, aunque generalmente no grave cuyo tratamiento es muy dificultoso.
6. **Embolismo graso:** movilización de la grasa medular hacia los pulmones. El diagnóstico clínico se basa en la tríada de hipoxia, confusión y petequias tras una fractura de un hueso largo, generalmente fémur. El tiempo de aparición suele ser a los dos días del accidente y cuanto más precozmente se inmovilicen las fracturas el riesgo de embolismo será menor. Su mortalidad tras traumatismo grave puede llegar al 35%, especialmente si se acompaña de fractura pélvica con hemorragia significativa. No es una complicación frecuente o específica de la fractura pélvica, pero ya que ella se suele asociar a fractura de los huesos largos, sí puede ser concomitante ⁽¹³⁾.

7. Secundarias a las lesiones asociadas: (tardías)

- a. **Estenosis uretral** (44%)⁽¹³⁾: La anuria debida a compresión uretral se desarrolla en las primeras 24-48 horas, siendo su causa el sangrado retroperitoneal masivo, a diferencia de la anuria por hipovolemia o lesión del tracto urinario. El tratamiento consiste en la osteosíntesis con revisión quirúrgica del espacio retroperitoneal, evacuándose el hematoma y descomprimiéndose los uréteres en el mismo tiempo quirúrgico. En las mujeres, la lesión uretral puede acompañarse de lesión vaginal, siendo recomendable, en estos casos, una derivación urinaria suprapúbica.
- b. **Disfunción sexual** (16,7%)⁽¹³⁾. En algunos estudios, para evaluar y cuantificar el grado de disfunción se utilizan los cuestionarios IIEF (international index of erectile function) y FSFI (female sexual function index)⁽¹⁹⁾
- c. **Incontinencia urinaria.**
- d. **Secuelas neurológicas o neuropatías permanentes.**
- e. **Dispareunia:** especialmente en mujeres tras lesiones de vejiga⁽¹⁵⁾. Y en concreto, más relacionadas con mecanismo lesional anteroposterior y fracturas tipo B; así como con osteosíntesis de la sínfisis púbica⁽²⁰⁾.

1.9.3 Lesiones iatrogénicas:

- Neurológicas: como lesión en L5, debida a la reducción quirúrgica de la fractura pélvica.
- Fracaso de la osteosíntesis.
- Atrapamiento de la vejiga en el transcurso de una reducción abierta con fijación interna⁽¹³⁾

2. HIPÓTESIS

¿Qué lesiones viscerales, músculo-esqueléticas, vasculares y nerviosas se asocian a fracturas de pelvis según la clasificación de Tile?

3. OBJETIVOS

- Objetivo principal: Correlacionar los distintos tipos de fracturas de pelvis, según la clasificación de Tile, con lesiones músculo-esqueléticas, viscerales, vasculares y nerviosas.
- Objetivo secundario: Analizar el impacto en el estado hemodinámico de estos pacientes mediante el estudio de la cifra de Hb (al ingreso y pre-intervención quirúrgica o al alta de cuidados intensivos).

4. JUSTIFICACIÓN

En las fracturas pélvicas presentes en pacientes politraumatizados, se ha demostrado la importancia de la actuación temprana a través del ABCDE y la estabilización del paciente, pero es muy importante de cara a prevenir lesiones secundarias el conocer qué lesiones podemos encontrar asociadas, dependiendo del mecanismo de producción y la

inestabilidad de la misma. La clasificación de Tile, una de las más aplicadas a la práctica clínica, nos permite evaluar estos parámetros y por ello el poder relacionar cada uno de los tipos (A, B, C) con las lesiones más frecuentemente encontradas. Esto sería una excelente ayuda de cara a evitar que pasen desapercibidas o se traten tardíamente lesiones en pacientes de tanta complejidad como son los pacientes politraumatizados. Debido a ello y dado el impacto sobre el paciente, enfocamos nuestro estudio de cara a la sospecha y detección temprana de lesiones viscerales, músculo-esqueléticas, vasculares y nerviosas en función del tipo de fractura, con el fin de poder detectarlas precozmente. Cómo estas lesiones producen importantes pérdidas sanguíneas, el estudio de la Hb nos ayudará a valorar así mismo, el estado hemodinámico.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se ha realizado una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos científicas tales como PubMed, MEDLINE, Cochrane; en diversas revistas científicas de distintos impactos tales como Injury, Journal Orthopaedic Trauma, Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Journal of Trauma and Acute Care Surgery y la Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, consultando diversos estudios que relacionan las fracturas de pelvis de alta energía con diversas lesiones en otros aparatos y sistemas. Las palabras clave utilizadas para realizar la búsqueda de artículos en las diferentes bases de datos fueron: "Traumatic Pelvic Fracture" "Pelvic fracture" "Pelvic fracture surgery" "Pelvic ring injuries" "Pelvic Fracture Injuries" "Treatment pelvic fracture" "Associated injuries in pelvic fracture" "Outcomes in pelvic fracture" "Fracturas de pelvis traumática" "Fracturas de pelvis alta energía" "Lesiones asociadas a fractura de pelvis".

Se procede a la recogida de datos de los pacientes con fracturas de pelvis traumáticas con lesiones asociadas de cualquier tipo, entre Junio de 2013 y Enero de 2016 que acudieron o fueron remitidos desde otros centros (como por ejemplo el Hospital de Sierrallana), al Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (pacientes con fracturas de pelvis de tipo A, B o C (según la clasificación de Tile)).

Se realiza un estudio observacional en pacientes que sufrieron fracturas traumáticas de pelvis, de los que se recogen retrospectivamente datos clínicos de las historias clínicas.

Se establecen los siguientes criterios:

A) Criterios de inclusión

- Diagnosticados de fractura de pelvis de alta energía entre junio de 2013 y enero de 2016, con lesiones asociadas de cualquier tipo (músculo-esqueléticas, viscerales, vasculonerviosas).
- Pacientes a los cuales se les realizó TAC o CT-MCT (multicorte) de pelvis diagnóstico.
- Pacientes tratados quirúrgica o conservadoramente en la Unidad de Traumatología del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.

La clasificación de las fracturas de pelvis se ha realizado con los criterios de Tile, que como ya han sido explicados anteriormente considera 3 tipos: tipo A, que corresponde a fracturas estables; tipo B, que son fracturas parcialmente estables (con inestabilidad rotacional y con estabilidad vertical y posterior), y tipo C, que corresponden a fracturas completamente inestables (con inestabilidad rotacional, vertical y posterior).

B) Criterios de exclusión

- Fracturas de baja energía (caídas fortuitas sobre su propia altura)
- Fracturas espontáneas
- Fracturas patológicas
- Pacientes éxitus en las primeras 24 horas tras el evento
- Fracturas acetabulares aisladas

C) Variables:

- Variable principal

Porcentajes de pacientes con fracturas de pelvis según clasificación de Tile.

- Variables secundarias

Porcentaje de lesiones músculo-esqueléticas asociadas a fracturas de pelvis de alta energía.

Porcentaje de lesiones viscerales asociadas a fracturas de pelvis de alta energía.

Porcentaje de lesiones vásculo-nerviosas asociadas a fracturas de pelvis de alta energía.

D) Parámetros de medida:

- Edad
- Sexo
- Mecanismo de fractura
- Clasificación de Tile de las fracturas (A, B o C)
- Intervención quirúrgica o actitud conservadora
- Colocación de fijador externo de urgencia o no
- Tipo de cirugía (RAFI) en caso de haberse realizado
- Traumatismo craneoencefálico (presencia o ausencia)
- Lesiones asociadas (presencia o ausencia)

- Musculo-esqueléticas:
 - Cara y mandíbula
 - Clavícula
 - Escápula
 - Torácica (pared costal y esternón)
 - Húmero
 - Codo
 - Antebrazo
 - Mano y muñeca
 - Columna vertebral
 - Sacro
 - Fémur
 - Rodilla
 - Tibia
 - Peroné
 - Tobillo
 - Pie
- Lesiones viscerales:
 - Vía respiratoria superior
 - Pulmones
 - Corazón
 - Diafragma
 - Hígado y vesícula biliar
 - Páncreas
 - Intestinales
 - Recto y ano

- Bazo
- Riñones
- Vejiga
- Uretra
- Genitales internos
- Genitales externos
- Lesiones vasculares
 - Vaso afectado
- Lesiones nerviosas
 - Nervio afectado
- Shock hipovolémico
- Shock neurogénico
- Niveles de Hb al ingreso en planta o UCI y antes de iq pelvis o si no se opera al alta de UCI.
- Necesidad Trasmisión sanguínea (concentrados de hematíes...) (politrasmisión sí o no)
- TA al ingreso en urgencias o UCI

Se estudian un total de 61 pacientes con fracturas de pelvis (n=61) atendidos en la Unidad de Traumatología del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, desde Junio del 2013 hasta Enero del 2016. De los 61 pacientes, tras aplicar los criterios de exclusión, la muestra final son 42 pacientes (n=42).

En cuanto a la distribución por sexos (Figura 26), encontramos un mayor número de pacientes varones que mujeres (hombres=29 (69%); mujeres=13 (31%)).

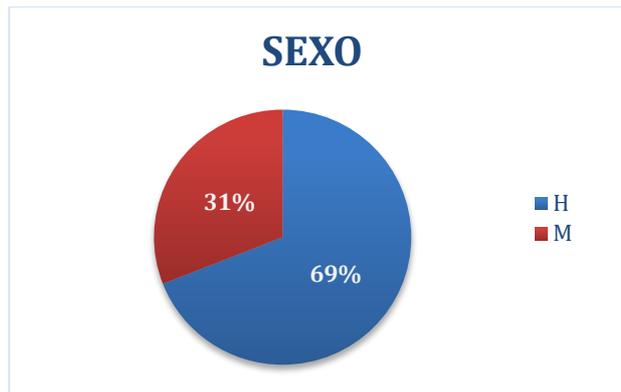


Figura 26. Porcentaje de hombres vs. mujeres en fracturas traumáticas de pelvis

En cuanto a la edad, los casos recogidos presentaban edades de entre 6 y 91 años, con una media de 48,52 años.

Del total de 42 pacientes (Figura 27), 15 de ellos fueron clasificados según la clasificación de Tile como A, 20 fueron B y 7 fueron C, (el 35,71%, 47,61% y 16,6%, de los casos respectivamente).



Figura 27. Clasificación de Tile



Figura 28. Fractura Tile A. Caso: Varón de 38 años, A1) Rx pelvis AP al ingreso, fractura bilateral de ambas ramas isquio-púbicas e iliopúbicas con impactación, y fractura de ala sacra izquierda. A2 y A3) Lesiones asociadas: luxación coxofemoral izquierda posterior y fractura cuerpo de escápula izquierda. B) Radiografía de control, 4 años más tarde, se aprecia consolidación.

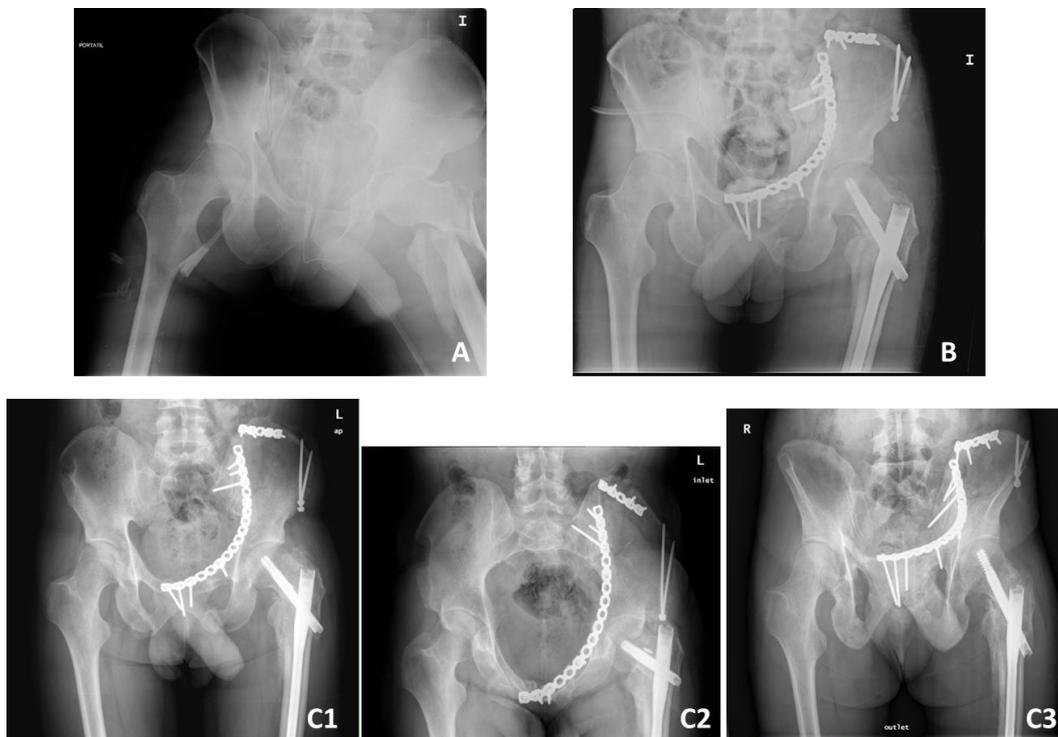


Figura 29. Fractura Tile B. A) Imagen (Rx portátil) al ingreso, presenta fractura de pala iliaca, fractura de las ramas isquiopúbicas e iliopúbicas bilateralmente y una fractura persubtrocantérea con conminución del trocánter mayor en fémur izquierdo, disociación sacro-iliaca izquierda con el fragmento posterior de localización normal con articulación sacroiliaca conservada y con el cuerpo del iliaco separado en dos fragmentos. B) Imagen al postoperatorio inmediato. C), C2) y C3) Imágenes que muestran el control a los 3 meses, en proyecciones anteroposterior, inlet y outlet respectivamente. Observamos RAFI y clavo endomedular.

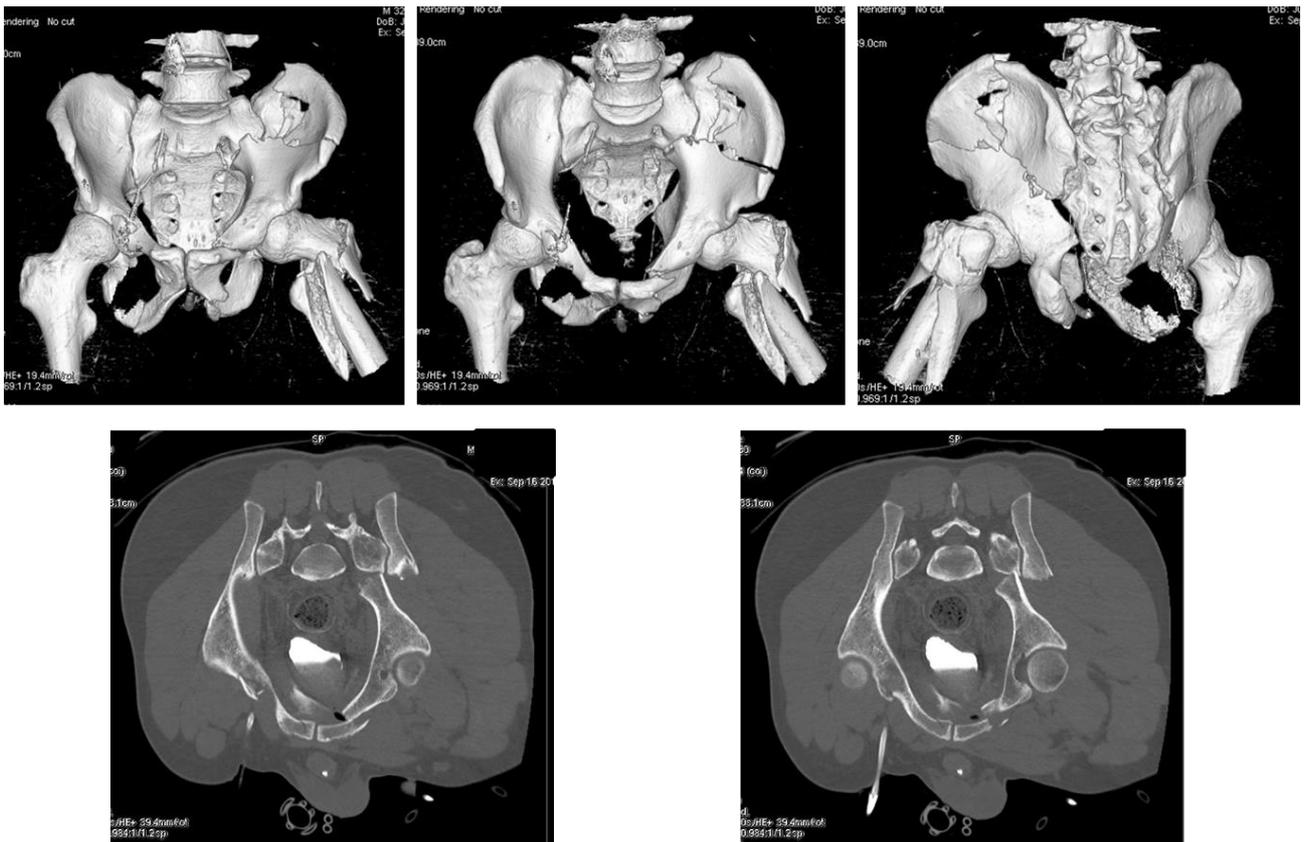


Figura 30. Imágenes TAC del caso Tile B, las tres imágenes superiores muestran reconstrucciones tridimensionales, las dos inferiores muestran cortes axiales. Se observa una disociación sacro-iliaca izquierda con el fragmento posterior de localización normal con articulación sacroiliaca conservada y con el cuerpo del iliaco separado en dos fragmentos uno inferior que contiene el cotilo y que presenta un amplio desplazamiento medial y superior, dicho fragmento secciona la vena ilíaca izquierda. El fragmento iliaco desplazado también condiciona una disminución del espacio en la escotadura ciática con probable desplazamiento de nervio ciático en su salida.

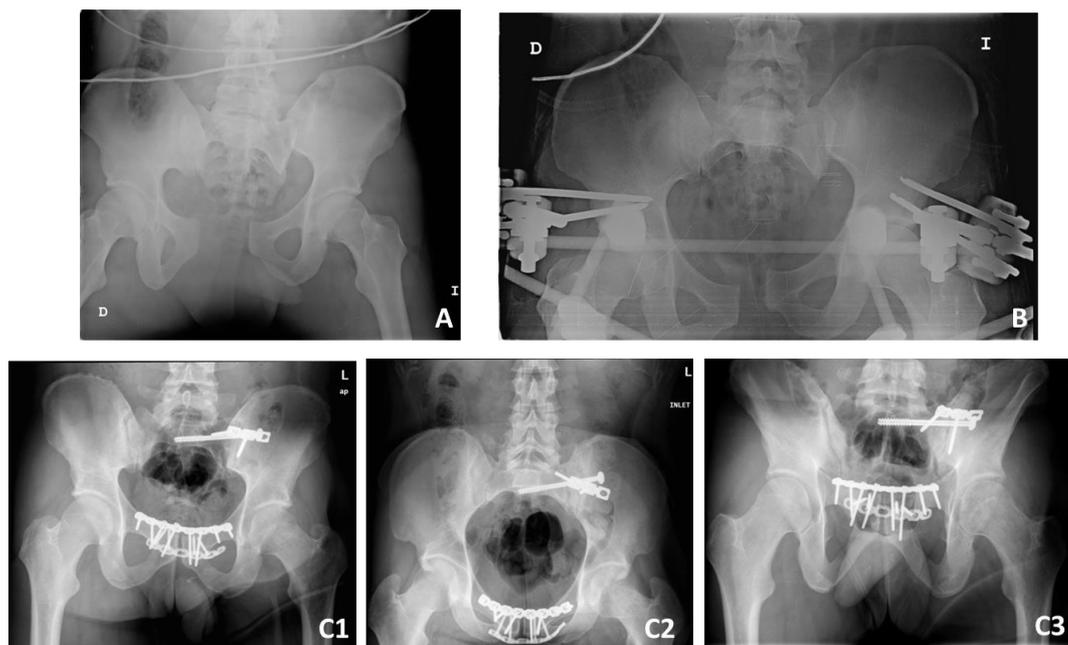


Figura 31. Fractura Tile C (Rx). A) Rx Pelvis AP al ingreso, diástasis de sacroiliacas y sínfisis púbica. B) Colocación de fijador externo de urgencia. C1), C2) y C3) Imágenes de control postoperatorio evolutivo a los 10 meses, en proyecciones anteroposterior, inlet y outlet respectivamente.

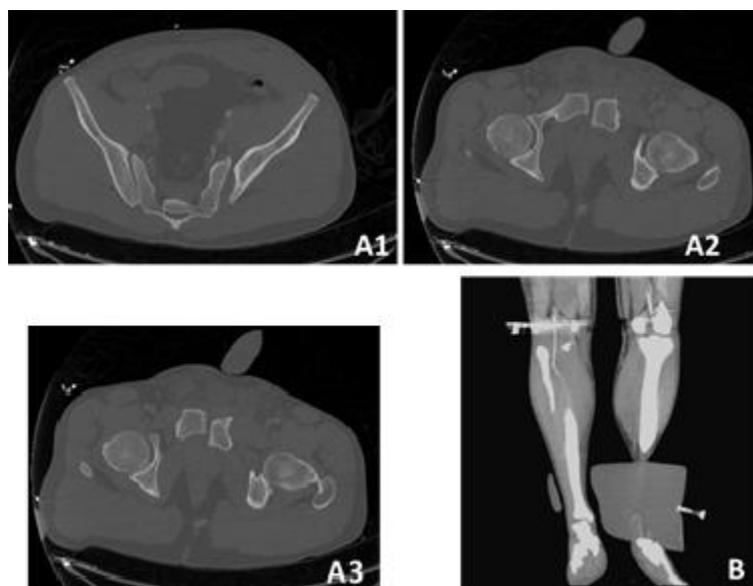


Figura 32. Tile C. Imágenes de TAC A1, A2 y A3 muestran las fracturas al ingreso (A1 apertura sacroiliacas, A2 y A3 el cabalgamiento de la sínfisis púbica). B) AngioTC: Opacificación completa del eje arterial izquierdo en la transición femoro-poplitea (sección arterial y venosa a nivel poplíteo).

5.1 Análisis estadístico

Tras la obtención de todos los datos, se crean tablas de contingencia con números absolutos para todas las variables. Todos los cálculos estadísticos se realizan con el software SPSS 19.0.

Se realiza el análisis estadístico, Chi cuadrado de Pearson (test de Fisher y análisis de regresión logística) para el estudio de los datos cualitativos y el análisis de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos cuantitativos y cualitativos. Se valora la posible asociación entre el tipo de fractura pélvica (según la clasificación de Tile), el mecanismo, el tratamiento realizado, las lesiones asociadas, el estado hemodinámico al ingreso y al alta; y la necesidad de transfusión durante la estancia hospitalaria. Las diferencias se consideran estadísticamente significativas si el valor de p es inferior a 0.05.

6. RESULTADOS

En el presente estudio, hemos examinado de manera retrospectiva una cohorte de fracturas de pelvis tipo A, B y C (según la clasificación de Tile) y sus respectivas lesiones asociadas. Además de su edad y sexo, en cuanto al mecanismo de producción de sus fracturas, se registraron los siguientes datos (Figura 33):

- 19 de ellos (45%) sufrieron accidentes de tráfico, de los cuales 12 fueron de coche y 7 de moto.
- 11 fueron precipitaciones (26,2%), 2 de los cuales se trataron de accidentes laborales y 9 intentos autolíticos.
- 5 de ellos sufrieron atropellos (11,9%).
- 4 debidos a accidentes deportivos (9,5%), de los cuales 3 fueron montando a caballo y 1 practicando surf.
- 3 sufrieron aplastamiento (7,4%).

En la casuística revisada en estos años no se ha encontrado ninguna fractura abierta.

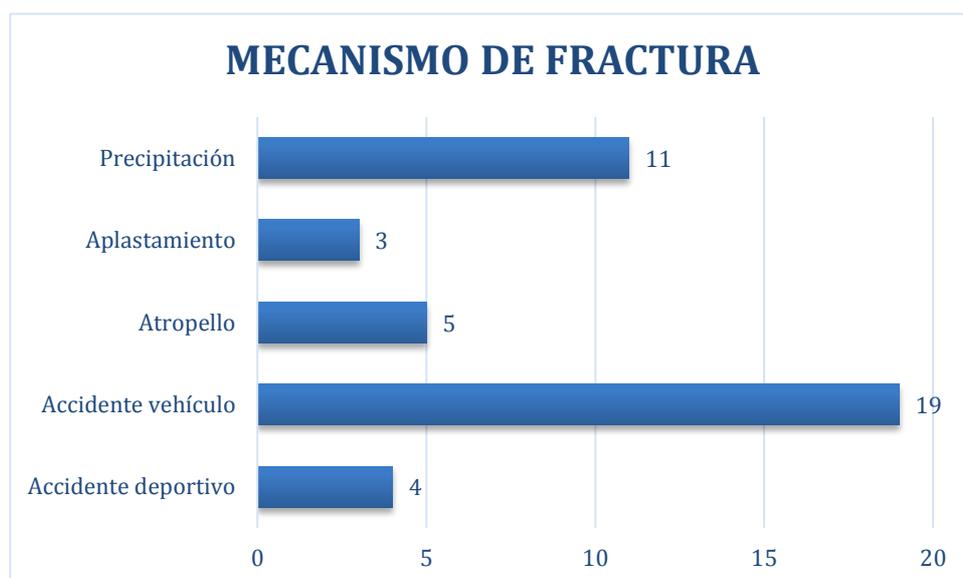


Figura 33. Distintas frecuencias de mecanismos de fractura pélvica de alta energía.

Se intervino quirúrgicamente al 54,8% (n=23) del total de pacientes estudiados y el 21,4% (n=9) necesitó fijador externo temporal o definitivo (Figura 34). Del total de pacientes Tile A (n=7), solo uno de ellos fue intervenido quirúrgicamente; de entre los 20 Tile B, 15 fueron intervenidos, y de los Tile C, todos ellos precisaron intervención quirúrgica.

El 33,3% (n=14) de los pacientes sufrieron TCE asociado a la fractura pélvica. De manera general, el 85,7% (n=36) presentaron lesiones musculo-esqueléticas asociadas siendo de todas ellas la más frecuente con un 47,6% (n=20) las lesiones de columna vertebral, seguidas de las de sacro con un 45,2% (n=19) y torácica (pared costal y/o esternón) con un 42,9% (n=18). En cuanto a lesiones viscerales, las presentaron un 31% (n=13) de los pacientes, siendo las más frecuentes las pulmonares con un 33,3% (n=14), seguidas de las genitourinarias 21,6% (n=9) y las de hígado con un 7,14% (n=3). Un 21,4% de los pacientes (n=9) presentaron lesiones nerviosas frente a un 33,3% (n=14) de lesiones vasculares. Tan solo un 9,5% (n=4) sufrieron shock hipovolémico (precisaron trasfusión un 61,9% (n=26) del total de pacientes estudiados) y no existió entre nuestros pacientes ningún caso de shock neurogénico.

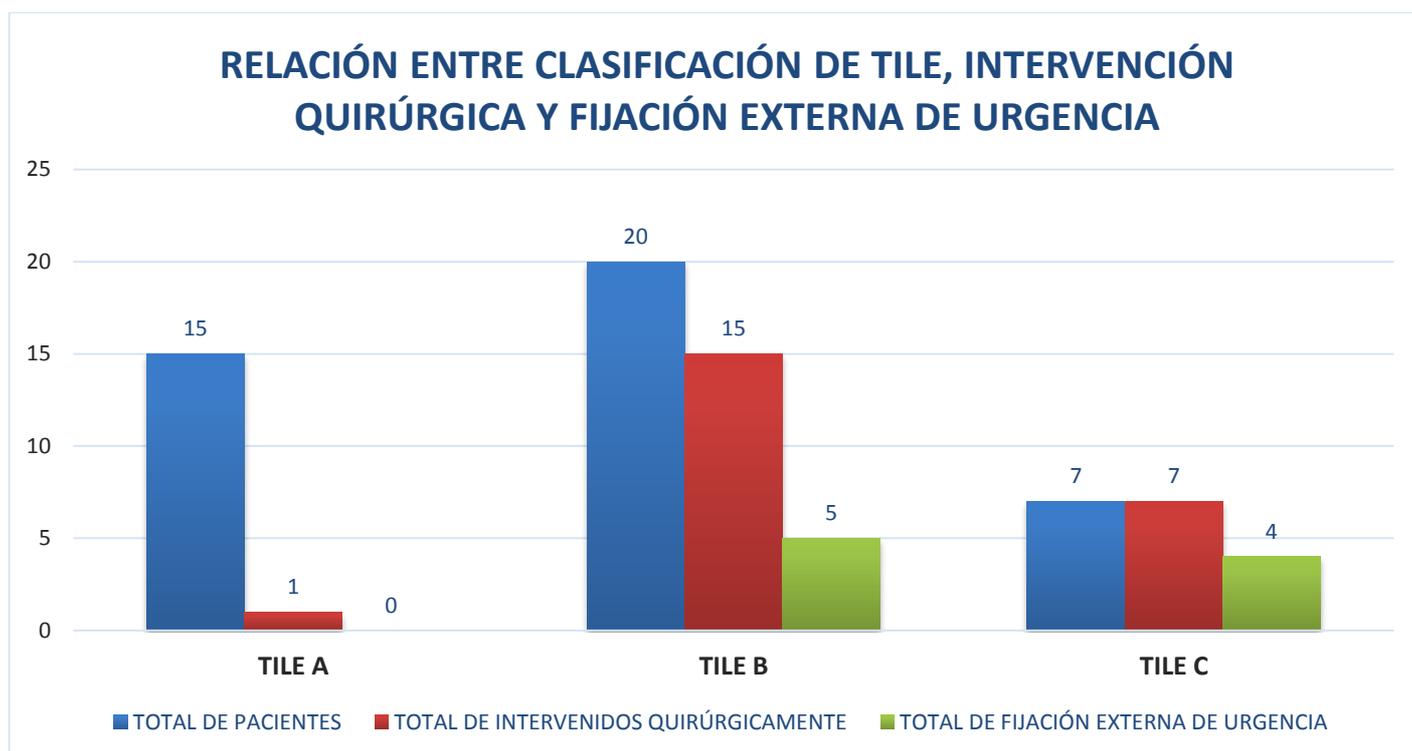


Figura 34. Relación entre clasificación Tile, la necesidad de intervención quirúrgica o no, y la necesidad de colocar fijador externo de urgencia o no en cada caso.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el sexo, la edad, el mecanismo de fractura o la presencia o ausencia de TCE con respecto a cada Tile.

En cuanto a la relación entre las **lesiones musculo-esqueléticas** asociadas y cada tipo de fractura según Tile (A, B o C), existen diferencias estadísticamente significativas entre las fracturas tipo **Tile A** y las **fracturas de escápula** ($p= 0,032$) y las **Tile B** y las **fracturas de sacro transforaminal** ($p= 0,033$). Ambos casos se muestran en las figuras 35 y 36 respectivamente. Respecto a las **Tile C**, se encuentra una tendencia estadística entre ellas y las lesiones de **pared costal** (figura 37). Lo mismo ocurre en el caso de las fracturas **Tile B** y las **fracturas vertebrales** (figura 38).

Con respecto a las **lesiones viscerales**, se encontró una asociación estadística especialmente relevante con las **Tile B** ($p= 0,049$), siendo el 42% ($n=8$) de esas lesiones **contusiones pulmonares**, 15,8% ($n=3$) **contusiones hepáticas** y 10,5% ($n=2$) **lesiones genito-urinarias** (figura 39).

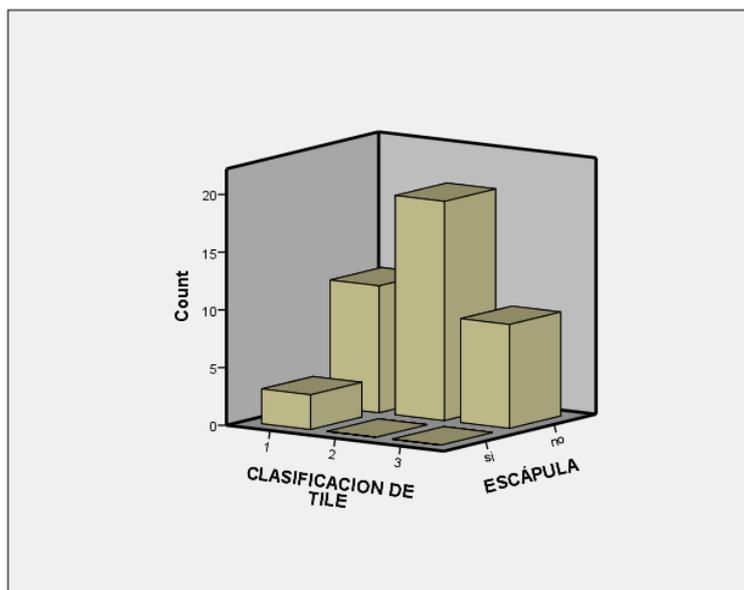


Figura 36. Relación estadísticamente significativa entre la fractura pélvica tipo Tile A y las fracturas asociadas de escápula, muy frecuentes también en otros Tile, pero no estadísticamente significativo. Los valores 1, 2 y 3 representan los Tile A, B y C respectivamente.

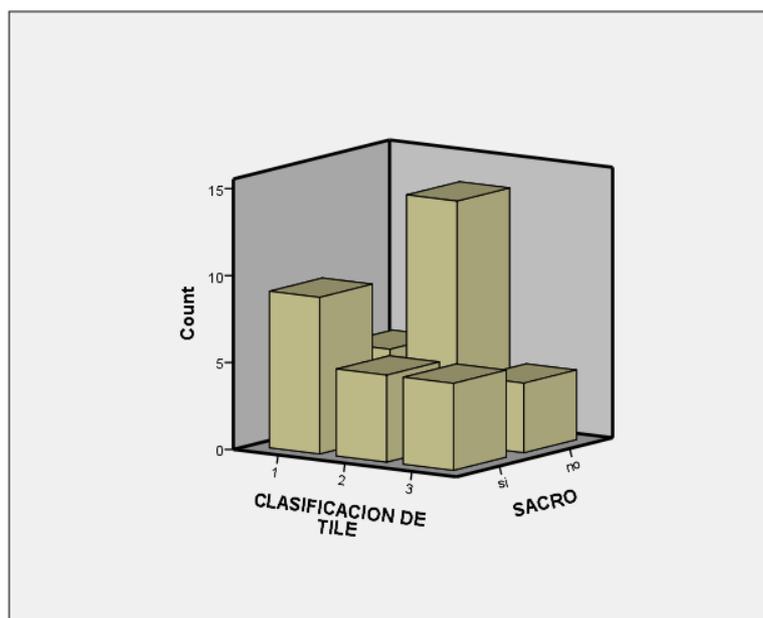


Figura 35. Relación estadísticamente significativa entre la fractura pélvica tipo Tile B y las fracturas asociadas de sacro transforaminal. Los valores 1, 2 y 3 representan los Tile A, B y C respectivamente.

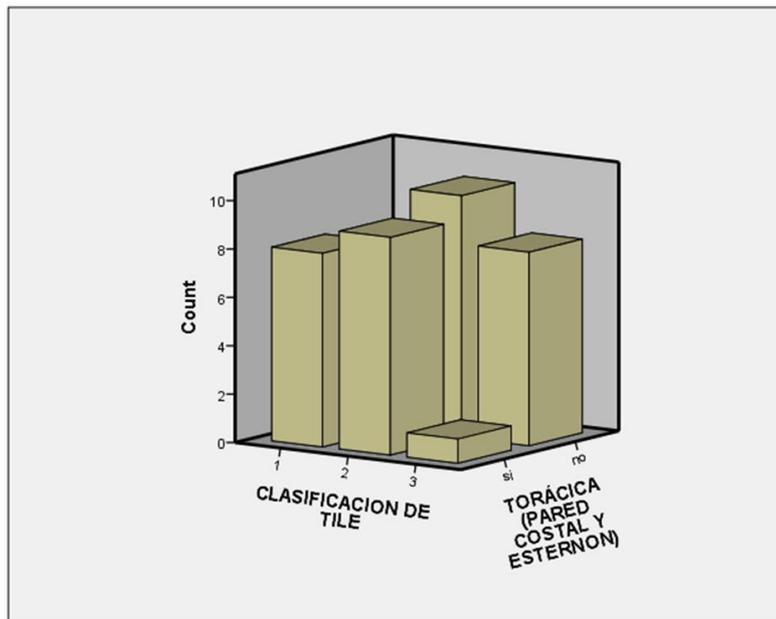


Figura 37. Tendencia estadística entre la fractura pélvica tipo Tile C y las fracturas asociadas de pared costal. Los valores 1, 2 y 3 representan los Tile A, B y C respectivamente.

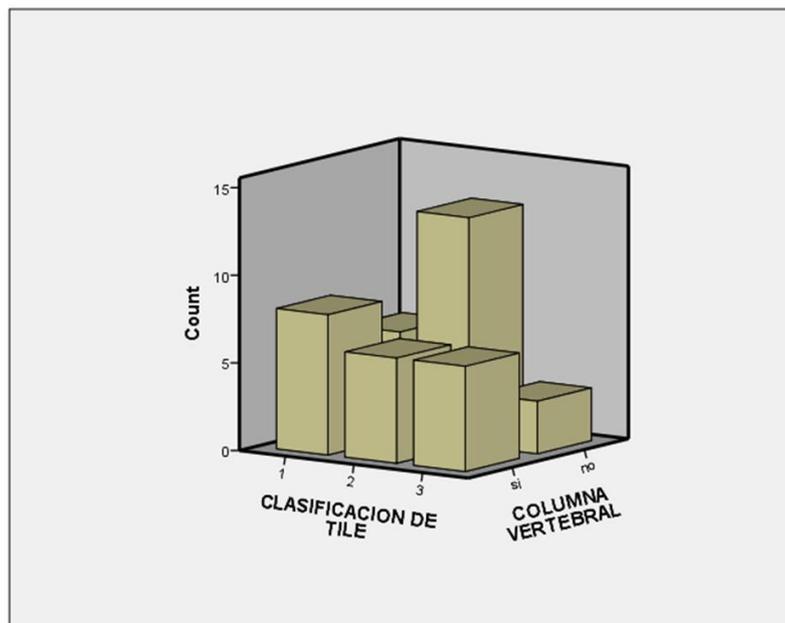


Figura 38. Tendencia estadística entre las fracturas pélvicas tipo Tile B y las fracturas de columna vertebral. Los valores 1, 2 y 3, representan a Tile A, B y C respectivamente.

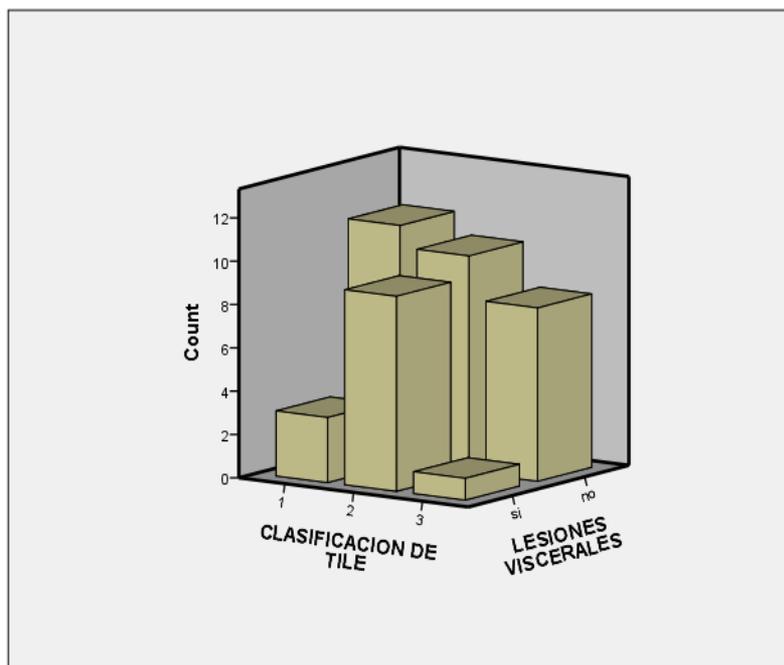


Figura 39. Relación estadísticamente significativa entre la fractura pélvica tipo Tile B y las lesiones viscerales de manera general, encontrando asociación especialmente en aquellas lesiones pulmonares, hepáticas y genito-urinarias. Los valores 1, 2 y 3 representan los Tile A, B y C respectivamente.

En cuanto a las lesiones vasculares, se encuentra un caso tipo Tile B (el utilizado como caso ejemplo), en el que se produjo una sección de la vena ilíaca externa izquierda. El resto de lesiones vasculares producidas no fueron en territorio pélvico sino relacionadas con las fracturas asociadas de otras localizaciones, o también hematomas intraperitoneales por sangrados en arteria mesentérica, o sangrados por lesión en arteria hipogástrica etc. En uno de los casos (el utilizado como caso ejemplo Tile C) el paciente sufrió una trombosis del eje arterial izquierdo en la transición femoro-poplíteo (sección arterial y venosa a nivel poplíteo). La mayor parte de las lesiones nerviosas a nivel de S1 (2 casos), a nivel del nervio ciático poplíteo externo (2 casos), a nivel de T12-L2 (1 caso) o lesiones nerviosas asociadas a fracturas en otras localizaciones, como nervio radial, mediano y cubital, más frecuentemente.

Como se ha mencionado anteriormente el 61,9% (n=26) de los pacientes precisó transfusión sanguínea a lo largo del ingreso, presentando el 9,5% (n=4) de los pacientes shock hipovolémico. No se han encontrado relaciones estadísticamente significativas entre la necesidad de transfusión sanguínea y la clasificación de Tile.

A través de la prueba de Kruskal Wallis, no se encontró asociación entre Hb al ingreso y tipo de fractura (A, B o C), ni tampoco entre Hb antes de IQ o en el momento del alta y el tipo de fractura, presentando una 0,835 y 0,228 respectivamente. Por lo que no se puede afirmar que exista una relación entre el grado de fractura de Tile y la pérdida de volumen sanguíneo, en el momento del ingreso, ni al alta o antes de la intervención quirúrgica de haberse realizado (figura 40 y 41 respectivamente), momentos que fueron seleccionados

para evitar la aparición de niveles inferiores de Hb que pudieran deberse a una pérdida sanguínea a lo largo de la intervención y no del sangrado propio de la fractura pélvica. Tampoco a través de la correlación de Pearson se encontró asociación entre los niveles de Hb y los tipos de fractura.

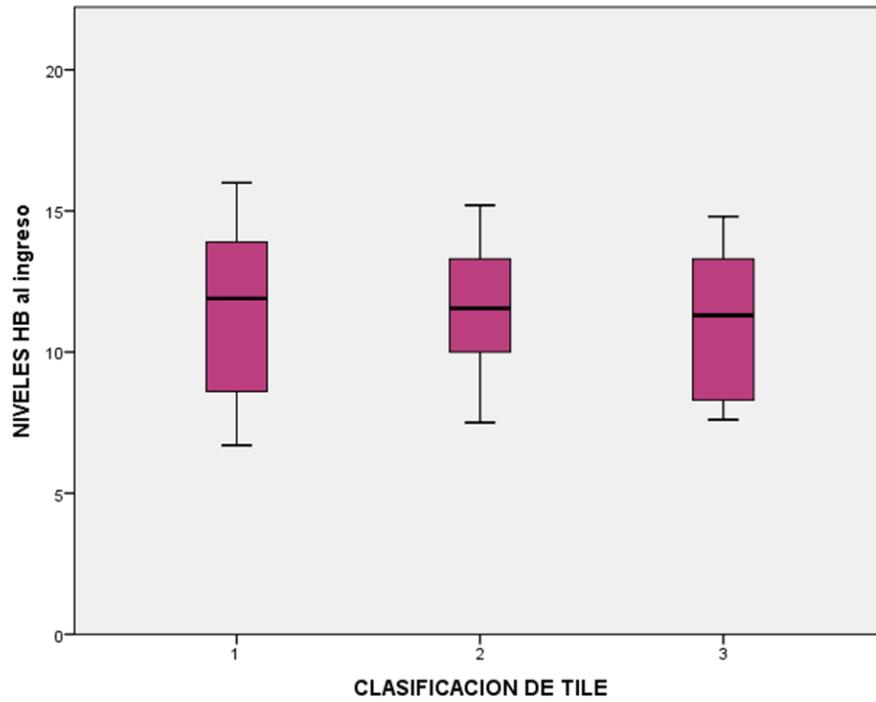


Figura 40

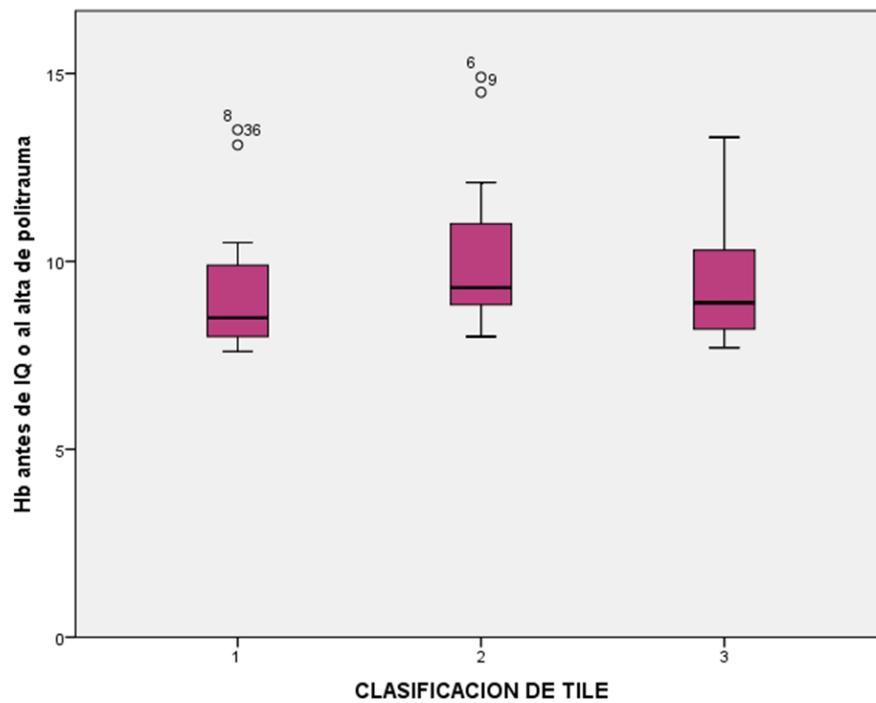


Figura 41

En la Tabla 2 se presentan los valores medios de Hb de los pacientes de cada grupo (Tile) en el momento del ingreso y al alta o momento pre-cirugía, así como los rangos de valores de Hb mínimos y máximos registrados en los pacientes en cada caso.

VALORES DE HB EN CADA TILE	Hb media al Ingreso (Rango: Hb mínima y Hb máxima)	Hb media al Alta o Pre-IQ (Rango: Hb mínima y Hb máxima)
TILE A	11,78 (6,7 – 16)	9,41 (7,6 – 13,5)
TILE B	11,6 (7,5 – 15,2)	11,26 (8,0 – 14,9)
TILE C	10,44 (7,6 – 13,3)	9,33 (7,7 – 13,3)

Tabla 2. Valores medios de Hb al ingreso y al alta o pre-iq y Rango (Valor mínimo y máximo en cada caso), en función de la clasificación de fracturas de Tile. No existe una relación estadísticamente significativa entre los valores de Hb y el grado de fractura de pelvis según Tile.

Limitaciones de este estudio:

El tamaño muestral ha sido una de las limitaciones de este estudio, en especial el bajo número de fracturas Tile C, en comparación con el gran número de variables estudiadas, esto ha condicionado la significación estadística de los resultados, encontrándose en su lugar en algunos casos, una tendencia estadística.

7. DISCUSIÓN

Numerosos estudios^{6,13,14,21} informan sobre el importante manejo de los pacientes politraumatizados que presentan, entre otras lesiones, fracturas pélvicas; otros comparan las diferentes técnicas quirúrgicas realizadas para estas fracturas y también la repercusión de la presencia de lesiones asociadas sobre la mortalidad a corto y medio plazo; pero son muy pocos los que se centran específicamente en relacionar la gravedad de las fracturas pélvicas con las diferentes lesiones asociadas que presentan estos pacientes. Esto puede estar relacionado con el progresivo descenso de su incidencia a lo largo de los últimos años gracias, entre otros factores, al aumento de los planes de prevención, tanto laboral como de accidentes de tráfico en cantidad de países en todo el mundo.

En este tipo de fracturas, presentes en pacientes politraumatizados, se ha demostrado la importancia de la actuación temprana, no exclusivamente a través del ABCDE y la estabilización del paciente, sino también a la hora de sospechar lesiones asociadas a distintos niveles en función de la clínica y del grado de fractura pélvica de Tile. Debido a ello y dado el impacto sobre el paciente, enfocamos nuestro estudio.

Lago-Oliver y cols.²¹ estudió de manera retrospectiva entre 1993 y 2005, 1274 pacientes politraumatizados graves, de los cuales el 15% (192) presentaban fracturas pélvicas de las cuales el 93,3% de ellas asociaban otras lesiones. El rango de edad de estos pacientes fue de 15 a 91 años, siendo el 64% de ellos varones y el 36% mujeres. El mecanismo lesivo más frecuente fueron los accidentes de tráfico^{21,25} (de diferentes tipos) y a continuación las precipitaciones. En muy pocos casos constó la realización de un tacto rectal o la colocación de un dispositivo pelviano no invasivo (DPNI), como una sábana o similar para el cierre temporal de la pelvis.

Las fracturas pélvicas se distribuyeron, según la clasificación de Tile, en: 126 (65,5%) de tipo A, 40 (21%) de tipo B y 26 (13,5%) de tipo C.²¹

De manera similar a nuestros resultados y como queda reflejado en la Tabla 3 ²¹, las lesiones musculoesqueléticas y concretamente el traumatismo torácico (70%) resultaron ser las lesiones asociadas más frecuentes y, entre éstas, las fracturas costales acompañadas de neumotórax y/o contusión pulmonar masiva. Le siguen en frecuencia las lesiones abdominales (55%) en las cuales el hígado es el órgano sólido más frecuentemente dañado seguido del bazo; las lesiones genitourinarias (21%) (rotura vesicouretral 8% de los pacientes), las fracturas de huesos largos (52%) y las craneoencefálicas (40%). Además el 23% de los pacientes presentaron hematoma retroperitoneal.²¹

Tipo de lesión	Pacientes (%) (n = 192)
Torácicas	134 (70)
Fracturas costales (3 o más)	91
Neumotórax	71
Fractura esternal	6
Mediastínicas	18
Lesión aorta torácica	5
Abdominales	105 (55)
Hígado	26 (13)
Bazo	24 (12)
Roturas vesicales	13 (10) (3A, 4B, 6C)*
Extraperitoneales	7
Intraperitoneales	6
Roturas de uretra	2
Renales	16 (8)
Lesión esfínter rectal	6
Perforación viscera hueca	7 (4)
Rotura diafragmática	3
Hematoma retroperitoneal	45 (23)
Huesos largos	99 (52)
Miembros inferiores	31
Miembros superiores	70
Craneales	77 (40)
Columna vertebral	32 (17)
Vasculares	18 (9)

*Tipo de fractura pelviana en cada caso.

Tabla 3. Lesiones asociadas a fracturas pélvicas, de Lago-Oliver y cols. 2007

Demetriades y cols²² describen al hígado como la víscera intraabdominal más frecuentemente afectada en fracturas pélvicas estables, y la vejiga-uretra cuando sólo se analizan las fracturas pélvicas inestables. En la serie de Rieger y cols²³, el bazo seguido del hígado fueron los órganos más frecuentemente lesionados.

En un estudio retrospectivo Kwon y cols¹⁶, realizado en el Hospital universitario de Ulsan en Korea, entre los años 2000 y 2011, sobre 386 pacientes con fracturas pélvicas, fue el hígado el órgano sólido abdominal más frecuentemente afectado, seguido del bazo y el riñón ⁽¹⁶⁾ (Tabla 4).

Solid organ injury type	n	%*
Single organ injury	48	69.6
Liver	21	30.4
Spleen	10	14.5
Kidney	12	17.4
Pancreas	2	2.9
Adrenal gland	3	4.3
Multiple organ injury	21	30.4
Liver + spleen	3	4.3
Liver + kidney	5	7.2
Liver + pancreas	3	4.3
Liver + adrenal gland	2	2.9
Spleen + kidney	5	7.2
Spleen + adrenal gland	1	1.4
Kidney + pancreas	1	1.4
Liver + spleen + kidney	1	1.4

Tabla 4. Lesiones de órgano sólido asociadas a fracturas de pelvis traumática. Kwon et al. Abdominal solid organ injury in trauma patients with pelvic bone fractures. 2014

Sin embargo, Chien-Lung y cols.⁵ describen como fracturas más frecuentemente asociadas a las fracturas pélvicas, aquellas que afectan a extremidades inferiores (21.5%), seguidas por las vertebrales y torácicas (20.9%), las fracturas de extremidades superiores (18.2%), los TCE (17.59%), las lesiones de órganos internos abdominales y pélvicos (11.1%) y las lesiones de órganos torácicos (7.2%)⁵.

Al igual que nuestros resultados, Frawley y cols.²⁴ no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los mecanismos de fractura (accidente de tráfico, precipitación etc) y las fracturas registradas (p=0.36).

Giannoudis y cols.²⁵, va más allá relacionando las lesiones asociadas con la supervivencia de los grupos (supervivientes y no supervivientes). Siendo mayor la incidencia de lesiones torácicas, abdominales y TCE en el grupo de aquellos que fallecieron frente al de los que sobrevivieron al evento. Tratándose de unos resultados estadísticamente significativos, relaciona aún más las lesiones asociadas con la gravedad de los pacientes y el riesgo de fallecimiento, por lo que demuestra la importancia de la detección precoz de éstas.

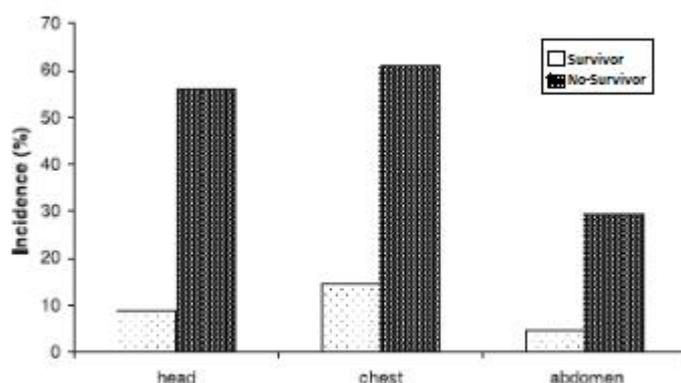


Figura 42. Incidencia de lesiones torácicas, abdominales y TCE, asociadas en supervivientes y no-supervivientes. Giannoudis et al. 2007

No se han encontrado estudios que comparen la Clasificación de Tile con las lesiones asociadas. Dos autores, Frawley²⁴ y Black²⁶ relacionan estas lesiones asociadas con la clasificación de Young y no de Tile como ocurre en este estudio, lo cual ha impedido su comparación, también por tratarse exclusivamente de fracturas abiertas en el caso de Black.

8. CONCLUSIONES

Las fracturas de pelvis conllevan una afectación del estado hemodinámico del paciente bien por la propia lesión pélvica, por las lesiones asociadas o por las intervenciones quirúrgicas realizadas. En el presente estudio, en cuanto a las lesiones musculo-esqueléticas se encuentra relación estadísticamente significativa entre las fracturas pélvicas Tile A y las fracturas de escápula; y entre las Tile B y las fracturas sacras transforaminales. En cuanto a las Tile C, existe una tendencia estadística entre ellas y las lesiones de pared costal, que de haber dispuesto de una muestra mayor probablemente habrían concluido en significación estadística. Lo mismo ocurre en el caso de las fracturas Tile B y las fracturas vertebrales.

Con respecto a las lesiones viscerales, se encuentra una asociación estadística especialmente relevante con las Tile B, siendo el 42% de esas lesiones contusiones pulmonares, 15,8% contusiones hepáticas y 10,5% lesiones genito-urinarias.

En cuanto a las lesiones vasculares o nerviosas, no se obtiene significación estadística en relación a las fracturas pélvicas en función del Tile. Tampoco existe relación estadística con la Hb ni con la necesidad o no de transfusión, ni con el tipo de mecanismo de fractura.

9. FINANCIACIÓN

Dicho estudio no ha requerido financiación.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio se ha llevado a cabo de acuerdo con la normativa vigente, la directriz E6 sobre buenas prácticas clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización (ICH) y los principios de la Declaración de Helsinki.

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, en especial a Laura Alonso Viana y Mónica Fernández Álvarez, médicos internos residentes, por su tiempo, disposición y gran ayuda en este estudio.

A la doctora M^a de los Ángeles de la Red Gallego, por su orientación en el análisis estadístico del estudio.

A mi co-director el Doctor Dieter José Morales García por su orientación en la realización de este estudio.

Y en último lugar, pero no por ello menos importante a mi directora de trabajo la Doctora María Isabel Pérez Núñez, a quien agradezco enormemente su dedicación completa, constante apoyo e incesante trabajo, ya que sin ella la realización de este trabajo hubiese sido imposible.

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no
en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria
completa”

Mahatma Gandhi

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Vázquez Ferro G. Capítulo 58. En: Silberman F, Varaona O. *Ortopedia y Traumatología*. 3ª Ed. Argentina (Buenos Aires): Editorial Médica Panamericana; 2011. p 353-359.
2. García-Porrero JA, Hurlé JM. Sección III Aparato locomotor. En: García-Porrero JA, Hurlé JM. *Anatomía Humana*. 1ª ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2005. p 94-126.
3. Kapandji A.I. La cintura pélvica y las articulaciones sacroiliacas. En: Kapandji A.I. *Fisiología articular*. Vol 3 Tronco y raquis. 5ª ed. Madrid: Panamericana; 2001. p 54-73.
4. Dalley A.F. Capítulo 3 Pelvis y periné. En: Dalley AF, Moore K.L. *Anatomía con orientación clínica*. 5ª ed. México: Panamericana; 2007. 356-470
5. Chien-Lung C, Dachen C, Nan-Ping Y, Yu-Zhen L. et al. *Epidemiology of Hospitalized Traumatic Pelvic Fractures and Their Combined Injuries in Taiwan: 2000–2011 National Health Insurance Data Surveillance*. Hindawi Publishing Corporation. *Biomed Res Int*. 2014; 2014: 1-9
6. Culemann U, Holstein J.H, Pohlemann T. Working Group Mortality in Pelvic Fracture Patients: What are Predictors of Mortality in Patients with Pelvic Fractures? *Clin Orthop Relat Res*. 2012; 470:2090–2097.
7. Zarza Pérez A. Fracturas y luxaciones de la pelvis y del cotilo. Concepto, clasificaciones, clínica y tratamiento. Abordajes. Luxación traumática de cadera. En: Delgado Martínez A.D. *Cirugía ortopédica y traumatología*. 1ª ed. Madrid: Panamericana; 2009. p 665-74
8. Dandy D.J. Capítulo 11 Lesiones del tronco. En: Dandy DJ, Dennis EJ. *Ortopedia y traumatología*. 1ª ed. México: Manual Moderno; 2011. p 209-218
9. Anaya Rojas M, Cano Luis P, Giráldez Sánchez A. Fracturas de anillo pélvico y lesiones asociadas. En: Forriol Campos F, coordinador. *Manual de cirugía ortopédica y traumatología*. Vol II. 2ª ed. Madrid: SECO. Médica Panamericana; 2010. 1048 – 58.
10. Pinedo M.V. Fractura de pélvis: Traumatismo de alta energía, Servicio de Urgencia. *Rev. Medica. Clin. Condes*. 2005; 7(3): 106-10
11. Netter F.H. Sistema musculoesquelético: Vol 8.3. *Traumatología, evaluación y tratamiento*. Colección Ciba de ilustraciones médicas. 1ª ed. Madrid: Masson. 1995. p 81-87
12. Tile M. Acute pelvic fractures: causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg* 1996;4: 143-51
13. Guerado E, Krettek C, Rodríguez-Merchán E.C. Fracturas complejas de pelvis/Complex pelvic fractures. *Rev Ortop Traumatol*. 2004; 48 (05): 375-87
14. Calvo Haro J.A, Chana-Rodríguez F, Pérez Mañanes R, Rojo-Manaute J, and Vaquero-Martín J. Methods and Guidelines for Venous Thromboembolism Prevention in Polytrauma Patients with Pelvic and Acetabular Fractures. *Open Orthop J*. 2015; 9 (Suppl 1: M6) 313-20

15. Cureton B.A, Schubeck D, Vallier H.A and Wang X. *Functional Outcomes in women after high-energy pelvic ring injury. J Orthop Trauma. 2012;26:296–301.*
16. Kwon et al. *Abdominal solid organ injury in trauma patients with pelvic bone fractures. Ulus Travma Acil Cerr Derg. 2014;20(2):113-9*
17. Boudissaa M, Maissea N, Ruattia S et al. *Bilateral testicular dislocation with pelvic ring fracture - a case report and literature review. Orthop Traumatol Surg Res. 2013; 99:485-487*
18. Cheng T, Gao H, Zhang XL, Zhang Y. *Traumatic Diaphragmatic Hernia Associated with Pelvic Ring Fracture. Chin Med J. 2015;128:1272-4.*
19. Harvey-Kelly K.F, Kanakaris N.K et al. *Quality of Life and Sexual Function After Traumatic Pelvic Fracture. J Orthop Trauma. 2014;28:28–36*
20. Cureton B.A, and Schubeck D, Vallier H.A. *Pelvic Ring Injury Is Associated With Sexual Dysfunction in Women. J Orthop Trauma. 2012;26:308–313*
21. Lago-Oliver J, Pérez-Díaz D, Sánchez-Tocino J.M, Sanz-Sánchez M, Turégano-Fuentes F y cols. *Fracturas de pelvis graves, lesiones asociadas e inestabilidad hemodinámica: incidencia, manejo y pronóstico en nuestro medio. Cir Esp. 2007;81(6):316-323.*
22. Demetriades 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.*
23. Rieger H, Pennig D, Brug E, Bunte H, Krings W. *Injury of the pelvic ring and abdominal trauma. Unfallchirurg. 1991;94:110-5.*
24. Frawley W.H, Griffin D.R, Reinert C.M, Starr A.J, Walker J. et al. *Pelvic Ring Disruptions: Prediction of Associated Injuries, Transfusion Requirement, Pelvic Arteriography, Complications, and Mortality. J Orthop Trauma. 2002;16(8): 553-561.*
25. Giannoudis PV, Grotz MR, Tzioupis C, et al. *Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective. J Trauma. 2007; 63:875.*
26. Black EA, Daley BJ, Lawson CM, Smith S, et al. *Open pelvic fractures: the University of Tennessee Medical Center at Knoxville experience over ten years. Iowa Orthop J. 2011; 31:193-8.*