



**UNAM**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA



**CRUZ ROJA  
MEXICANA**

Fracturas de pelvis en el paciente politraumatizado mecanismo de acción y lesiones asociadas en pacientes del Hospital Central Cruz Roja Mexicana del 01 de enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2018

## **TESIS DE POSTGRADO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA**

**PRESENTA  
DR. FELIPE COLIN ESPINOSA**

**TUTOR: DR. JOSÉ LUIS ROSAS CADENA  
CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.





**UNAM**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA



**CRUZ ROJA  
MEXICANA**

Fracturas de pelvis en el paciente politraumatizado mecanismo de acción y lesiones asociadas en pacientes del Hospital Central Cruz Roja Mexicana del 01 de enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2018

**PRESENTA  
DR. FELIPE COLIN ESPINOSA**

**TESIS DE POSTGRADO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA**

**TUTOR: DR. JOSÉ LUIS ROSAS CADENA  
CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2019**

# ÍNDICE

Agradecimiento	6
Firmas	7
Aprobación del comité de etica e investigation	8
Antecedentes	9
Anatomía del anillo pélvico	12
<b>Relaciones anatomicas de la pelvis</b>	<b>15</b>
<b>Cinemática del trauma de pelvis</b>	<b>17</b>
<b>Epidemiologia de las fracturas de pelvis</b>	<b>18</b>
<b>Clasificación de las fracturas de pelvis</b>	<b>21</b>
Planteamiento del problema	25
Justificacion	25
Objetivo	27
Diseno	28
Material y metodos	28
Criterios de inclusion	28
Criterios de exclusion	28
Variables	29
Descripcion de procedimientos	31
Validacion de datos	32
Consideraciones éticas	32
Presentacion de resultados	33
Discusion	37

Conclusiones	39
Referencias bibliograficas	40

# AGRADECIMIENTO

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus atenciones era para mí como agua en el desierto; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

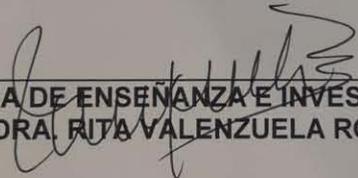
Gracias a Dios por la vida de mis padres, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida, gracias a Dios por permitirme amar a mis padres, gracias a mis padres por permitirme conocer de Dios y de su infinito amor.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

**AUTORIZACIÓN**



**ASESOR DE TESIS Y PROFESOR TITULAR  
DR. JOSÉ LUIS ROSAS CADENA**



**JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
DRA. RITA VALENZUELA ROMERO**





CRUZ ROJA  
MEXICANA

FECHA: 18 ABRIL 2019

Asunto: Comunicado

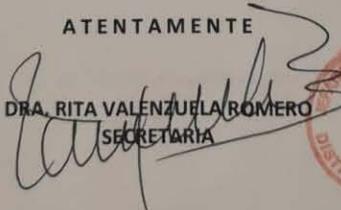


Por este medio le comunico, que el Comité de Ética en Investigación y del Comité de Investigación, realizado el día 18 de abril de 2019 en donde se presentó el Protocolo de Investigación titulado "FRACTURAS DE PELVIS EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO, MECANISMOS DE ACCIÓN Y LESIONES ASOCIADAS EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA DEL 1º ENERO 2013 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2018", que realizó el DR. FELIPE COLÍN ESPINOSA, Residente de cuarto año de Traumatología.

Después de realizar el análisis del mismo, los integrantes de dichos comités, decidieron considerar el Protocolo de Investigación como:

APROBADO  
No. De Aprobación 20190439

ATENTAMENTE

  
DRA. RITA VALENZUELA ROMERO  
SECRETARIA



 Institución de  
Asistencia  
Privada

AV. EJÉRCITO NACIONAL 1032  
COL. LOS MORALES POLANCO  
C.P. 11510, CIUDAD DE MÉXICO  
CONMUTADOR (55) 53 95 11 11, FAX (55) 55 57 54 30  
[www.cruzrojadf.org](http://www.cruzrojadf.org)



INSTITUCIONALIDAD  
Y TRANSPARENCIA

## **ANTECEDENTES:**

Las lesiones del anillo pélvico se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas. Comprender la anatomía del anillo pélvico es esencial para un diagnóstico y tratamiento precisos. Un enfoque sistemático que tenga en cuenta el mecanismo de la lesión, el examen físico y la evaluación radiográfica es importante para identificar rápidamente los trastornos pélvicos inestables y las lesiones asociadas. Debido a que la pelvis es una estructura de anillo, las fracturas aisladas de las ramas del pubis en las radiografías simples son inusuales y deben justificar una evaluación cuidadosa de la rotura pélvica posterior con tomografía computarizada. El shock hemorrágico puede ocurrir en aproximadamente el 10% de las lesiones del anillo pélvico. El reconocimiento inmediato y el tratamiento de esta afección potencialmente mortal es fundamental en el manejo de emergencias. Además de la reanimación con líquidos y la transfusión de sangre, el envoltorio circunferencial, la embolización angiográfica, la laparotomía con empaquetamiento pélvico y la fijación externa pueden ser complementos importantes para salvar vidas en el contexto de la inestabilidad hemodinámica.<sup>i</sup>

Con las mejoras continuas en la seguridad automotriz y la respuesta y transporte en los servicios de emergencias, hay una mayor supervivencia de pacientes con lesiones múltiples y que requieren manejo de las fracturas del anillo pélvico.

Las lesiones urológicas en las fracturas de la pelvis se notan en el 6-15% de los casos. La vejiga, debido a su posición anatómica, es propensa a la ruptura en las fracturas de la pelvis. La mayoría de las lesiones de la vejiga urinaria son extraperitoneales o intraperitoneales. Sin embargo, ambos tipos pueden ocurrir simultáneamente en el 6% de los casos.<sup>ii</sup>

Las interrupciones del anillo pélvico representan el 3% de todas las fracturas esqueléticas. Los accidentes de tráfico son el mecanismo más común de lesión, y representan el 60% de las fracturas pélvicas seguidas de caídas (30%) y lesiones por aplastamiento (10%). La Interrupción del anillo pélvico también puede deberse a mecanismos de baja energía, como las caídas de plano se sustentación en personas de edad avanzada con osteoporosis. La morbilidad y la mortalidad asociadas

con las lesiones del anillo pélvico son significativas. La tasa de mortalidad se estima en 28% a partir de múltiples estudios agrupados, pero puede llegar a 50% en fracturas abiertas. En una revisión retrospectiva multicéntrica de 2551 pacientes con lesiones del anillo pélvico, Gansslen et al. encontraron que la mortalidad está estrechamente asociada con la presencia de lesiones asociadas.

En un estudio epidemiológico reciente de un período de más de 10 años, se muestra que las fracturas del anillo pélvico afectan a todos los grupos etarios, sin embargo son predominantes en edades de 18 a 44 años, con un promedio de edad de 45 años. La población geriátrica comprende cerca del 22% del total de pacientes. Los hombres son afectados ligeramente en mayor medida que las mujeres (56% contra 44%). La incidencia de fracturas del anillo pélvico se reporta de 0.82 por 100 000 personas. Además, con el incremento en la edad promedio de la población general, y en aumento en el número de paciente con trauma geriátrico, la fijación pélvica en pacientes osteopénicos es un tema de preocupación.<sup>iii</sup>

El manejo de los pacientes con múltiples lesiones traumáticas, en especial en el trauma musculoesquelético, mejoró durante las siguientes décadas.

Algoritmos de tratamiento se han creado para reducir de forma significativa la morbilidad y mortalidad asociadas con éstas lesiones severas del anillo pélvico y para mejorar los resultados funcionales. Desafortunadamente, sin embargo, la mortalidad asociada a muchos pacientes con lesiones múltiples por trauma no se relaciona solamente con las fracturas de pelvis sino con las lesiones asociadas en cabeza, tórax y abdomen. La hemorragia concomitante puede contribuir de forma significativa con la mortalidad, especialmente en las lesiones inestables de pelvis. Es importante notar que un abordaje multidisciplinario para el manejo de dichos pacientes, e incluir a un ortopedista ha mostrado mejorar la supervivencia del paciente.

El estudio del mecanismo de lesión ha llevado al desarrollo de sistemas de clasificación que proveen una mejor comprensión de las lesiones asociadas que se ven en las fracturas del anillo pélvico. Se han propuesto una variedad de sistemas de clasificación; los 2 más comúnmente descritos en la literatura de medicina de emergencia son los sistemas de clasificación de fracturas Young-Burgess (YB). El sistema YB se basa de manera mecánica con califica las fracturas como compresión lateral, compresión anteroposterior, cizallamiento vertical o lesiones combinadas

con niveles de graduación que dependen del grado de ruptura de los estabilizadores ligamentosos y óseos de la pelvis. El sistema de clasificación de Tile se basa en la integridad de los ligamentos sacroilíacos posteriores de la pelvis y la inestabilidad mecánica asociada (A, estable; B, rotacionalmente inestable; C, inestable en rotación y vertical) . Varios estudios apoyan la utilidad de los sistemas YB y Tile para predecir la necesidad de transfusión de sangre y lesiones asociada. Sin embargo, estos resultados no se han replicado sistemáticamente en todos los estudios y la clasificación de fracturas no puede predecir la mortalidad de manera confiable. Los pacientes con lesiones pélvicas y de acetábulo componen un subgrupo de trauma con una tasa particularmente alta de mortalidad y morbilidad. Estas lesiones típicamente son resultado de trauma de alta energía y frecuentemente se acompañan de hemorragias severas y otras lesiones potencialmente mortales.<sup>iv</sup> Las fracturas sacras son de naturaleza compleja y presentan dificultad diagnóstica, así como retos y dificultades técnicas para el tratamiento. Porque su relativa rareza y naturaleza heterogénea, con frecuencia se diagnostican mal y no se tratan adecuadamente. Añadiendo a la complejidad de estas fracturas hay poca literatura de apoyo, en diagnóstico y manejo. Por esta razón, el tratamiento a menudo se determina sobre una base de casos, y esto puede verse influido significativamente por la formación del cirujano (es decir, cirujano de columna contra ortopedia). Solo el 5% de las fracturas sacras ocurren como lesiones aisladas, y hasta un 45% ocurre con una lesión concomitante del anillo pélvico. Además, las lesiones asociadas son a menudo uno de los factores críticos que determinan el resultado de pacientes con fracturas del anillo pélvico. Por ello, es esencial que cualquier algoritmo de tratamiento para la disrupción del anillo pélvico tome en cuenta las lesiones asociadas.<sup>v</sup>

## Anatomía del anillo pélvico

Ósea.

El cinturón pélvico está formado por los dos huesos coxales unidos por detrás al sacro y por delante en la sínfisis del pubis (Figuras 1 y 2). Cada uno de los huesos coxales está formado por la unión del ilion, el isquion y el pubis.

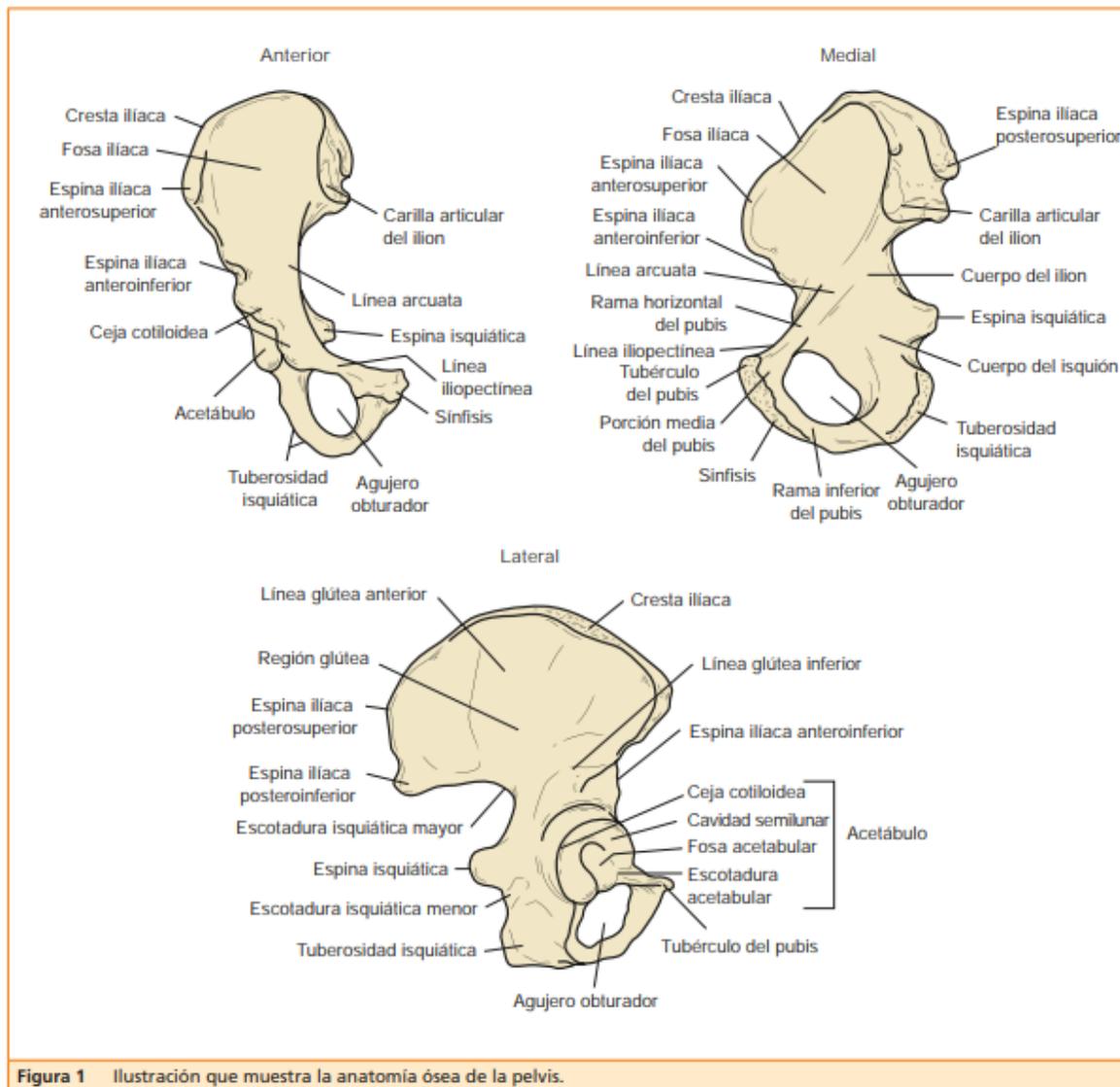
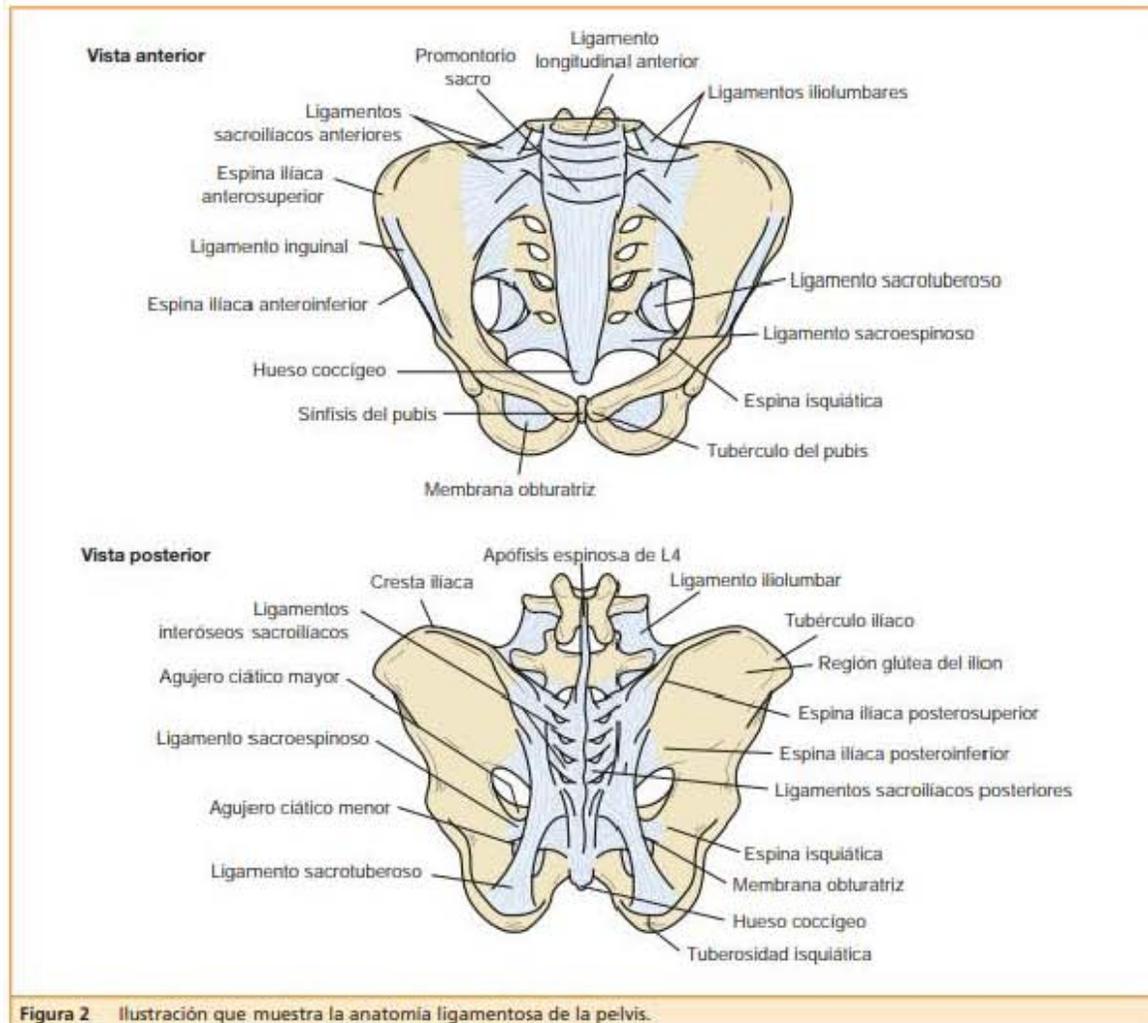


Figura 1 Ilustración que muestra la anatomía ósea de la pelvis.

El cinturón pélvico no tiene estabilidad ósea propia. La estabilidad anterior proviene de la sínfisis del pubis, formada por un disco fibrocartilaginoso situado entre ambas ramas horizontales de los huesos coxales de cada lado y las uniones ligamentosas que lo rodean. La estabilidad posterior se debe a los ligamentos sacroi-

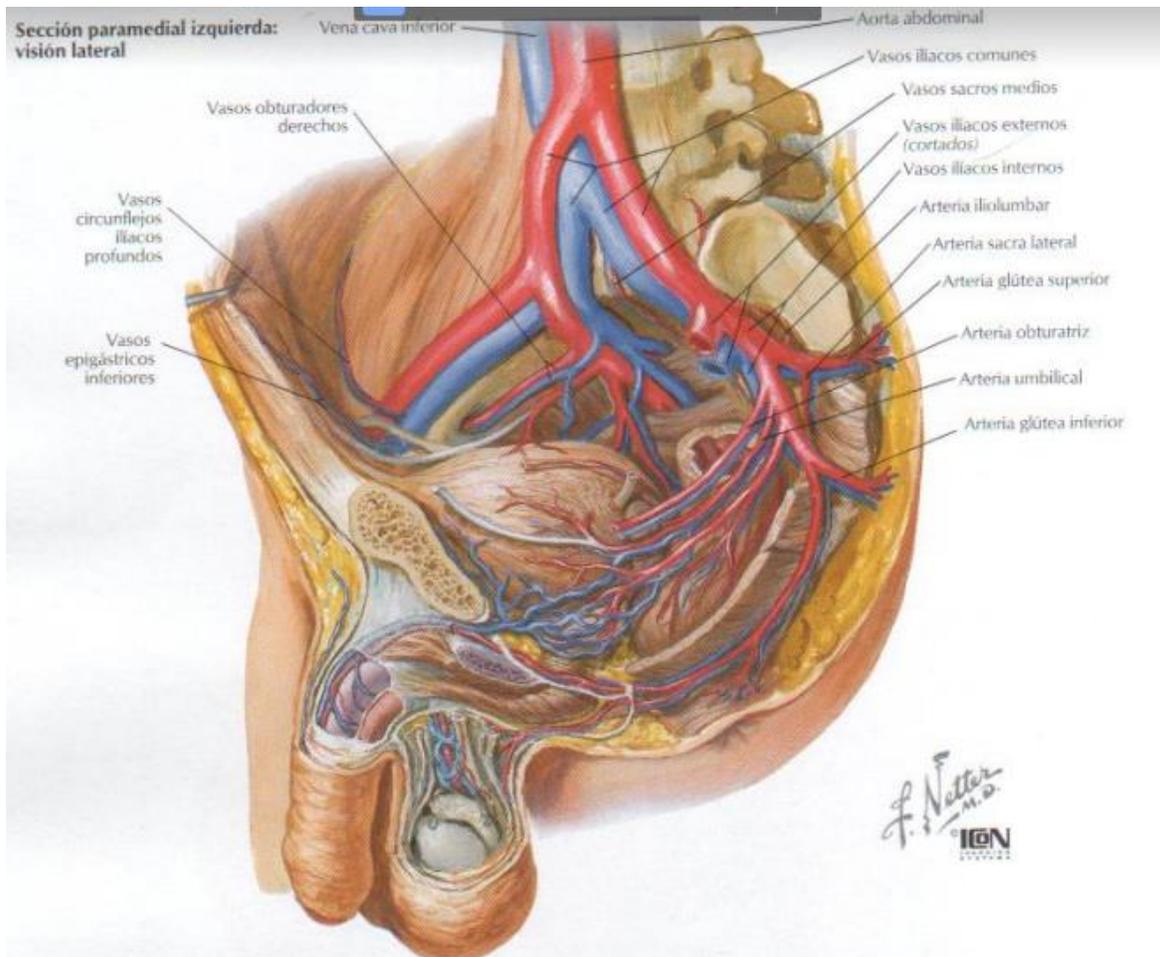
íacos anterior y posterior (el posterior es más potente que el anterior). Los ligamentos sacroespinoso y sacrotuberoso proporcionan estabilidad al suelo pélvico. Los ligamentos iliolumbares conectan firmemente las apófisis transversas de las vértebras L4 y L5 con la cara posterior del íleon



### Vascular.

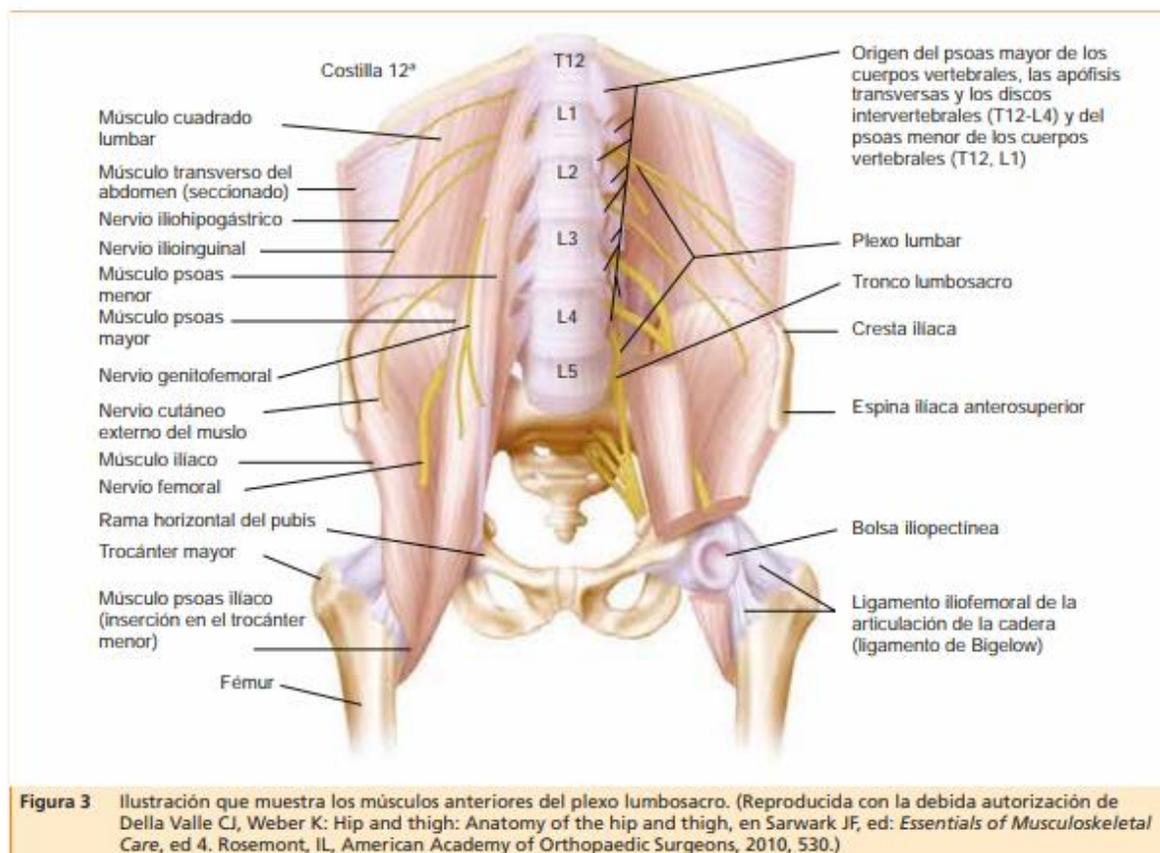
Las arterias ílicas comunes surgen de la bifurcación de la aorta abdominal a la altura de L4. La arteria ílica externa se dirige hacia adelante por el borde de la pelvis hasta surgir ya como arteria femoral común al pasar el ligamento inguinal. La arteria ílica interna se origina en situación más posteroinferior cerca de la articulación sacroilíaca. La rama posterior da origen a la arteria glútea superior y otras

ramas antes de salir de la pelvis por detrás, donde da origen a la arteria glútea inferior y a las arterias pudendas internas. La rama anterior de la arteria ilíaca interna se convierte en la arteria obturatriz. La corona mortis corresponde a una conexión entre las arterias obturatrices y las ilíacas. En un estudio en cadáveres, se apreció que esta anastomosis se encuentra a una distancia media de 6,2 cm de la sínfisis del pubis en el 84% de los casos y que puede ser arterial, venosa o de ambos sistemas. Tradicionalmente, esta estructura ha tenido relevancia en el contexto de la disección retropúbica en las fracturas del acetábulo. Las venas ilíacas internas proceden de un plexo venoso situado en la zona posterior de la pelvis. Las lesiones de este plexo venoso son la causa del 90% de las hemorragias asociadas a las fracturas del cinturón pélvico.



Nerviosa.

El plexo lumbosacro está formado por las raíces de los nervios raquídeos L1-S4 (Figura 3). El nervio femorocutáneo externo (L2-3) discurre por debajo del ligamento inguinal cerca de la espina ilíaca anterosuperior. El nervio obturador (L2-4) pasa por delante de la lámina cuadrilátera y sale por fuera y por arriba del agujero obturador, en el surco obturador. El nervio femoral (L2-4) acompaña al tendón del psoas ilíaco. El nervio ciático (L4-S3) sale por la escotadura ciática mayor. La raíz L5 yace en la parte anterosuperior del ala del sacro en una situación 10-15 mm medial a la cara anterior de la articulación sacroilíaca.<sup>vi</sup>

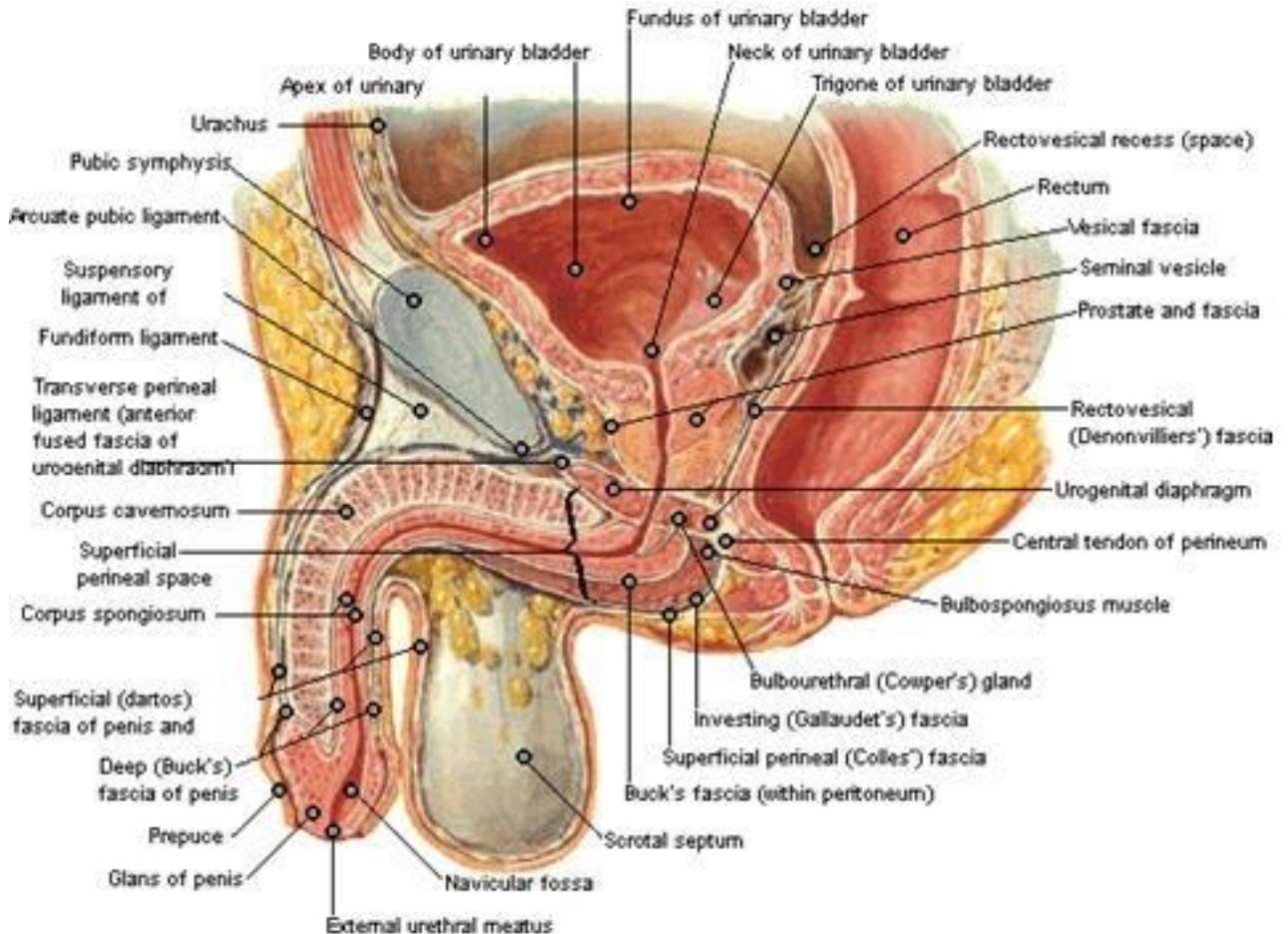


## Relaciones anatómicas de la pelvis

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.

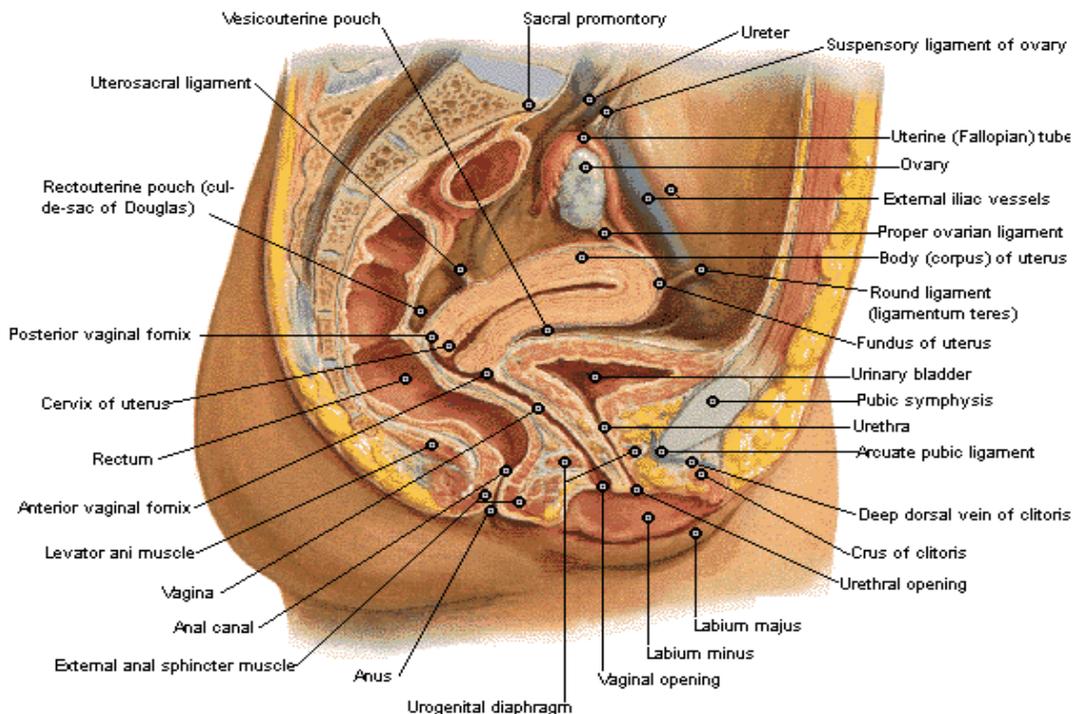
De anterior a posterior, tras la sínfisis púbica, en el espacio retropúbico, se encuentran:

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.



F.H. Netter.

En el caso de la pelvis femenina, 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 .



## Cinemática del Traumatismo de pelvis

De forma aislada o combinada son tres las direcciones principales de las fuerzas que actúan sobre la pelvis, compresión anteroposterior, compresión lateral y cizallamiento vertical. La lesión derivada dependerá de su magnitud y esta lesión progresará de una manera conocida. El resultado de una fuerza de compresión anteroposterior será la rotación externa de la hemipelvis lesionada. Inicialmente romperá una estructura del marco anterior (ramas del pubis o sínfisis), si la fuerza continúa lesiona los ligamentos del suelo pélvico y los sacroilíacos anteriores provocando una inestabilidad rotacional de la pelvis. La pelvis queda en este momento “abierta como un libro” de manera unilateral o bilateral, pero sin sufrir desplazamiento vertical. Solo si las fuerzas siguen actuando romperán finalmente los ligamentos sacroilíacos posteriores, lo que resultará en una pelvis completamente inestable, permitiendo el desplazamiento vertical de traslación. Los desplazamientos acusados por rotación externa asociarán potenciales lesiones neurales y vasculares con riesgo alto de inestabilidad hemodinámica.

Si es una fuerza de compresión lateral la que se aplica sobre el ilíaco derivará en una lesión por rotación interna de la hemipelvis lesionada. A nivel posterior se produce habitualmente una compresión ósea que varía entre una lesión por impactación del margen anterior sacro hasta una fractura-luxación sacroilíaca o una fractura sacra completa y el consecuente paso a inestabilidad vertical. La compresión lateral produce en el marco pélvico anterior una fractura de ramas ilio e isquiopúbicas que puede ser homolateral, contralateral o bilateral. Otro tipo de lesión anterior en estos casos puede ser una “pelvis trabada” por medialización púbica o una fractura-luxación púbica. Las lesiones por rotación interna conllevan menor riesgo de lesión de partes blandas y menor riesgo de lesión vascular, aunque las lesiones de mayor energía aumentarán el riesgo de lesión visceral.

Si la fuerza de compresión lateral es elevada y sobrepasa la línea media puede derivar en una lesión por compresión anteroposterior en la hemipelvis contralateral.

Las fuerzas de cizallamiento vertical derivan habitualmente de caídas desde altura. Provocan un notable desplazamiento de las estructuras óseas y lesión extensa de partes blandas. La lesión posterior puede fracturar el sacro, la articulación sacroilíaca, el ilíaco o alguna combinación de estas estructuras. La lesión anterior lesionará la sínfisis púbica y/o las ramas púbicas. La lesión completa del complejo sacroilíaco posterior derivará en una inestabilidad pélvica global en cualquier plano.

### **Epidemiología de las fracturas de pelvis**

Se producen con mayor frecuencia en varones hacia los 40 años de edad. Las lesiones viscerales y de los tejidos blandos asociadas tienen una diversidad considerable. Las tasas de morbilidad y mortalidad oscilan entre el 10% y el 50%

En cuanto a incidencia, las fracturas pélvicas representan aproximadamente el 3% de las lesiones esqueléticas, siendo entre un 10-16% la tasa de mortalidad asociada a las mismas. Sin embargo, las fracturas pélvicas consideradas abiertas son raras, representando únicamente entre el 2-4% de todas ellas. Estas últimas suelen estar presentes junto con múltiples lesiones en adultos jóvenes por traumatismos directos o transmitidos por accidentes de tráfico. La mortalidad global de fracturas pélvicas oscila entre 5 y 16%, siendo la tasa de fracturas pélvicas inestables en torno al 8%. Al hablar de tasas de mortalidad según el tipo de fractura, hay que

destacar que las fracturas pélvicas abiertas, que comprenden entre el 2-4 % del total de las fracturas de pelvis, se asocian con una tasa de mortalidad de hasta el 45%. La mayoría de las muertes son debidas a lesiones internas asociadas a las mismas, mientras que aquellas muertes atribuidas exclusivamente a fracturas pélvicas oscilan entre 0.4-0.8%. En general, las fracturas pélvicas están asociadas a un mayor riesgo de muerte en aquellos pacientes que sufren un traumatismo de tal magnitud.

Entre los factores de riesgo que aumenten la predisposición a padecer este tipo de fracturas, hallamos una baja masa ósea, el tabaquismo, la histerectomía, la edad avanzada y su consiguiente riesgo a las caídas.

Las distintas lesiones pélvicas y su importancia que vamos a observar en nuestros pacientes van a depender del mecanismo lesional y de las lesiones asociadas al traumatismo pélvico, ambas se detallan a continuación.

-Mecanismo lesional que predispone a las fracturas pélvicas

Destacan las colisiones de vehículos de motor y los accidentes de motocicleta, estando estos entre 43-58%, los peatones golpeados por un vehículo de motor, entre el 20 a 22%, y las caídas, oscilando entre el 5 y 30%. Mecanismos similares son los que conducen a fracturas acetabulares, pero el porcentaje causados por colisiones de vehículos de motor y de los accidentes de motocicleta es más alta (80,5 a 83,6 %). Las fracturas por avulsión usualmente son el resultado de la contracción súbita, generada por la musculatura adyacente, principalmente en los atletas con esqueleto inmaduro de entre 14 y 17 años.

Existe un estudio en el que se analizaron a 1851 pacientes que habían sufrido un accidente de tráfico, de los cuales 511 presentaron fracturas pélvicas, encontrándose una mayor incidencia de las mismas entre aquellos que sufrieron impactos laterales e informándose que el uso del cinturón de seguridad se asoció con una menor tasa de fracturas de pelvis. De forma paralela se realizó otro estudio sobre víctimas de accidentes de vehículos de motor, analizándose un total de 240 pacientes, resultando 38 de ellos con fracturas del anillo pélvico. En este estudio también se encontró una asociación entre dichas fracturas y los impactos laterales,

pero a diferencia del anterior, no se halló relación entre el uso de cinturón de seguridad y una menor tasa de fracturas.

#### -Lesiones asociadas al traumatismo pélvico

No hay que olvidar la existencia de dichas lesiones dado que para su producción es necesario, en la mayoría de los casos, un impacto de alta energía, ocasionando lesiones internas concomitantes, entre las que destacan las siguientes:

Hemorragias: estas pueden llegar a ser exanguinantes, provocando compromiso hemodinámico del paciente y desenlace fatal del mismo. En la mayoría de los casos (hasta en un 80-90%) son de origen venoso, resultando un porcentaje no despreciable el que precisa transfusión sanguínea.

Aunque predominantemente las lesiones pélvicas complejas que se acompañan con gran afectación ligamentosa son las que a menudo presentan requerimiento transfusional, la hemorragia puede presentarse en cualquier tipo de fractura pélvica. Entre los factores asociados a dichos traumatismos que presenten mayor requerimiento de tratamiento con embolización angiográfica destacan las fractura sacroilíaca, la hipotensión prolongada (aquella definida como cifras de sistólica <100 mmHg) y el sexo femenino.

Afectación de órganos intraabdominales: esta se produce en un 16.5% de los pacientes que sufren un traumatismo pélvico, pudiendo llegar a presentar afectación hepática, esplénica o incluso a nivel intestinal.

Afectación vesical y uretra: No es despreciable el porcentaje existente de afectación genitourinaria así como de complicaciones significativas secundarias a un traumatismo pélvico. Existe un estudio que trata de comparar la morbimortalidad así como el uso de recursos médicos en pacientes con y sin lesiones genitourinarias asociadas a fracturas pélvicas.

Se trata de un estudio retrospectivo de pacientes que sufrieron fracturas del anillo pélvico en traumatismo de gran energía. De los 31.380 pacientes con fracturas pélvicas, 1.444 presentaron lesión genitourinaria asociada, siendo el porcentaje mucho mayor en hombres respecto a mujeres (66.14% frente a 33.86%). Del

mismo modo aquellos casos que presentaban dicha afectación concomitante a la fractura pélvica, precisaron una mayor estancia en Unidades de Cuidados Críticos (mediana 3 vs 1 d,  $p < 0,001$ ) y mayor tasa de mortalidad (13.99% vs 8,08%,  $p < 0,001$ ) en comparación con paciente sin afectación genitourinaria.

Neurológica: No menos importante son los déficits nerviosos asociados con determinadas fracturas pélvicas, llegando a un porcentaje en torno a 10-15% de los casos que cursan con interrupciones del anillo pélvico y existiendo tasas mayores (hasta el 50% de los casos) en aquellas fracturas que cursen con daño a nivel sacro. Dicha incidencia aumenta con el grado de inestabilidad (1.5% en fracturas estables frente a 14.4% en aquellas inestables). Las raíces nerviosas más frecuentemente afectadas son L5 y S1, así como nervios periféricos aislados cuya traducción clínica sería una posible afectación vesical, a nivel intestinal o incluso disfunción sexual

A pesar de no surgir del plexo lumbosacro antes mencionado, los nervios femoral y obturador también se hallan dentro de la pelvis, por lo que pueden ser lesionados en los traumatismo pélvicos.

Ruptura de aorta torácica: La disección de aorta torácica se produce en un 1.4% de los pacientes que sufren un traumatismo contuso con fractura pélvica como consecuencia, en comparación con 0.3% de todos los pacientes que sufren un trauma cerrado.

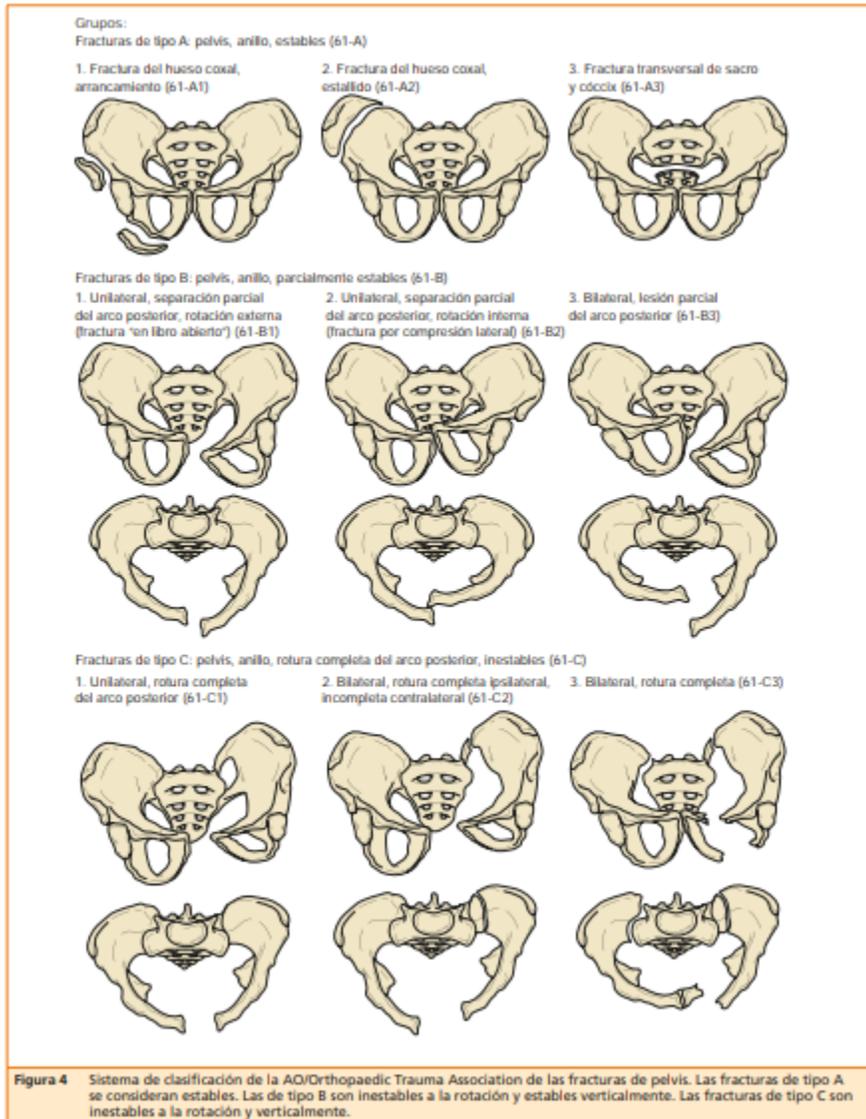
## **Clasificación de las fracturas de pelvis**

### 1. Sistema de la AO Foundation/Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA)

Esta clasificación se basa en la original de Tile y Pennal, a la que se añadió un modificador numeral . La clasificación de Tile hacía referencia a la posible inestabilidad de las fracturas del cinturón pélvico

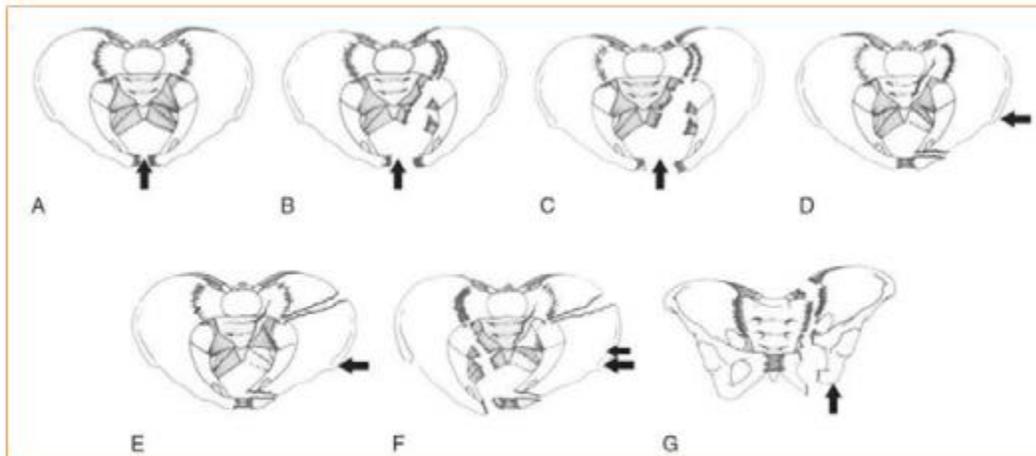
- Tipo A: estables.
- Tipo B: inestables a la rotación, estables verticalmente.
- Tipo C: inestables a la rotación y verticalmente

Tipo C: inestables a la rotación y verticalmente.



## 2. Clasificación de Young-Burgess.

Se basa en el mecanismo de lesión. Los mecanismos de lesión se dividen en las siguientes categorías: compresión lateral, compresión anteroposterior, cizalladura vertical y mecanismo combinado.

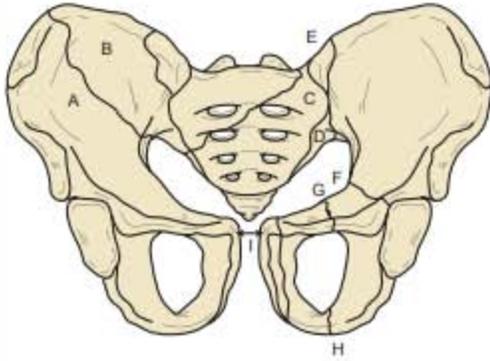


**Figura 5** Diagrama que representa la clasificación de Young-Burgess de las fracturas de la pelvis. A, Compresión anteroposterior, tipo I. B, Compresión anteroposterior, tipo II. C, Compresión anteroposterior, tipo III. D, Compresión lateral, tipo I. E, Compresión lateral, tipo II. F, Compresión lateral, tipo III. G, Cizalladura vertical. (Reproducida con la debida autorización de Hak DJ, Smith WR, Suzuki T: Management of hemorrhage in life-threatening pelvic fracture. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17[7]:451.)

Características de los tipos de fracturas de la clasificación de Young-Burgess				
Mecanismo	I	II	III	Comentarios
Compresión lateral	Fracturas horizontales de las ramas con impactación en el sacro	Rotura ligamentosa posterior de la articulación sacroiliaca o equivalente en los huesos del ilion posterior	Patrón de compresión lateral en el lado de la lesión y deformidad en rotación externa del contralateral	Mortalidad creciente paralela a la gravedad de las lesiones por compresión lateral, debida al aumento de la incidencia de lesiones cerebrales y ligero aumento de las complicaciones por SDRA, sepsis y shock
Compresión anteroposterior	Ensanchamiento anterior de la sínfisis $\leq 25$ mm, dislocación sacroiliaca incompleta	Ensanchamiento anterior de la sínfisis $\geq 25$ mm, distensión de los ligamentos sacroiliaco anterior, sacroespinoso y sacrotuberoso	Lesión de la sínfisis anterior con dislocación completa de la articulación sacroiliaca	El shock, la sepsis y el SDRA son causas importantes de mortalidad a medida que aumenta la gravedad de las lesiones por compresión anteroposterior. Las de tipo III son las que tienen mayor necesidad de reposición hídrica e incidencias de hemorragia y de mortalidad más altas
Cizalladura vertical	Separación total de las estructuras ligamentosas posteriores con inestabilidad craneocaudal y de rotación			Afectación sistémica asociada similar a la del grupo de compresión lateral
Mecanismo combinado	Patrón de fractura no clasificable en ninguna de las categorías anteriores			Afectación sistémica asociada similar a la del grupo de compresión anteroposterior

### 3. Clasificación de Letournel.

Se basa en la localización anatómica de la lesión. La pelvis se divide en dos zonas, anterior y posterior. Este sistema de clasificación es puramente descriptivo y no permite estimar la gravedad de la lesión ni la estabilidad de la pelvis



**Figura 6** Ilustración que representa la clasificación de Letournel de las fracturas de la pelvis. Esta clasificación es descriptiva y aporta información sobre la localización y los tipos de lesiones del cinturón pélvico.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

¿Cuáles son los principales mecanismos de lesión de las fracturas de pelvis y lesiones asociadas en los pacientes politraumatizados del Hospital Central Cruz Roja Mexicana?

## **JUSTIFICACIÓN:**

Actualmente se cuenta con escasa bibliografía y estudio, sobre los mecanismos de lesión y lesiones asociadas de las fracturas de pelvis en los pacientes politraumatizados en el Hospital Central de Cruz Roja Mexicana, el cual es un centro de 2º nivel que su principal población de atención son pacientes que se encuentran involucrados en algún accidente o situación de urgencia traumatológica. Destacando por la morbilidad y mortalidad los pacientes con fractura de pelvis.

Las interrupciones del anillo pélvico representan el 3% de todas las fracturas esqueléticas. Los accidentes de tráfico son el mecanismo más común de lesión, y representan el 60% de las fracturas pélvicas seguidas de caídas (30%) y lesiones por aplastamiento (10%). La Interrupción del anillo pélvico también puede deberse a mecanismos de baja energía, como las caídas de plano se sustentación en personas de edad avanzada con osteoporosis. La morbilidad y la mortalidad asociadas con las lesiones del anillo pélvico son significativas. La tasa de mortalidad se estima en 28% a partir de múltiples estudios agrupados, pero puede llegar a 50% en fracturas abiertas. En una revisión retrospectiva multicéntrica de 2551 pacientes con lesiones del anillo pélvico, Gansslen et al. encontraron que la mortalidad está estrechamente asociada con la presencia de lesiones asociadas.

Existe el antecedente de un estudio previo en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana donde se analizaron las fracturas de pelvis del año 2013 al 2016 donde han indicado que el genero mas afectado es el masculino (67%), femenino (33%), el intervalo de edades que presento mayor incidencia fue de 17-32 años (47%), 33-47 años de(22%), 48-62 años de edad (17%), 63-77 años de edad (7%), mayores de 77(7%). Teniendo como principal mecanismo de lesión las caídas de altura (38.82%), atropellamientos (29.41%), choque automovilístico (23.17%), accidentes en motocicleta (13.6%).

En cuanto a las lesiones asociadas encontradas en nuestros pacientes, se dividieron en lesiones ortopédicas asociadas y no asociadas (no pertenecientes al sistema musculoesquelético), siendo la asociación más común las fracturas de huesos de la extremidad pélvica (14.2%); En el rubro de lesiones asociadas no pertenecientes al sistema músculo esquelético, encontramos que las más comunes fueron las lesiones abdominales (30%), de éstos, la etiología principal fue contusión profunda del abdomen, traumatismo craneoencefálico, (19%). En cuanto a las lesiones torácicas (9.9%), lesiones del tracto genitourinario (8.8%). Otros estudios afirman que las lesiones asociadas con fracturas del anillo pélvico en general son las torácicas (63%), fracturas de huesos largos (50%), craneales (40%), lesiones en órganos sólidos (40%) y fracturas de columna (25%). Las lesiones intestinales también se encuentran en hasta el 14% de los pacientes con fractura de pelvis concomitante.

Los pacientes con fracturas pélvicas requieren una evaluación precisa y rápida debido a la significativa morbilidad y mortalidad asociadas con estas lesiones. El conocimiento de los factores asociados a las fracturas de pelvis, como sus características demográficas generales de los pacientes, así como la asociación entre lesiones viscerales, neurológicas o musculoesqueléticas, con el mecanismo que ocasiona la lesión en éstos pacientes, permitirá una valoración inicial dirigida a identificar y tratar con mayor precisión a éstos pacientes. <sup>vii</sup>

En el traumatismo pélvico se pueden producir lesiones de distintas estructuras: uréter, uretra, vejiga, recto-colónicas, arterias y venas ilíacas, vagina, ovarios, útero, trompas, próstata, testículos, escroto, pene y ano, anillo pélvico, psoas, cuadrado lumbar, glúteos, piel, tejido graso subcutáneo y de fosas pélvicas. <sup>viii</sup>

Es importante entender que el mecanismo de lesión y el patrón resultante de lesión pélvica, puede ayudar a dilucidar las lesiones asociadas. Específicamente, en paciente con lesiones pélvicas con compresión anteroposterior, tiene 8 veces más posibilidades de lesión de la aorta torácica, en comparación con pacientes con trauma contuso sin fractura de pelvis. Las lesiones por compresión anteroposterior tipo III,

se asocian con una tasa alta de choque circulatorio (67%), y una pérdida sanguínea mayor con un mayor requerimiento de transfusiones que otros pacientes lesionados. Adicionalmente, en los pacientes que se encuentran hemodinàmicamente inestables, hay una mayor incidencia de síndrome de distrés respiratorio, sepsis, y muerte. Las lesiones por compresión lateral tiende a asociarse con una alta incidencia de lesiones en cabeza. el tipo más severo, la compresión lateral tipo iii, que puede ocurrir por un mecanismo de rodamiento, se asocia con 20% de riesgo de lesión intestinal, 40% de incidencia de fracturas concomitantes en extremidades inferiores, y 60% de presencia de hematoma retroperitoneal.

Las lesiones por cizallamiento llevan un alto riesgo de choque hipovolémico, mortalidad, lesión cefàlica, lesión pulmonar, y lesión esplénica. Pacientes con fracturas del anillo pélvico requieren una evaluación cuidadosa, sistemática y bien organizada por un equipo multidisciplinario para manejar de forma eficiente las lesiones múltiples que se encuentran con frecuencia.

## **OBJETIVOS:**

### GENERAL:

Determinar cuáles son los principales mecanismos de lesión de las fracturas de pelvis y lesiones asociadas en los pacientes del Hospital Cruz Roja Mexicana

### ESPECÍFICOS:

- Determinar las características demográficas generales de los pacientes que se presentan con fractura de pelvis
- Determinar cuál es el tipo de fractura de pelvis más frecuente en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana
- Identificar cuáles son las lesiones no ortopédicas asociadas a las fracturas de pelvis en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana
- Identificar cuáles son las lesiones ortopédicas asociadas a las fracturas de pelvis en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana.

## **DISEÑO:**

Observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal.

## **MATERIALES Y MÉTODO.**

**Universo de estudio:** pacientes admitidos al servicio de urgencias del Hospital Central Cruz Roja Mexicana en el período comprendido entre el 01 de enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2018

### **Población de estudio:**

430 expedientes de pacientes con diagnóstico de fractura de pelvis admitidos al servicio de urgencias del Hospital Central Cruz Roja Mexicana en el período comprendido entre el 01 de enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2018

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### Criterios de Inclusión.

- Todos los expedientes de pacientes admitidos en el servicio de Urgencias del Hospital Central Cruz Roja Mexicana en el período comprendido entre el 01 de enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2018, con el diagnóstico de fractura de pelvis.
- Pacientes con fractura de pelvis de ambos géneros.
- Pacientes con el diagnóstico de fractura de pelvis ingresados en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana.

### Criterios de exclusión:

- Pacientes cuyos expedientes clínicos se encuentren incompletos.
- Pacientes cuyos expedientes radiográficos se encuentren incompletos.
- Pacientes que no cuentan con autorización mediante hojas de consentimiento informado para atención médica.

## VARIABLES

<b>Variables Generales</b>			
Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)	Definición conceptual	Definición Operacional
<b><u>EDAD</u></b>	Escala de intervalo de 15 en 15 .	Tiempo transcurrido desde el nacimiento al momento del estudio.	1. 17-32 2. 33-47 3. 48-62 4. 63-77 5. mas de 77
<b><u>SEXO</u></b>	Nominal dicotómica.	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra.	Masculino Femenino
<b>Variables Principales</b>			
Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)	Definición conceptual	Definición Operacional

<p><b><u>MECANISMO DE LESIÓN</u></b></p>	<p>Nominal</p>	<p>Conjunto de fuerzas y resistencias que actuaron sobre el cuerpo del paciente y ocasionan la/las lesiones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accidente automovilístico</li> <li>2. Motocicleta</li> <li>3. Caída de altura significativa</li> <li>4. Atropellados</li> </ol>
<p><b><u>LESIONES ORTOPEDICAS ASOCIADAS</u></b></p>	<p>Nominal</p>	<p>Lesiones del aparato músculo-esquelético</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracturas de extremidad torácica</li> <li>- Fracturas de extremidad pélvica</li> <li>- Fracturas de Columna</li> </ul>
<p><b><u>LESIONES NO ORTOPEDICAS ASOCIADAS</u></b></p>	<p>Nominal</p>	<p>Lesiones concomitantes de órganos y tejidos no pertenecientes al Sistema músculo-esquelético</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones abdominales</li> <li>- Lesiones craneoencefálicas.</li> <li>- Lesiones genitourinarias.</li> <li>- Lesiones cardiopulmonares.</li> </ul>

			- Lesiones Vasculares y nerviosas
--	--	--	-----------------------------------

Descripción de procedimientos:

1. Se revisó el registro de pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana en el período comprendido entre el 01 de Enero de 2013 y el 31 de Diciembre de 2018
2. Se revisan los expedientes de los pacientes con antecedente traumático, seleccionándose aquéllos expedientes de pacientes que cuentan con el diagnóstico de fractura de pelvis.
3. Se realiza la captura de datos, registrando de cada expediente los datos de las variables que interesan al presente estudio.
4. Se realizó el análisis de los datos previamente capturados, para lo cual se realizan gráficas y se obtienen medidas estadísticas de media, mediana y moda, así como la relación entre las variables.
5. Se realiza el reporte final.

## **VALIDACIÓN DE DATOS:**

Para el presente estudio, se tratan los datos obtenidos con estadística descriptiva: medidas de tendencia central y dispersión: rango, media, mediana, moda, desviación estándar, proporciones o porcentajes

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

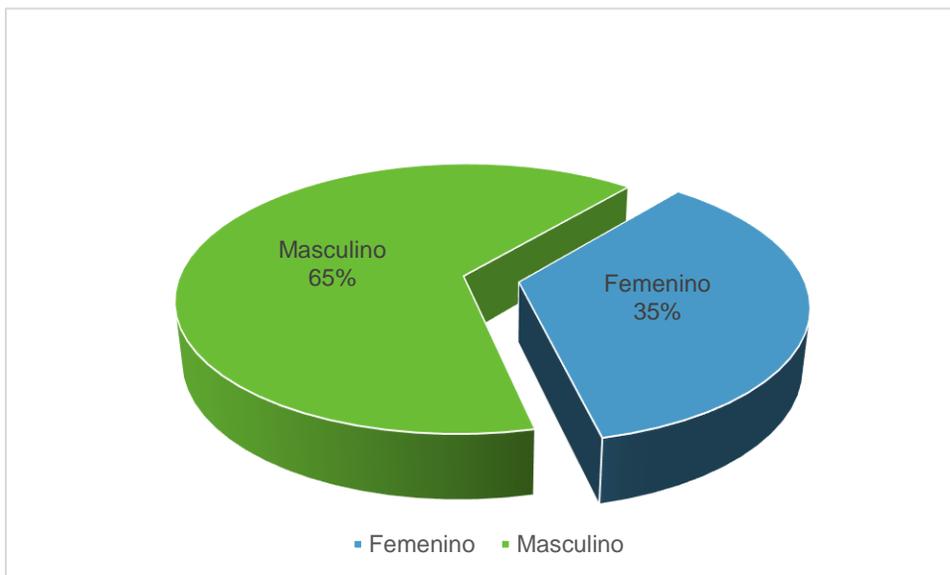
"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

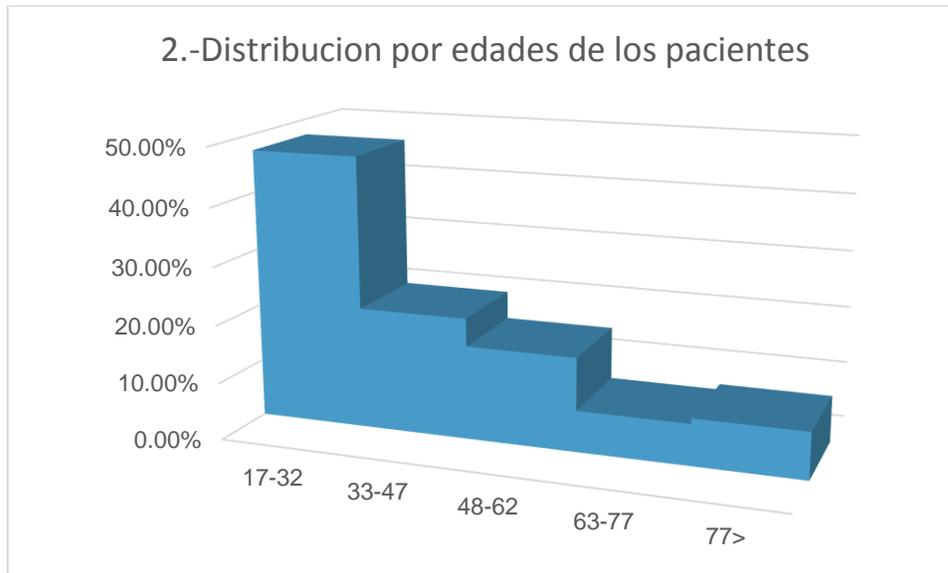
## RESULTADOS:

Se obtuvo en muestra de 417 pacientes, con sus respectivos expedientes, los cuales contaban con diagnóstico de fractura de pelvis, de los pacientes seleccionados 147 (35%) fueron del género femenino, y 270 (65%) del género masculino (grafico 1)

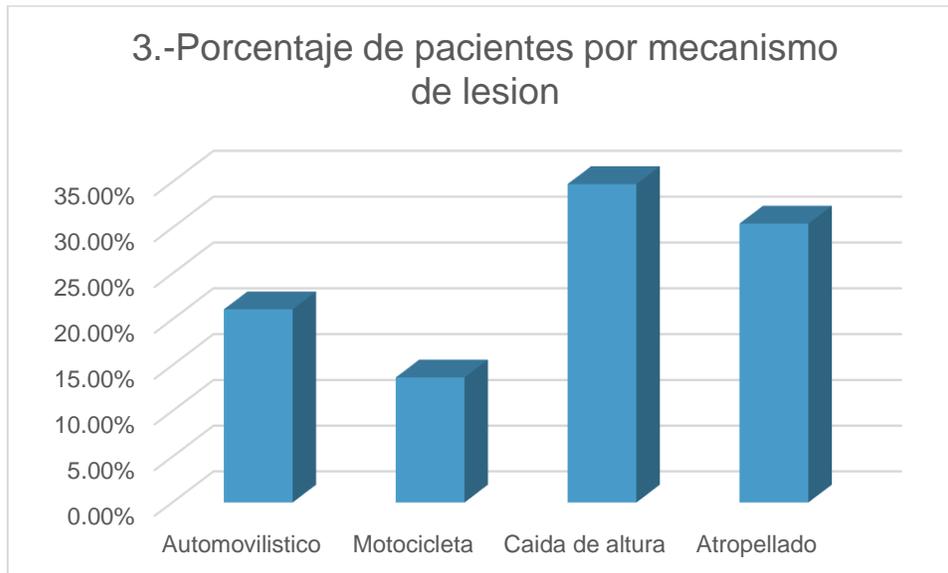
### 1.-Porcentaje de género de fracturas de pelvis



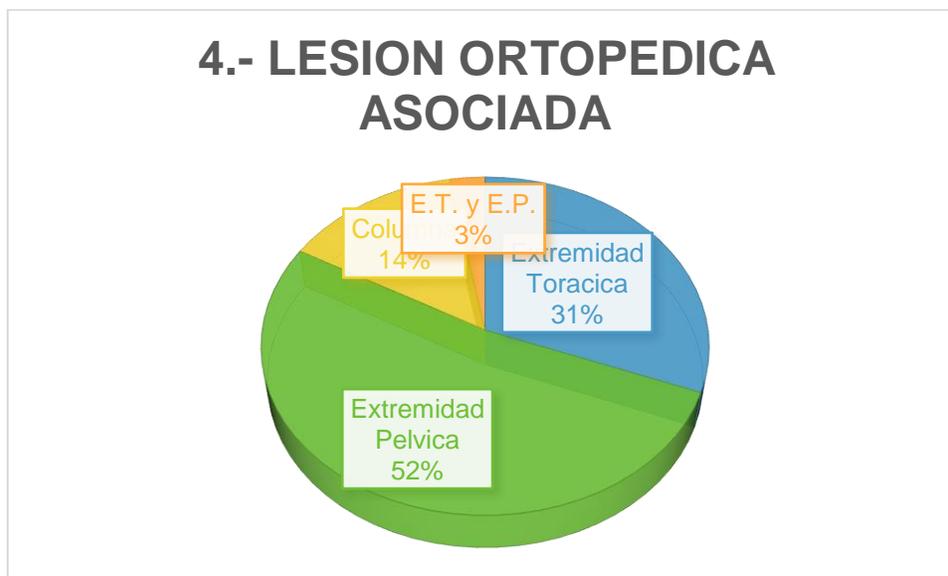
En cuanto a la distribución por edades de los pacientes, éstos fueron catalogados por intervalos de edades, siendo el intervalo con edades entre 17 y 32 años de edad el que contó con mayor representación con 197 pacientes (47%); en tanto que el grupo de edad de 33-47 años con 88 pacientes (21%). Se observa una frecuencia decreciente conforme aumenta la edad, así el grupo de 48-62 años cuenta con 68 (17%) de los pacientes estudiados, y los grupos de 63-77 cuenta con 30 (7%) de los pacientes estudiados y mayores de 77 años con 34 pacientes el (8%). (grafico 2)



En cuanto al mecanismo de lesión el presente estudio los clasifco en 4 grupos : siendo el grupo de caídas de Altura el que conto con mayor representación con 145 pacientes (35%), atropellamientos con 127 pacientes (31%); choque automovilístico con 88 pacientes (22%) y accidentes en motocicleta con 57 pacientes (12%).(grafico 3)

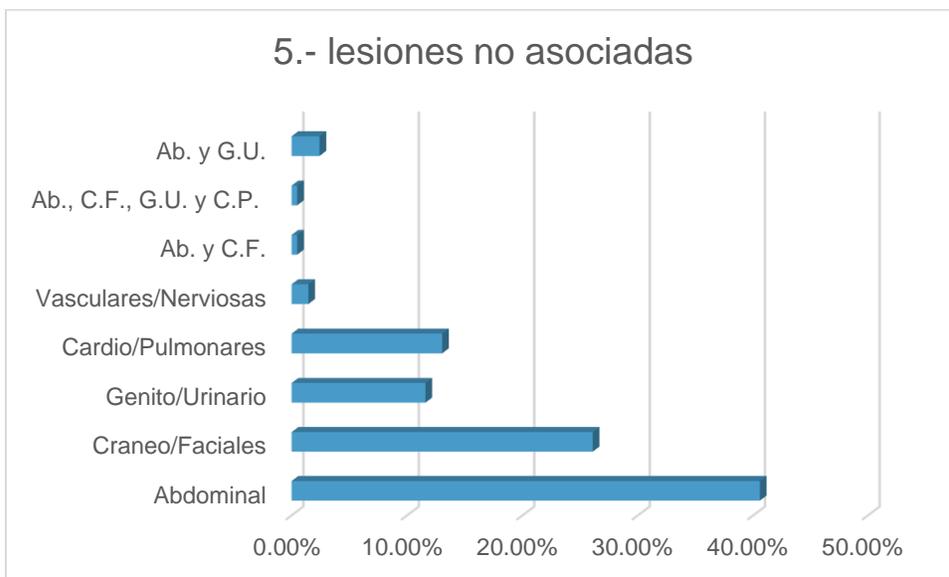


En relación a las lesiones ortopédicas asociadas encontradas en nuestros pacientes, se dividieron en 4 grupos respectivamente. Fractura de huesos de la extremidad pélvica siendo la lesión mas común en nuestra muestra de pacientes con 56 (52%) ; seguido de fracturas en extremidad torácica, con 22 pacientes(31%), columna, con 15 pacientes y fractura de extremidad torácica como en pélvica con 3 pacientes (3%). (grafico 4)



En las lesiones asociadas no pertenecientes al sistema músculoesquelético, se observó que las más comunes fueron las lesiones abdominales, con 90 pacientes

(40%), de éstos, la etiología principal fue contusión abdominal. En segundo lugar, tenemos el traumatismo craneoencefálico, contando con 26% de los pacientes con TCE moderado o severo. En cuanto a las lesiones cardio torácicas , 13.% de los pacientes estudiados presentó este tipo de lesiones, consistiendo principalmente en trauma cerrado de tórax con contusión pulmonar principalmente . Finalmente, las lesiones del tracto genitourinario se presentan en 11% de los pacientes, aunque ésta cifra aumenta proporcionalmente, sin consideramos las fracturas expuestas.



## **DISCUSIÓN:**

En la literatura médica existe amplia literatura de revisión de literatura , casos clínicos, así como guías de tratamiento quirúrgico y medico en el paciente con fractura de pelvis tanto en tratamiento de urgencias como definitivo, todas hacen énfasis en la morbimortalidad de las lesiones asociadas pero ninguna da una vista panorámica, estadística de las lesiones asociadas ortopédicas y no ortopédicas relacionadas con las fracturas de pelvis. La literatura se maneja especifica con respecto a la especialidad que trate el tema.

Lago- Oliver et al., estudió de forma retrospectiva 1274 pacientes politraumatizados graves, de los cuáles 15% presentaban fracturas pélvicas y de éstos, 93.3% se asociaban a otras lesiones. El rango de edad de los pacientes estudiados fue de 15 a 91 años, con 64% varones y 36% mujeres. El mecanismo de lesión más frecuente encontrado por éste autor fue el de accidentes de tráfico (en diferentes formas) y en Segundo lugar las caídas.

Todo lo anterior, es comparable con los resultados de nuestro estudio, pues la distribución por sexo de los pacientes muestra una relación 2:1 entre hombres y mujeres (36% vs 64%) con el diagnóstico de fractura de pelvis. Así mismo, observamos que el grupo etario más afectado es el de varones en la 2a y 3a décadas de la vida, lo cual es similar a lo reportado en la literatura mundial; encontrándose el 69% de las fracturas en pacientes entre 17 y 47 años de edad.

En cuanto al mecanismo de lesión que ocasionó las lesiones, decidimos separar los mecanismos de lesión entre los principales tipos de accidente en el paciente politraumatizado, por lo cual, el mecanismo de lesión más frecuente fue el de caídas de altura significativa, representando el 35% con 145 pacientes , lo cual no concuerda con la literatura en general que reporta los accidentes de tránsito como la causa más común, variable que puede ser afectada por varias situaciones. Sin embargo, notamos que, los mecanismos relacionados a accidentes automovilísticos (choques y atropellamientos), representan el 45% del total de pacientes, en tanto que las lesiones ocasionadas por motocicletas ascienden a 21% en esta serie. Cabe mencionar al respecto, que Miranda Roa y colaboradores reportan una diferencia importante en cuanto a los mecanismos de lesión presentados en pacientes con fractura de pelvis, indicando como primera causa mecanismos de baja energía, principalmente caídas del plano de sustentación; sin embargo, ésta diferencia puede estar dada por el tipo de población que compone a los pacientes del

hospital en que se realizó el estudio, pues para los tipos de fractura B y C de Tile, tanto la edad, sexo y el mecanismo de lesión son similares a los reportados en nuestro caso.

En cuanto al tipo de lesiones que se pueden asociar a las fracturas de pelvis, nuestro estudio reporta que la más frecuentes son lesiones abdominales, con 40% , observando un aumento en el porcentaje de lesiones, pero sin observar cambio en la gerarquía con respecto al estudio previo en Hospital central cruz roja mexicana, de los pacientes presentando éste tipo de lesiones. Demetriades y cols., describen que en las lesiones abdominales, el hígado es la víscera intraabdominal más frecuentemente afectada, en fracturas de pelvis estables, y la vejiga y uretra cuando se analizan las fracturas de pelvis inestables; en tanto que en las series de Rieger y col., el bazo fue el órgano más afectado, quedando en 2o lugar el hígado.

En Segundo lugar se encuentran las lesiones músculoesqueléticas, dado que el 26% de los pacientes presentaron este tipo de lesión y de éstos, las más comunes fueron las fracturas de huesos largos en extremidades pélvicas, seguidas de las fracturas de extremidades torácicas y finalmente en el esqueleto axial (columna), reportándose 3 paciente que presenta concomitantemente fracturas tanto en segmentos torácicos como pélvicos. Chieng-Lung y cols., describen como fracturas más frecuentemente asociadas a las pélvicas, las de extremidades inferiores, lo cual concuerda con nuestro estudio, seguidas de fracturas vertebrales y torácicas.

En cuanto al mecanismo de lesión, aunque no se describen diferencias significativas, entre los diferentes tipos de mecanismo y las fracturas registradas, son los accidentes de tránsito el mecanismo más común, tanto en nuestro estudio como en la literatura mundial.

## CONCLUSIONES

Las fracturas pélvicas pueden ser una de las lesiones ortopédicas más devastadoras, principalmente debido a su asociación con traumatismos de alta energía. La estabilización hemodinámica es de capital importancia y debe tenerse en cuenta a partir de la atención prehospitalaria de los heridos. Los pacientes deben ser atendidos de forma sincrónica por un equipo multidisciplinario al momento de su ingreso al centro de traumatología; como lo demuestra este estudio el equipo multidisciplinario que debe de existir en un centro de trauma debe de ser un ortopedista, cirujano general y neurocirujano; debido a las lesiones no asociadas al sistema musculoesquelético, para poder enfrentar el reto que son las lesiones de pelvis en el paciente politraumatizado. Cuando se sospecha una fractura pélvica, debe intentarse una estabilización temporal antes del ingreso. La estabilidad hemodinámica y pélvica, principalmente, y las lesiones asociadas determinarán la secuencia de manejo. El tratamiento adecuado temprano de las fracturas pélvicas, a partir de los parámetros hemodinámicos, disminuye la mortalidad y mejora el resultado.

El presente estudio pretende dar a conocer las relaciones existentes entre las fracturas de pelvis y las lesiones en otras partes de la economía, además de dar pie a otras investigaciones y enfatizar la importancia de reconocer clínicamente las fracturas de pelvis y una vez identificadas éstas, la búsqueda intencionada de las lesiones concomitantes más frecuentes a fin de mejorar el pronóstico del paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

---

1. <sup>i</sup> Pelvic ring injuries : emergency assessment and management Mohamad J. Halawi, MD, J Clin Orthop Trauma. 2015 Dec; 6(4): 252–258
2. <sup>ii</sup> Interobserver Reliability of the Young-Burgess and Tile Classification Systems for Fractures of the Pelvic Ring Henry Koo, MD, FRCS(C),\* Mike Leveridge, MD,\* Charles Thompson, MD. J Orthop Trauma 2008;22:379–384
- <sup>iii</sup> Brandes S, Borrelli J Jr. Pelvic fracture and associated urologic injuries. World J Surg 2001;25:1578-87

<sup>iv</sup> Skitch, S., & Engels, P. T. (2018). *Acute Management of the Traumatically Injured Pelvis. Emergency Medicine Clinics of North America*, 36(1), 161–179. doi:10.1016/j.emc.2017.08.011

<sup>v</sup> Sacral Fractures and Associated Injuries, Ricardo Rodrigues-Pinto, MD, PhD, FEBOT1 , Mark F. Kurd, MD2 , Gregory D. Schroeder, MD2 , Christopher K. Kepler, MD, MBA2 , James C. Krieg, MD2 , Jörg H. Holstein, MD, PhD3 , Carlo Bellabarba, MD4 , Reza Firoozabadi, MD4 , F. Cumhuri Oner, MD, PhD5 , Frank Kandziora, MD, PhD6 , Marcel F. Dvorak, MD7 , Conor P. Kleweno, MD8 , Luiz R. Vialle, MD, PhD9 , S. Rajasekaran, MD, PhD10, Klaus J. Schnake, MD11, and Alexander R. Vaccaro, MD, PhD, MBA2. Global Spine Journal Volume XX: 1-8 <sup>a</sup> The Author(s) 2017

2. <sup>vi</sup>
3. Canale & Beaty. Campbell's Operative Orthopedics, 11th ed. 2007
4. <sup>vii</sup> Tai DK, et al. Retroperitoneal pelvic packing in the management of hemodynamically unstable pelvic fractures: A level 1 trauma center experience

<sup>viii</sup> Sánchez-Tocino JM, et al. Fracturas de pelvis graves, lesiones asociadas e inestabilidad hemodinámica: incidencia, manejo y pronóstico en nuestro medio. Cir Esp. 2007;81(6):316-23