

TREBALL DE RECERCA

Programa Doctorat

12 crèdits

**FRACTURES PÈLVIQUES:  
quina classificació prediu millor  
la inestabilitat hemodinàmica?**

Universitat Autònoma de Barcelona

Departament de Cirurgia

**Autor:** Josep Cortina Gualdo

**Tutorització:** Dr. Jordi Teixidor Serra

**Direcció:** Prof. Dr. Enric Cáceres Palou

Curs 2009-2010

Convocatòria Setembre



Universitat  
Autònoma  
de Barcelona

## CERTIFICAT DEL DIRECTOR DEL TREBALL DE RECERCA

**Enric Càceres i Palou**, Catedràtic de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia del departament de Cirurgia de la Universitat Autònoma de Barcelona,

FA CONSTAR:

que el treball titulat **Fractures Pèlviques: quina classificació prediu millor la inestabilitat hemodinàmica?** ha estat realitzat sota la meva direcció pel llicenciat **Josep Cortina Gualdo**, trobant-se en condicions de poder ser presentat com a treball d'investigació de 12 crèdits, dins el programa de doctorat en Cirurgia (curs 2009-2010), a la convocatòria de setembre.

Barcelona, 31 d'agost del 2010

# ÍNDEX

1. Introducció.....	4
a) Anatomia.....	6
b) Avaluació i diagnòstic.....	19
c) Classificació.....	26
d) Complicacions.....	33
e) Fractures pèlviques obertes.....	41
f) Maneig inicial a Urgències.....	43
2. Revisió i actualització bibliogràfica.....	45
3. Treball.....	58
a) Hipòtesi.....	58
b) Objectius.....	59
c) Material i mètodes.....	61
d) Resultats.....	66
e) Discussió.....	91
f) Conclusió.....	99
4. Bibliografia.....	101
5. Agraïments.....	107

# 1.INTRODUCCIÓ

Les fractures pèlviques poden comportar un risc vital pel pacient. No obstant això, les fractures pèlviques les podem dividir en dos grans grups en funció del tipus de traumatisme que les ha originat. Aquestes són o bé fractures de baixa energia, tals com caigudes des de la pròpia altura en pacients d'edat avançada, o bé fractures causades per traumatismes de alta energia que tenen una elevada morbimortalitat, i què afecten amb més freqüència a pacients joves.

Les fractures pèlviques de alta energia solen requerir de tractament quirúrgic immediat, mitjançant el fixador extern o bé diferit per reconstruir l'anell pèlvic. El moment del tractament i el tipus ve determinat pel grau d'estabilitat mecànica després de la lesió<sup>1</sup>.

El present treball es centrarà en les fractures pèlviques d'alta energia, en el context del pacient politraumatitzat.

Les fractures pèlviques d'alta energia solen produir-se en el context d'un accident de trànsit, precipitacions i accidents laborals. En aquestes situacions les fractures pèlviques s'emmarquen en el context del pacient politraumàtic on es poden associar a: traumatisme craneoencefàlic, traumatisme toràcic o traumatisme abdominal, així com fractures en extremitats<sup>2</sup>.

Les complicacions agudes principals de les fractures pèlviques d'alta energia són: lesions vasculars, nervioses, urològiques i digestives. Les

complicacions tardanes són: el dolor crònic , dismetria de extremitats i disfunció sexual<sup>1</sup>.

Hi ha múltiples factors que influeixen en la mortalitat dels pacients amb fractura de pelvis i són: el tipus de lesió pèlvica, l'associació a xoc hemorràgic, l'associació a traumatisme craneoencefàlic, la coagulopatia i la fractura oberta pèlvica<sup>2</sup>.

La causa més freqüent de mortalitat precoç és el xoc hemorràgic, mentre que la causa més freqüent de mortalitat tardana és la infecció i el fracàs multiorgànic<sup>2</sup>.

## a) ANATOMIA PÈLVICA

### ESTRUCTURA ÓSSIA

L'estructura óssia de la cavitat pèlvica està constituïda per tres ossos, els 2 coxals o ossos innominats juntament amb el sacre. El conjunt forma un anell (anell pèlvic), que està format en la seva part anterior, per les branques ilio i isquiopubianes on s'uneixen a nivell anterior formant la sínfisis púbica, on es troba un disc fibrocartilaginós que separa els dos cossos púbics.

A nivell posterior de l'anell el sacre i els dos ossos innominats s'uneixen a través de les articulacions sacroilíaques mitjançant els lligaments interossis sacroilíacs, els lligaments sacroilíacs anterior i posterior, i els lligaments sacroespinós i sacrotuberós, així com els lligaments associats iliolumbars. Aquesta estructura lligamentosa confereix estabilitat al complex sacroilíac posterior, ja que les articulacions sacroilíaques no tenen estabilitat òssia intrínseca.

L'espai constituït pels ossos pèlvics es troba dividit en l'anomenada pelvis vertadera i falsa pelvis. La pelvis vertadera es aquella que va des de la línia terminal a la obertura inferior (delimitada per la punta del coxis, arc púbic i lligaments sacrotuberosos), i conté la bufeta, la uretra o el recte, i l'úter i la vagina en les dones i la pròstata en el cas dels homes. Mentre que la pelvis falsa està delimitada entre la línia terminal i, ambdues crestes ilíaques i base de sacre, constitueix la part baixa de la cavitat abdominal.

## Ós Coxal

L'os **coxal** està constituït per tres parts, essent l'os ilíac el més gran dels tres. L'**ilíac** té una porció inferior engruixida que constitueix la part superior de l'acetàbul, i una porció superior més prima que constitueix l'ala ilíaca i que finalitza amb la cresta ilíaca que s'estén entre les dues espines ilíaques superiors . La porció més ample de la cresta ilíaca és aproximadament 5 cm posteriors a la espina ilíaca anterosuperior, localització important a l'hora de col·locar un fixador extern de pelvis, ja que constitueix el lloc d'ancoratge dels pins.

A nivell ilíac s'inserten diferents músculs com: el múscul tensor de la fàscia lata que s'origina de la meitat anterior de la cresta ilíaca externa, mentre que el quadrat lumbar i l'erector espinal s'origina de la meitat posterior de la superfície interna de la cresta ilíaca. La cortical externa de l'ilíac actúa com a punt d'inserció dels músculs abductors del maluc (glutis major, mig i menor)<sup>3</sup>. El sartori i el lligament inguinal s'originen de l'espina ilíaca anterosuperior, mentre que el múscul recte anterior s'origina de la espina ilíaca anteroinferior. El múscul ilíac cobreix la majoria del còrtex intern de l'os ilíac. La porció inferior de l'ós ilíac es troba l'escotadura ciàtica major, a través de la qual passen set nervis, tres parelles de vasos i el múscul piriforme.

L'isquion.

L'**isquion** serveix com a punt de transmissió de carrega en les persones en posició de sedestació, i contribueix aproximadament en un terç en la constitució de l'acetàbul. La tuberositat isquiàtica serveix com a punt d'origen dels músculs isquiotibials i el cap llarg del bíceps femoral, així com del adductor

major<sup>3</sup>. Els músculs rotadors externs del maluc també troben el seu origen en l'isquion. Per altra banda, l'isquion també serveix com a punt d'origen per els diferents músculs que formen el diafragma pèlvic. El lligament sacrotuberós uneix la tuberositat isquiàtica amb el sacre i evita la inestabilitat rotacional de la hemipelvis, junt amb el lligament sacroespínós, el qual es projecta des de la espina isquiàtica fins al sacre.

L'ós púbic.

El **pubis** forma la major part de les branques púbiques superiors i inferiors. Medialment, el pubis es troba la sínfisis púbica, on els dos costats de la hemipelvis s'uneixen per mitjà d'un disc fibrocartílaginós. A prop del punt de fusió amb l'ós ilíac, el pubis té una porció més engruixida, el pecten pubis que constitueix en part la paret anterior de l'acetàbul. El pubis actua com a punt d'ancoratge pels músculs adductors del maluc. El múscul obturador extern s'origina en part de la membrana obturatriu, la qual cobreix l'orifici obturador, i en part del pubis<sup>3</sup>. El múscul recte abdominal s'inserta en la porció superior del pubis.

El sacre

El **sacre** és un ós que permet la transferència de la càrrega des de l'esquelet axial cap a les extremitats inferiors. La seva part superior s'articula amb la cinquena vèrtebra lumbar, i la seva punta inferior s'articula amb el còxis. El sacre es l'origen de la fusió de cinc vèrtebres independents, i tant la cortical anterior com la posterior presenta 4 forats neutrals a cada costat, a través dels quals passen els nervis sacres.



La porció lateral del sacre té forma de orella i està coberta per cartílag articular, i s'articula amb l'íliac, formant l'articulació sacroilíaca. En condicions normals les dues articulacions sacroilíaques presenten escassa mobilitat. La superfície articular no es plana, sinó que és sinuosa i juntament amb els lligaments que envolten l'articulació, restringeixen la seva mobilitat. La mobilitat es maximitza durant l'embaràs en la producció del moviment de rotació pèlvica.



Foto.1. Esquelet pèlvic

## LLIGAMENTS

L'estabilitat de la pelvis en els diferents plans depèn dels diferents lligaments. La limitació primària de la rotació externa de una de les hemipelvis són els lligaments de la sínfisis, el lligament sacroespinal i el lligament sacroilíac anterior. La rotació en el pla sagital està limitada pel lligament sacrotuberós. El desplaçament vertical de la hemipelvis es controla per totes les estructures lligamentoses mencionades, però, en absència de altres

l·ligaments, pot ser controlat pels l·ligaments sacroil·liacs interòssis i els l·ligaments sacroil·liacs posteriors, junt amb el l·ligament iliolumbar. Freqüentment, una pelvis inestable a la rotació pot romandre estable en el pla vertical gràcies a aquestes estructures l·ligamentoses intactes.

Els l·ligaments que uneixen l'estructura òssia de la pelvis són dels més potents de l'organisme. Els complexos l·ligamentosos sacroil·liacs anteriors i posteriors confereixen estabilitat a l'articulació sacroil·liaca<sup>4</sup>.

El complex l·ligamentós sacroil·liac (SI) anterior està format per fibres transverses i obliqües que passen des de la cortical anterior del sacre a l'os il·liac adjacent. Aquest l·ligament separa la cavitat articular SI de la cavitat pèlvica.

El complex l·ligamentós sacroil·liac posterior està format per segments interossis i dorsals. Els segments interossis són forts i curts, unint la tuberositat il·liaca a la cortical posterior del sacre adjacent. A nivell més superficial dels l·ligaments interossis es troben els l·ligaments dorsals, els quals pontegen l'espai del sacre al il·liac, i es continuen superiorment amb els l·ligaments iliolumbars que uneixen l'apòfisi transversa de L5 amb la cresta il·liaca adjacent. Globalment, el complex sacroil·liac posterior constitueix una massa densa de teixit connectiu amb una alta capacitat de subjecció de l'articulació sacroil·liaca.

Els l·ligaments sacrotuberós i sacroespinós presenten resistència a la deformitat rotacional de la hemipelvis, insertant-se a la tuberositat isquiàtica i a la espina isquiàtica del sacre respectivament.

El **l·ligament sacrotuberós** presenta una forma triangular en el seu origen i en la seva inserció, essent tubular a la seva meitat. El l·ligament

s'origina en el marge lateral de la cortical anterior del sacre i s'inserta a la cara medial de la tuberositat isquiàtica. Els marges del lligament constitueixen els límits de les escotadures ciàtiques major i menor<sup>4</sup>.

El **lligament sacroespinos** és aplanat, i comparteix la inserció del lligament sacrotuberós en el marge lateral del sacre. Aquest lligament s'inserta en l'espina isquiàtica constituint una banda estreta. El marge superior del lligament constitueix el límit caudal de la escotadura ciàtica major, i el marge inferior del lligament constitueix el límit superior de la escotadura ciàtica menor<sup>4</sup>.

El **complex lligamentós simfisari** inclou: els lligaments superiors, els lligaments inferiors i un disc interpúbic. Aquest disc és una estructura fibrocartilaginosa que amortigua les superfícies articulars oposades de les rames púbiques, sense membrana articular ni càpsula articular.

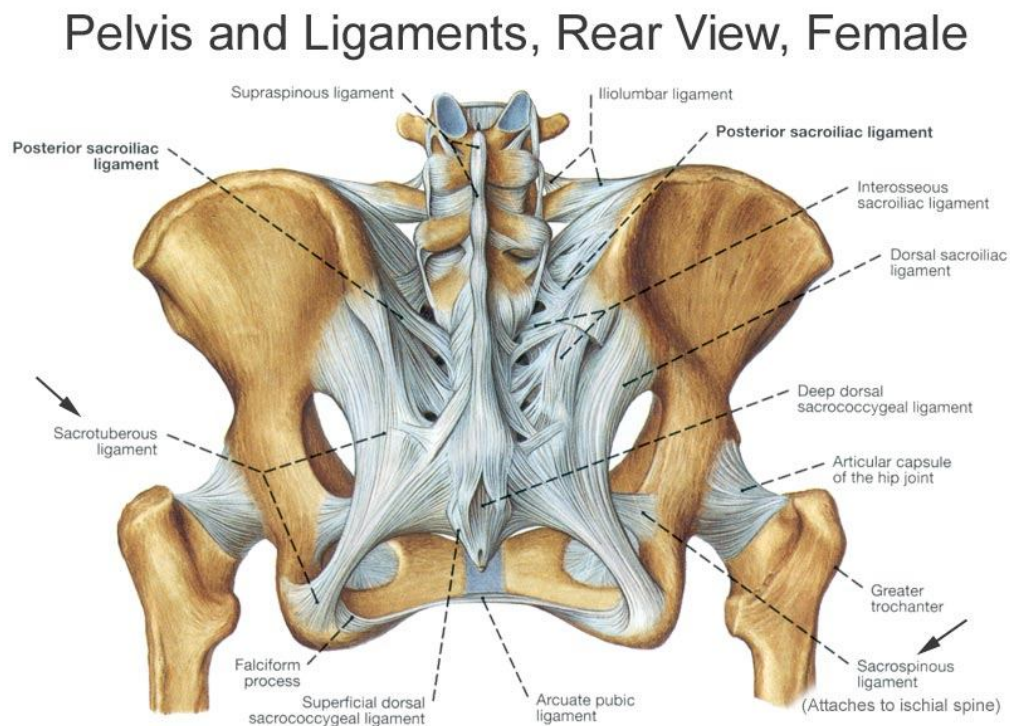


Foto.2. Estructura

## MIOLOGIA

Distingirem dos grups musculars en la cintura pelviana: anterior i posterolateral.

### ➤ Grup anterior

Localitzem tres músculs: psoas major e ilíac que en conjunt formen el iliopsoas, i el psoas menor.

El **ileopsoas** està format pel múscul psoas major e ilíac. S'anomena així perquè té un potent tendó d'inserció conjunt a nivell del trocànter menor.

El **psoas major** té un doble origen, superficial i profund, a nivell de la 12<sup>o</sup> costella i apòfisis transverses de L1-L4 l'origen superficial i, a nivell dels discs intervertebrals l'origen superficial. Els dos orígens es fusionaran i atravessaran la llacuna muscular, fins a insertar-se al trocànter menor.

El **múscul ilíac** s'origina i cobreix la fosa ilíaca, es fusiona amb el psoas major i formen el tendó conjunt per insertar-se al trocànter menor.

El **psoas menor** és un múscul inconstant, que neix dels cossos de T12-L1 i s'insereix a la fàscia del ilíac.

### ➤ Grup posterolateral

Constituint pels músculs glutis i rotadors externs.

El **gluti major** és un múscul de considerable grossor que ajuda a conformar la regió de la natja. S'origina en l'os ilíac just per darrera de la línia glútia posterior, i s'insereix en la tuberositat glútia del fèmur i tracte iliotibial.

Aquest múscul actua com a extensor del maluc i lleugera abducció i rotació externa.

El **gluti mig** és troba cobert per el gluti major presenta un origen a la cara externa de l'ala ilíaca, entre les línies glútia anterior i posterior, mitjançant un tendó conjunt, aquestes fibres s'insereixen a nivell del trocànter major. Aquest muscle és abductor en els diferents posicions que es troba el maluc.

El **gluti menor** es troba cobert per el gluti mig, presenta un origen a la cara externa de l'ala ilíaca entre les línies glútia anterior i inferior i presenta una inserció a la cara anterior del vèrtex del trocànter major.

En el **grup de rotadors externs** trobem principalment el grup dels pelvitrocantèrics i l'obturador extern.

Dintre els **pelvitrocantèrics** trobem: el piriforme, gemini superior, obturador intern, gemini inferior i quadrat crural. Aquests presenten un origen a nivell de la cara interna de la pelvis i mitjançant la sortida a través de l'escotadura major o bé la escotadura menor, exceptuant el quadrat crural que té un origen a la tuberositat isquiàtica, s'insereixen a nivell de la cara posterior del trocànter major.

El cas de l'**obturador extern** té un origen a la cara anterior del foramen obturador i mitjançant una direcció caudal i posterior, passant per sota del coll del fèmur, s'insereix a la fossa trocantèrica. Aquest muscle és un reforç inferior de les estructures coxofemorals.

## VASOS

L'artèria **aorta abdominal** es bifurca amb les artèries ilíaques comuns, aproximadament a nivell de la quarta vèrtebra lumbar<sup>5</sup>. A l'entrada de la pelvis vertadera l'artèria ilíaca comú es bifurca en externa e interna.

L'**ilíaca externa** passarà per sota de lligament inguinal sortint de la pelvis. La externa donarà aleshores varies rames.

L'artèria **ilíaca interna** té un patró de bifurcació molt variable. Habitualment, es divideix en una divisió anterior i una posterior. En la majoria dels casos, la bifurcació posterior es divideix en la glútia superior, la iliolumbar i l'artèria sacra lateral. Mentre, que la divisió anterior es divideix en umbilical, obturatriu, glútia inferior, pudenda interna, recta mitja i artèries vesicals superior e inferior. La clau del bon maneig en les fractures pelvianes està en entendre l'extens aport vascular de la pelvis i el risc significatiu d'hemorràgia que suposa una fractura de pelvis.

L'**anatomia venosa** es troba paral·lela a l'anatomia arterial, a cada artèria li correspon la seva vena, a més, la pelvis conté un ampli plexe venós que es troba anterior al sacre i damunt del diafragma pèlvic. Aquestes venes de paret prima són susceptibles als traumatismes i poden ésser font d'hemorràgia important després d'una fractura de pelvis.

## NEUROLÒGIC

Encara que les lesions neurològiques després d'una fractura de pelvis no impliquen mortalitat, poden conduir a una significativa morbiditat. L'anatomia dels nervis pèlvics també s'ha de tenir en compte durant el maneig quirúrgic de

les fractures. Els cargols percutanis, per exemple, poden danyar les arrels nervioses.

El **plexe lumbosacre** deriva de les rames anteriors dels nervis espinals de T12 a S4. Els nervis perifèrics que s'originen d'aquests plexes poden innervar els seus músculs diana, immediatament després de bifurcar-se de les arrels del plexe o poden sortir de la pelvis a innervar els seus músculs diana.

El piriforme està innervat per una rama que emergeix directament del plexe sacre i també pel nervi ciàtic. La resta de músculs rotadors externs del maluc estan innervats per branques nervioses que s'originen del plexe sacre, de la quarta i cinquena arrels lumbars, i de la primera, segona i tercera arrels sacres.

L'elevator de l'anús i els músculs sacrocoxigis estan innervats per branques del plexe sacre, mentre que l'esfínter anal extern, els músculs perineals, el múscul isquiocavernós, bulboesponjós, esfínter uretral i porcions de l'elevator del anus estan innervats pel nervi pudent, e qual s'origina de la segona, tercera i quarta arrels sacres, abandona la pelvis a través de la escotadura ciàtica major i torna a entrar a la pelvis a través de la escotadura ciàtica menor.

El **nervi femoral** s'origina a partir de la segona, tercera i quarta arrels lumbars circula entre els músculs psoas e ilíac, innervant aquests músculs a mesura que els travessa, i surt de la pelvis passant per sota del lligament inguinal<sup>5</sup>. Aleshores, es ramifica ràpidament innervant els músculs quàdriceps i pectini.

El **nervi ciàtic** és la major branca del plexe lumbo-sacre. S'origina a partir de la quarta i cinquena arrels lumbars, i la primera, segona i tercera arrels sacres, i surt de la pelvis a través de la escotadura ciàtica major, situant-se per sota del múscul piramidal<sup>5</sup>. Transcorre inferiorment a través de la cara posterior de la cuixa. Les seves rames inerven els músculs isquiotibials, els músculs de la cama i del peu, i una porció del adductor major. El nervi es compon del component tibial i peroneal, i està en risc de lesió per traumatismes, especialment després de una luxació posterior de maluc. La porció peroneal és la més susceptible a ésser lesionada, i és la que té menys probabilitat de recuperar si es lesiona.

El **nervi gluti superior** s'origina de la quarta i cinquena arrels lumbars junt amb la primera arrel sacra, i abandona la pelvis a través de l'escotadura ciàtica major, la qual es troba per damunt del piriforme acompanyat per l'arteria i vena glútia superior<sup>5</sup>. Transcorre entre els músculs gluti menor i mig inervant-los al seu pas, e inerva també el múscul tensor de la fàscia lata.

El **nervi gluti inferior** s'origina de la cinquena arrel lumbar i primera i segona arrels sacres, i abandona la pelvis a través de l'escotadura ciàtica major, per sota del múscul piriforme, acompanyat de vena i arteria glútia inferior. Es ramifica ràpidament, i les seves rames inerven el múscul gluti major<sup>5</sup>.

El **nervi obturador** neix de la segona, tercera i quarta arrels lumbars, i emergeix de la pelvis a través del foramen obturador<sup>5</sup>. Les seves branques inerven els adductors i de forma variable el múscul pectini.



El **sistema nerviós autonòmic** de la pelvis està en contacte estret amb les parets de la pelvis, per tant, està en risc de lesionar-se en el moment d'un traumatisme pelvià. Els nervis simpàtics neixen de D10 a L2 . Són els encarregats de controlar l'ejaculació en els homes i la contracció uterina i vaginal en dones. Els nervis parasimpàtics neixen de S2-S5, i s'encarreguen de la vasodilatació i l'erecció peniana en homes i del clítoris en les dones.

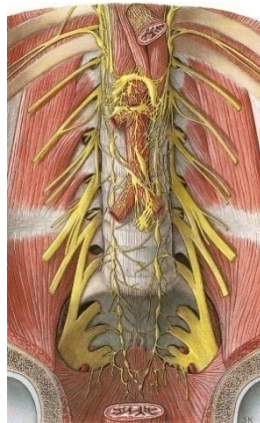


Foto.3. Plexe lumbo-

## CONTINGUT PÈLVIC

La bufeta urinària es troba posterior al pubis, en contacte lateral ment amb les parets de la pelvis vertadera i posteriorment amb l'elevador de l'anus. La seva proximitat amb les rames púbiques comporta un risc de dany en cas de fractura d'aquestes.

En homes la uretra va des de la part inferior de la bufeta, travessant el diafragma urogenital, on es localitza l'esfínter uretral, entra al penis i finalitza al gland. En dones, és més curta i recta, travessa el diafragma urogenital junt amb la vagina, la qual es troba paral·lela. Tant en homes com en dones, la uretra té és risc de lesió a nivell del diafragma urogenital.

L'úter es troba entre la bufeta urinària i el recte, i està subjectat pels dos lligaments rodons del úter. Les trompes junt amb els ovaris es recolzen a ambdós costats de la pelvis vertadera.

El recte s'inicia a nivell de la cara anterior de la tercera vèrtebra sacra. Aquí el cólon deixa de tenir mesenteri. El recte s'estén davant del sacre i el còxis.

## b) AVALUACIÓ I DIAGNÒSTIC

### ANAMNESI

Ha de ésser meticulosa i ordenada per a orientar correctament el tipus de lesió.

#### 1. HISTORIA CLINICA

Intentar esbrinar, ja sigui interrogant el pacient si està conscient i/o no està sedat, o per mitjà de familiars o informes previs, els antecedents clínics del pacient, presència d'al·lèrgies,...

#### 2. EDAT

Un altre factor a tenir en compte en el tractament d'aquest tipus de fractures és l'edat del pacient, trobem que en pacients d'edat avançada, la qualitat òssia, la demanda funcional i les opcions terapèutiques són diferents. La majoria de fractures pèlviques d'alta energia es produeixen en pacients joves o en l'edat mitja de la vida.

#### 3. SEXE

El contingut visceral de la pelvis varia entre el sexe masculí i femení, per tant, davant de la sospita de lesions en òrgans genitals interns o externs, es requerirà de l'ajut d'especialistes en urologia i ginecologia.

#### 4. MECANISME LESIONAL

El mecanisme de lesió pot donar-nos pistes en quan al patró de fractura i pot ajudar-nos al tractament precoç. S'han d'examinar els parts d'accident e interrogar el pacient per entendre millor el mecanisme de fractura.

## 5.MAGNITUT DE L'ACCIDENT

La velocitat d'un determinat vehicle en el moment de col·lisionar o de atropellar un vianant, o els metres d'altura dels quals un pacient ha caigut o s'ha llençat, són dades molt importants pel facultatiu a la hora d'avaluar el pacient i de sospitar i/o descartar lesions associades.

## EXPLORACIÓ FÍSICA

La fractura de pelvis és una de les poques fractures òssies que pot comportar la mort del pacient. La avaluació diagnòstica dels pacients politraumàtics segueix el protocols tipus ATLS de reanimació<sup>6</sup>. L'objectiu es la identificació seqüencial de les possibles lesions vitals i tractar-les de forma precoç.

L'exploració física consisteix en:

### 1.INSPECCIÓ:

#### A. FERIDES I CONTUSIONS.

La pell, inclòs el periné, ha de ser explorat per descartar laceracions. Les lesions poden anar de simples abrasions a deglovings en els quals la capa de teixit tou està dissociada de la musculatura subjacent.

#### B. SANGRAT GENITAL.

Hematomes en l'escrot o els llavis són sovint causats per hemorràgies pèlviques i poden ser una pista de un sagnat actiu en pelvis<sup>4</sup>. L'explorador ha

de tenir en compte aquestes troballes i explorar l'abdomen perquè la hemorràgia es pot estendre a retroperitoni<sup>6</sup>.

### C. DESPLAÇAMENT PELVIC O EXTREMITATS INFERIORS.

És important valorar assimetries en les ales ilíaques i/o en les extremitats inferiors, que ens poden indicar desplaçaments verticals o rotacionals de la pelvis.

## 2. PALPACIÓ:

### A. PALPACIO ÒSSIA.

Es valora s'hi existeixen punts dolorosos a la pelvis mitjançant la palpació de les prominències òssies, com per exemple, la palpació de les espines ilíaques anterosuperiors.

### B. TRACCIÓ.

L'explorador gentilment comprimeix les ales ilíaques per a exposar la inestabilitat en rotació interna, i després gentilment tira de les ales ilíaques per a posar de manifest la inestabilitat en rotació externa. Aquesta exploració ha de ser realitzada només un cop, perquè la mobilització de la fractura pot alterar l'hematoma pèlvic i donar lloc a un resagnat.

## 3. EXAMEN NEUROLOGIC.

Els reflexes bulbocavernós i cremasterí han de èsser explorats i documentats.

#### 4. EXAMEN RECTAL I VAGINAL.

Tots els pacients politraumàtics han de sotmetre's a un tacte rectal, i en dones una exploració de la vagina. Pacients amb fractures pèlviques aquestes exploracions són molt importants, perquè la fractura de pelvis pot haver causat una laceració al recte o a la vagina, creant una lesió interna amb sagnat actiu i bo ésser aparent externament.

El meat urinari ha de ésser explorat per a descartar la presència de coàguls de sang. Si s'observa sang, aleshores el tracte urinària ha de ésser explorat radiològicament, habitualment amb una uretrografia retrògrada, seguit per un cistograma si no es troba lesió uretra.

Si hi ha sospita de lesió rectal o anal, s'ha de demanar una sigmoidoscòpia. Si és sospita una lesió en vagina s'ha de realitzar una exploració.

El resultat d'aquestes exploracions és molt important ja que són de crítica importància a la hora de manejar el pacient.

### EXPLORACIONS COMPLEMENTARIES

#### RADIOLOGIA:

La **projecció anteroposterior de pelvis** està inclosa en l'evaluació inicial del protocol d'atenció inicial al pacient politraumàtic (ATLS). Aquesta projecció ens permet detectar la majoria de lesions en ales sacres, ossos ilíacs, isquion i pubis. Les línees de fractura obvies es detecten en aquesta projecció i les sospites de fractura requeriran d'altres estudis. Aquesta projecció permet classificar el tipus de fractura i servir de guia per la estabilització inicial.

La **projecció d'Inlet** s'obté inclinant el raig de l'aparell aproximadament  $40^{\circ}$  en sentit cefàlic<sup>7</sup>. Es considera una projecció adequada quan el promontori del sacre sobrepassa el còrtex anterior del cos de la primera vèrtebra sacra. La projecció mostra la forma oval de la pelvis verdadera. En aquesta projecció es poden observar fractures de sacre, desplaçaments anteroposteriors pèlvics, i el desplaçament rotacional de la hemipelvis lesionada. Observant-se la diàstasis de la sínfisis púbica o de les sacroilíaques.

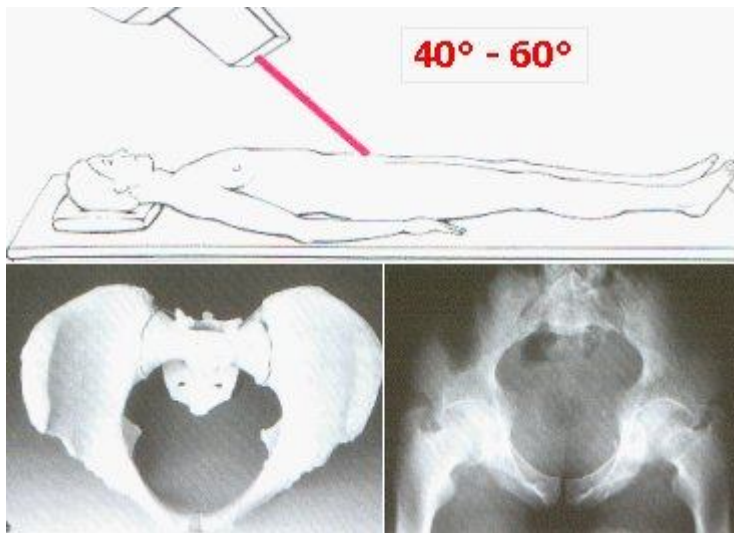


Foto.4. Projecció d'Inlet

La **projecció d'Outlet** s'obté inclinant el raig aproximadament uns  $45^{\circ}$  en sentit caudals<sup>7</sup>. Es considera una projecció adequada quan la part superior de la sínfisis púbica es troba al nivell de la segona vèrtebra sacra. En la projecció d'Outlet es pot observar la forma triangular del sacre amb el forats sacres.. Aquesta projecció serveix per a visualitzar fractures de sacre, fractures de l'ala ilíaca posterior així com fractures de les branque púbiques. La principal utilitat de la projecció d'Outlet es la visualització d'ascensos verticals d'una hemipelvis.

La **projecció de perfil de sacre**, s'obté per visualitzar la extensió del cos del sacre així com la relació amb l'esqueleta axial. Útil per valorar dissociacions espinopèlviques així com fractures en U o H de sacre. La seva utilitat es vigent al presentar una millor sensibilitat que els TAC per el diagnòstic d'aquest subtipus de fractura.

## TOMOGRAFIA COMPUTARITZADA

La tomografia computaritzada (TC) és actualment la prova que més informació aporta tan a nivell agut, per diagnosticar xoc hemorràgic d'origen pèlvic o bé per visualitzar les lesions óssies o lligamentoses de l'anell pèlvic. La possibilitat de reconstruir imatges en els diferents plans: axial, coronal i sagital; així com la reconstrucció en 3-dimensions, ens permet un diagnòstic acurat així com una planificació preoperatòria correcte.



Foto.5. Fractura d'ala ilíaca

Els elements posteriors, especialment, poden valorar-se correctament amb el TC, i es pot obtenir informació detallada sobre el sacre, ilíac posterior i



articulacions sacroilíaqües<sup>8</sup>. L'extensió del desplaçament a l'anell pèlvic posterior és sovint difícil de veure a es radiografies simples. Amb el TC podem disposar d'aquesta informació. El dany al canal espinal sacre i dels forats sacres pot ser visualitzat, i també, el desplaçament de les ales ilíaqües.

A nivell pèlvic anterior, el TC proporciona informació detallada sobre l'anatomia de les fractures de branques. L'extensió de la fractura a la columna anterior de l'acetàbul és freqüent amb fractures de les branques superiors.

Encara que el TC no revela lesió lligamentosa directament, la disrupció lligamentosa pot ser inferida per exploració de la disrupció articular.

Actualment el TAC aporta informació complementària que no pot ésser obtinguda amb facilitat per les radiografies simples, per tant ha de ser considerada com una prova estàndard en el maneig de les fractures pèlviques.

## RESSONÀNCIA MAGNÈTICA

La ressonància magnètica (RNM) permet una visualització directa dels lligaments pèlvics posteriors. Les disrupcions de lligaments, les avulsions i l'hematoma de fractura són visibles utilitzant RNM. No obstant, una valoració de tot el lligament pot ser difícil degut a la natura de la RNM. Edema i líquid poden esborrar el detall dels lligaments, i l'extensió vertadera de la lesió lligamentosa pot ser difícil d'apreciar. Per aquesta raó, la utilitat de la RNM en la valoració de les lesions del anell pèlvic, està encara per a determinar.

## c) CLASSIFICACIÓ

Bucholz<sup>9</sup> en un estudi clàssic sobre 150 víctimes mortals consecutives d'accident de vehicles a motor, va trobar fractures de pelvis en el 31%. Les va dividir en tres grups: el grup I tenia lesions desplaçades del anell anterior amb fractures de sacre estables, mínimament desplaçades o ruptura incompleta del lligament sacroilíac anterior; el grup II tenia lesions anteriors associades amb una obertura rotatoria de l'articulació sacroilíaca amb ruptura de només els lligaments sacroilíacs anteriors, conservant el complex sacroilíac posterosuperior, i el grup III tenia una ruptura completa de pelvis anterior i posterior.

Pennal et al.<sup>10</sup> van desenvolupar una classificació mecanicista en la qual les fractures de pelvis es descriuen com a lesions de compressió anterior, lesions de compressió lateral o lesions de cisallament vertical. Tile va modificar el sistema de Pennal per a convertir-lo en un sistema alfanumèric recollit en tres grups basats en el concepte d'estabilitat de la pelvis: A, estable; B, inestable en la rotació però estable verticalment; i C, inestable en la rotació i verticalment. Aquesta classificació és àmpliament utilitzada en la bibliografia actual.

En la classificació de Tile<sup>11</sup> les fractures tipus A (estables) es divideixen en dos grups:

1. Les tipus A1, que són fractures que no afecten l'anell pelvià, tals com les fractures amb avulsió de les espines ilíaques o de la tuberositat isquiàtica i les fractures aïllades de ala ilíaca.

2. Les fractures tipus A2 són fractures estables del anell pelvià amb mínim desplaçament, com succeeix freqüentment en els traumatismes de baixa energia en les caigudes de pacients en la tercera edat.
3. Les fractures tipus A3 són lesions transverses de sacre i còxis; aquestes es consideren més fractures de la columna que de l'anell pèlvic.

Les fractures tipus B són inestables en la rotació.

1. La fractura tipus B1 inclou la fractura en llibre obert o lesions de compressió anterior en les que la pelvis anterior s'obre a través de la diàstasi de la sínfisis púbica o a través de una fractura de l'anell pelvià anterior. Els lligaments sacroilíacs e interossis posteriors romanen intactes. Tile descriu els estadis d'aquesta lesió. En el primer estadi, la separació de la sínfisis és menor de 2,5cm i el lligament sacroespínós està intacte. En el segon estadi, la diàstasi es major de 2,5 cm amb una ruptura del lligament sacroespínós i del lligament sacroilíac anterior. En el tercer estadi, les lesions són bilaterals, produint-se una lesió tipus B3.
2. Les fractures tipus B2.1 són lesions per compressió lateral amb fractures homolaterals i les fractures tipus B2.2 tenen un component de compressió lateral i fractures contralaterals, amb una lesió en nança de galleda. Les estructures lligamentoses

generalment no estan trencades per la rotació interna de la pelvis.

Les fractures tipus C són lesions inestables tant en rotació com verticalment. Aquestes inclouen les lesions verticals per cisallament i les lesions per compressió anterior amb ruptura del complex lligamentós posterior.

1. Les fractures tipus C1 inclouen les fractures unilaterals del complex anterior i posterior, subdividides segons la localització de la fractura posterior.
2. Les fractures tipus C2 inclouen les lesions bilaterals amb una hemipelvis verticalment estable i l'altra inestable.
3. Les fractures tipus C3 són fractures bilaterals, que són inestables tant verticalment com en rotació.

La classificació de Tile de les fractures del anell pelvià estableix una relació directa amb el tipus de tractament indicat i amb el pronòstic de la lesió<sup>4</sup>.

## • CLASSIFICACIÓ DE TILE

### – Tipus A (no disrupció anell pèlvic)

- A1: avulsions
- A2
  - A2.1: ala ilíaca
  - A2.2: rames
  - A2.3: en “papallona”
- A3: fractura transversa sacre i/o coxis



Foto.6. Diàstasi sínfisi púbica+ diàstasi S1

- Tipo B (estabilitat vertical, inestabilitat rotacional)
  - B1: Inestabilitat en rotació externa (lesió ant. I post.)
  - B2
    - B2.1: Homolateral
    - B2.2: Contralateral
  - B3: lesió bilateral
    - B3.1: rotació ext. Bilateral
    - B3.2: rotació ext un costat+rotació int. Contralateral
    - B3.3: compressió lateral bilateral

## – Tipo C (Inestabilitat rotacional i vertical)

- C1: lesió posterior unilateral
  - C1.1: fractura ilíac
  - C1.2: luxació SI o fractura-luxació
  - C1.3: fractura sacre
- C2: lesió amb inestabilitat vertical d'un costat i rotacional contralateral
- C3: Inestabilitat vertical bilateral

Young i Burgess<sup>12</sup> proposa una modificació diferent a la classificació original de Pennal, afegint una nova categoria per les lesions de mecanisme combinat. La classificació també té una base mecànica, essent els vectors d'energia principal i per tan les categories de la classificació: la compressió anteroposterior, la compressió lateral i el cisallament vertical. Una de les conclusions del treball original va ser que aquesta classificació de la pelvis es podia utilitzar per predir altres patologies en el pacient politraumatitzat. No obstant, el sistema encaixa molt bé amb els conceptes de estabilitat rotacional i vertical descrits per Tile. Les fractures AP-I (compressió anteroposterior tipus I) i LC-I (compressió lateral tipus I) són vertical i rotacionalment estables. Les fractures AP-II són rotacionalment inestables, però estables verticalment. Les fractures AP-III i amb freqüència les LC-III són inestables rotacional i verticalment<sup>7</sup>.

En sèries subsegüents, les lesions per compressió lateral van ésser el patró lesional més comú, representant el 41% dels pacients, seguides per les lesions de compressió anteroposterior (26%), les fractures acetabulars (18%), les lesions de mecanisme combinat (MC) (10%) i les lesions per cisallament

vertical (5%). El shock hipovolèmic i les grans necessitats transfusionals eren més comuns en pacient amb lesions AP-III amb inestabilitat vertical que aquells amb lesions per compressió anteroposterior o compressió lateral verticalment estables. En les series de Young i Burgess<sup>13</sup> els pacients amb les lesions més greus per compressió lateral (tipus III) no tenien lesions cranials associades, mentre que aquells amb lesions de LC menys greus tenien una taxa de lesió cranial similar als pacients amb altres patrons lesionals de la pelvis. En quan, a la classificació de Young-Burgess hi ha més controvèrsia a la hora de dividir els subgrups en estables o inestables. Així, depenent dels estudis revisats el subgrup LC-II és considerat com a patró de fractura estable, mentre que en altres, es considera inestable. En el treball s'han realitzat els càlculs per duplicat considerant el subgrup LC-II, estable e inestable.

- **CLASSIFICACIÓ YOUNG-BURGUESS**

- **Compressió lateral (LC)**
  - I. Fx. transversa rames + fx. per compressió sacre
  - II. Fx. rames + fx. posterior ala ilíaca
  - III. Desgarro sínfisi o rames + lesió SI ant. I post.
- **Compressió anteroposterior (AP)**
  - I. Lesió sínfisi + distensió llig. SI
  - II. Lesió sínfisi + ruptua llig. SI ant.
  - III. Lesió sínfisi + ruptura llig. SI ant. i post.
- **Cizallament vertical: desplaçament vertical**
- **Combinat**

## FRACTURES DE SACRE

Les fractures de sacre s'han classificat a part per varis autors. Habitualment, la classificació més utilitzada és la proposta per Denis, Davis i Comfort<sup>14</sup>: es fractures tipus I es produeixen laterals als forats sacres a través de l'ala sacra; les fractures tipus II són transforaminals; les fractures tipus III succeeixen medials o centrals als forats sacres. Les fractures transverses de sacre es classifiquen com a lesions tipus III degut a que afecten al canal vertebral i solen tenir forma de H o de U (també anomenada fractura del saltador, perquè succeeix en precipitats d'altura).



## d) COMPLICACIONS

### HEMORRAGIA

L'hemorràgia és la complicació associada a les fractures pèlviques més greu. El sagnat després d'una fractura de pelvis pot posar en perill la vida del pacient. Les fonts d'hemorràgia inclouen el sagnat del focus de fractura, ruptura de petites arteries i venes, i disrupció de grans vasos<sup>15</sup>. Els pacients amb una fractura de pelvis són sovint politraumatitzats, i altres lesions poden contribuir a la pèrdua sanguínia<sup>2</sup>.

La causa més freqüent d'hipotensió en els pacients traumàtics és el xoc hemorràgic. A més, de les hemorràgies externes per ferides obertes, hi ha quatre fonts potencials de sagnat: el tòrax, la cavitat peritoneal, fractures de ossos llargs i el sagnat retroperitoneal<sup>4</sup>. L'hemorràgia associada a fractura pèlvica sol ser retroperitoneal<sup>8</sup>. La sang pot obrir-se camí a través del perinè on pot donar hematomes en escrot i llavis vaginals.

La proximitat dels vasos ilíacs, i principalment de les seves branques, com la hipogàstrica, als ossos de la pelvis és la responsable de l'elevada taxa de lesió vascular associada a fractures de pelvis. També el sagnat venós i el sagnat del focus de fractura seran fonts importants d'hemorràgia. Els patrons de fractura de més alta energia són els que s'associen amb més freqüència a lesió vascular. Els traumatismes suficientment importants com per a causar fractures de sacre o disrupció de l'articulació sacroilíaca, també poden produir dany als vasos veïns amb facilitat. L'hemorràgia causada per aquestes lesions vasculars és molt important i pot conduir ràpidament a la mort del pacient, sinó es tracta precoçment.

La direcció en què es desplaça la fractura pot oferir algunes pistes sobre el risc de lesió vascular, i l'assignació d'una classificació de la fractura d'acord amb el sistema de Young-Burguess és útil per ajudar a quantificar el risc d'hemorràgia. La rotació externa o els desplaçaments verticals de la hemipelvis lesionada estan associats a major risc d'hemorràgia que els desplaçaments en rotació interna<sup>16</sup>. Això, és perquè en les fractures amb rotació externa i en els desplaçaments verticals, com succeeix en les fractures tipus APC o VS, els vasos estan sotmesos a forces de tensió que poden causar la seva disrupció. Les fractures APC<sup>17</sup> semblen comportar el major risc de traumatisme vascular. No obstant, les fractures LC poden causar hemorràgia si un fragment de fractura produeix una laceració vascular o el focus de fractura sagna.

Encara que el patró de fractura pot oferir una guia útil del risc d'hemorràgia, una predicció precisa del risc de sagnat basant-nos en la classificació, no s'ha pogut demostrar fet que es vol valorar amb aquest treball. L'estratègia més útil seria reconèixer que els patrons de fractura més inestables, aquestes són, fractures inestables rotacionalment i verticalment, estan associades amb el major risc de mortalitat degut a l'hemorràgia. S'ha de tenir en compte però, que una hemorràgia després de una fractura de pelvis pot succeir en el context d'un patró de fractura estable.

## MALALTIA TROMBOEMBÒLICA

El traumatisme que suposa la fractura de pelvis junt amb la inmovilització en els períodes inicials posa el pacient amb una fractura de pelvis en una

situació de risc de malaltia tromboembòlica. La trombosis venosa profunda pot succeir ipsilateral o contralateral a la fractura de pelvis, i pot afectar la cama, la cuixa o les venes pèlviques. La trombosis proximal és la que té major risc de embolitzar. Les taxes descrites de trombosis venosa profunda (TVP) després de una fractura de pelvis varia en funció del mètode de screening utilitzat. Quan es valora per RNM venosa la taxa descrita de TVP en pacients amb fractures pèlviques és del 35%<sup>18</sup>. Utilitzant ecografia Doppler la taxa descrita és de 9% amb TV<sup>19</sup>. La majoria de TVP són silencis i poden succeir ràpidament després de la lesió. La taxa descrita de tromboembolisme pulmonar va des de 2% a 12%, i la taxa de tromboembolisme fatal va des de 0.5% a 10%. Encara que la necessitat de realitzar screenings ha esta defensada, els screenings de rutina no eliminen el risc de tromboembolisme pulmonar fatal. El millor moment per a realitzar el screening i el millor screening no han estat definits. Per ara, el screening de rutina en aquesta població continua essent controvertit.

Donada l'elevada taxa de trombosis venosa profunda, la necessitat de profilaxi de rutina està ben acceptada. Els fàrmacs utilitzats per a disminuir el risc de TVP, inclouen l'aspirina, cumarina, dosi baixa d'heparina i heparina de baix pes molecular. Instruments mecànics per prevenir la formació de trombos inclouen, mitges de compressió, instruments de compressió seqüencial per a la cama i la cuixa. El filtre de vena cava es poden utilitzar per a prevenir la embolització de trombos al pulmó.

Baixes dosis d'heparina quan s'usen soles, han mostrat avantatge sobre la no profilaxis en quan a la formació de TVP. La enoxaparina o heparina de baix pes mol.lecular, és més efectiva que no l'heparina a dosis baixes en quan a la prevenció de TVP en pacients amb traumatismes de alta energia, i l'ús

d'heparina de baix pes mol·lecular s'ha incrementat en els tractament d'aquests pacients. No obstant, les heparines de baix pes mol·lecular tenen un major risc de sagnat, així la profilaxis normalment s'inicia unes 36 hores després de la lesió. Degut a aquest risc incrementat d'hemorràgia, les heparines de baix pes mol·lecular estan contraindicades en cas de TCE<sup>6</sup>.

## LESIONS GASTROINTESTINALS

La lesió directa del tracte gastrointestinal pot succeir a causa de laceracions causades per fragments de fractura en el moment de la lesió. Aquestes lesions habitualment, impliquen l'anús o el recte, i sovint s'estenen al periné, i aleshores són diagnosticades com a fractures obertes. A vegades, no trobem extensió al periné, sinó un sagnat a través del recte que ens indica la presència de lesió intestinal.

Altres lesions intestinals poden succeir per avulsió o disrupció dels teixits tous de al voltant, més que per laceració per fragments ossis. En aquests casos, el mecanisme de lesió pot ser degut a rotació externa de la hemipelvis, com en els tipus de fractura APC, en les quals s'estira i finalment, es lesionen els teixits tous del periné i del anus. O, poden ser deguts per un sever aixafament de la pelvis i del periné, com per exemple, en el "rollover" per un vehicle motor. Aquestes lesions són també considerades fractures obertes

Lesions en porcions més proximals del tracte gastrointestinal són més infreqüents i més difícils de diagnosticar. El TC sol ser d'utilitat en el diagnòstic de lesions viscerals. L'aparició de una infecció pèlvica profunda associada a una fractura pèlvica és una situació que posa en perill la vida del pacient i ha de

ser tractada de forma agressiva amb irrigació i desbridament, colostomia de descàrrega i antibioteràpia de ampli espectre.

## LESIONS GENITOURINÀRIES

Els traumatismes urològics són més freqüents en homes que en dones, degut a la major longitud de la uretra masculina, que és així més susceptible a lesionar-se. Globalment, la taxa de traumatismes urològics després de una fractura de pelvis és aproximadament del 16%.

La lesió de la bufeta urinària va des de la contusió, la qual es manifesta per hematúria microscòpica, fins a ruptura de bufeta, la qual habitualment es presenta amb hematúria macroscòpica. La ruptura de la bufeta és un excel·lent marcador de traumatisme sever, i la taxa de mortalitat descrita entre els pacients amb fractura de pelvis i ruptura de bufeta va des del 22% al 34%. Aproximadament el 90% de pacients amb ruptura de bufeta tindran associada una fractura de pelvis<sup>4</sup>. El maneig d'aquests pacients requereix de una cooperació entre els equips de urologia i de traumatologia.

El 85% de les ruptures de bufeta són extraperitoniales, amb la lesió sovint localitzada en la paret anterolateral de la bufeta. Les ruptures intraabdominals són més rares i habitualment afecten el sostre de la bufeta<sup>20</sup>. El diagnòstic de ruptura de bufeta habitualment inicia amb l'exploració física. Quan es detecta hematúria macroscòpica, es realitza una uretrografia retrògrada, per descartar lesió uretral. Si la uretra és normal, es col·loca un catèter de Foley, i es realitza una cistografia retrògrada<sup>8</sup>. Aquest test diagnosticarà la majoria de ruptures de bufeta. Les ruptures extraperitoniales vessaran el contrast a la pelvis vertadera.

Les ruptures intraperitoneals vessaran el contrast a dins de la cavitat abdominal, on el contrast s'adherirà a les parets dels intestins, realçant el contorn de l'intestí. Un catèter suprapúbic només ha de ser utilitzat en casos de traumatisme uretral quan el pacient està massa inestable per a sotmetre's a una reparació immediata.

La ruptura de bufeta intraperitoneal, habitualment és tractada mitjançant sutura directa i un drenatge de Foley per a descomprimir la bufeta mentre està curant. Les ruptures extraperitoneals són habitualment tractades únicament mitjançant una sonda Foley, i la sutura, normalment, no és necessària. L'ús de tubs suprapúbics per a suplir la sonda Foley estàndard s'ha d'evitar, perquè el catèter suprapúbic pot ser un transmissor de infecció. A més, l'ús de catèters suprapúbics no disminueix la taxa de complicacions quan es compara amb pacients tractats només amb sonda de Foley estàndard<sup>20</sup>.

La lesió uretral, habitualment, es limita als homes degut a la major longitud de la uretra masculina, encara que la lesió pot afectar també a dones. La majoria de lesions uretrals són conseqüència de traumatismes per aixafament o lesions per avulsió. Aquestes lesions habitualment es localitzen en la porció de la uretra just inferior al diafragma urogenital, encara que el dany a les porcions prostàtica o membranosa poden també succeir.

La reparació uretral es pot realitzar de forma immediata o diferida. El timing de la reparació és controvertit<sup>20</sup>. Els que prefereixen la reparació diferida, refereixen una major taxa d'impotència quan s'intenta una reparació immediata. Mentre que els que prefereixen una reparació immediata descriuen que les taxes d'estenosi són majors quan la reparació es retarda. L'alineació indirecta

dels caps trencats de la uretra utilitzant catèters magnètics sembla prometedor i podria disminuir algunes de les complicacions associades amb la reparació oberta precoç.

## LESIÓ NEUROLÒGICA

La lesió nerviosa és una causa comú de discapacitat després d'una fractura de pelvis. La funció motora de l'extremitat inferior, la funció sensorial, el control dels esfínters, i la funció sexual poden afectar-se a conseqüència d'una fractura de pelvis.

La prevalença descrita de dèficit neurològic després d'una fractura de pelvis va del 10% al 15%<sup>21</sup>. La taxa és major entre els pacients amb traumatisme més sever a nivell de l'anell pèlvic posterior, i pot arribar a xifres del 40% o 50% entre els pacients amb fractures amb cizallament vertical<sup>14</sup>.

Denis et al.<sup>14</sup> van trobar que la taxa de lesions neurològiques després d'una fractura de sacre varia d'acord a la localització de la fractura. Les fractures laterals als foramens tenen una taxa de lesió nerviosa d'aproximadament del 6%, mentre que les lesions a través dels foramens tenen una taxa de dèficit neurològic del 28%. Les fractures que s'estenen medialment als foramens tenen la major taxa de lesió neurològica, essent d'aproximadament el 57%.

La variabilitat del plexe lumbo-sacre junt amb la multitud de patrons de lesió descrits fa difícil d'associar un dèficit nerviós particular a un patró de fractura concret. La lesió pot ser resultat de la compressió, tracció o disrupció

del teixit nerviós. La lesió per compressió de les arrels sacres anteriors es veu amb freqüència després d'una fractura de sacre, mentre que la lesió per avulsió pot afectar les arrels nervioses que surten de la cauda equina. Les lesions per tracció poden afectar els nervis al sortir de l'escotadura ciàtica major o en el moment de creuar la cara anterior de l'articulació sacroilíaca. Donat que la predicció de dèficit neurològic basat en l'estudi radiogràfic és difícil, una exploració neurològica detallada és necessària per a descartar lesió.

La reparació del nervi lesionat és un procediment amb baix rendiment i es realitza rarament, inclús en centres que atenen un gran nombre de fractures pèlviques. En general, les lesions nervioses tractades per mitjà de neurolisis presenten millors resultats que les lesions que requereixen de sutura, i aquelles que requereixen injert nerviós són les que presenten pitjors resultats.

Alguns autors defensen la descompressió de l'arrel sacra lesionada per laminotomia o laminectomia al mateix moment de la reparació de la fractura sacra. Això, podria millorar els resultats a llarg plaç<sup>22</sup>. No obstant, el tractament d'elecció d'aquestes fractures continua essent la reducció i fixació de la fractura de pelvis. La reducció precoç i estabilització del desplaçament de la fractura, disminueix la lesió per tracció nerviosa.



## e) FRACTURES DE PELVIS OBERTES

Són rares i comprenen aproximadament el 4% de totes les fractures pèlviques.<sup>23</sup>

Les fractures de pelvis obertes es poden dividir en dos grans grups: aquelles en què la ferida oberta afecta l'ala ilíaca, i aquelles en què la ferida afecta el recte o el periné. Diferenciar aquests dos grups és important a la hora d'entendre els resultats entre un i altre grup.

Les fractures obertes que afecten l'ala ilíaca solen tenir ferides de menor tamany, fractures estables, i tenir menor taxa de mortalitat (0%-5%).<sup>23</sup> En aquests casos, el tractament és com una altra fractura oberta. En els casos en què la ferida oberta de l'ala ilíaca s'associa a una fractura de pelvis inestable amb ruptura de l'anell pèlvic, la mortalitat ascendeix fins a un 25%, similar a una fractura inestable tancada, ja que en aquests casos el risc afegit de la ferida oberta sembla poc. En alguns casos la ferida oberta pot actuar com una porta oberta perpetuant l'hemorràgia de la fractura. Aquesta situació comporta una major taxa de mortalitat, e iniciament es maneja mitjançant el packing de la ferida<sup>4</sup>.

Les ferides obertes que impliquen el recte i/o periné comporten una major taxa de mortalitat degut a l'hemorràgia o la sepsis. Quan una laceració rectal es combina amb una fractura de pelvis inestable, el risc de mortalitat augmenta a un 44-50%<sup>24</sup>. En aquests casos, el tractament inicial se centra amb el control de l'hemorràgia, això pot aconseguir-se mitjançant el pelvic packing a través de la ferida oberta. Altres tractaments són l'embolització o la fixació externa. Alguns casos han requerit de hemipelvectomy<sup>23</sup>.

Un cop s'ha estabilitzat el pacient, el tractament s'ha de focalitzar ha disminuir el risc de sepsis tardana, mitjançant la irrigació, el desbridament i la desviació del flux fecal a través de una colostomia. Un retard en la colostomia condueix inevitablement a la infecció de l'hematoma pèlvic i conseqüentment a una sepsis amb possibilitat de mort. Les ferides obertes no han de ésser tancades de forma primària, sinó mitjançant desbridaments seriat cada 24-48h.

Ferides als genitals externs poden succeir en conjunció amb fractures obertes de pelvis. Aquestes, poden succeir com a conseqüència de forces tensionals que causen una disrupció del periné i laceren el teixit genital, o bè, poden succeir com un traumatisme penetrant.

Generalment, per estabilitzar aquest tipus de fractures s'utilitza el fixador extern.

## f) MANEIG INICIAL A URGÈNCIES

El maneig agut d'un pacient amb fractura de pelvis i inestabilitat hemodinàmica requereix d'un abordatge multidisciplinari. Es segueixen al igual com qualsevol pacient politraumàtic els protocols inicials de atenció al pacient politraumàtic (ATLS). L'objectiu concret en el pacients amb sospita de lesió pèlvica és la relació entre aquesta fractura i la possible causa de xoc hemorràgic.

En cas d'identificar un patró inestable de fractura de pelvis, es procedirà a la seva estabilització. Inicialment, pot ser útil la utilització d'un cinturó o hamaca pèlvica per la seva facilitat i rapidesa. Un cop realitzada la valoració secundària es el moment de plantejar la necessitat de col·locar o no un fixador extern per estabilitzar la pelvis, mentre es permet l'accés a l'abdomen i periné. Les fractures amb desplaçament posterior important, es poden beneficiar d'un fixador extern tipus pinça en C.

Al pacient amb una lesió de l'anell pèlvic, hipotensió persistent després de la col·locació d'una hamaca o fixador i sense altres causes de sagnat ha de valorar-se l'arteriografia. L'hemorràgia sol ser deguda al focus de fractura i als petits vasos del retroperitoni. Només un 5-10% dels pacients amb fractura de pelvis tenen un sagnat arterial identificable en l'arteriografia, i per tant, es tracta per mitjà d'embolització.

No obstant, la recomanació general és que cada institució desenvolupi el seu propi protocol d'actuació davant aquests pacients en funció de les seves possibilitats i equipament<sup>1</sup>.

## FIXADOR EXTERN

Es pot utilitzar en la fase aguda del tractament per a proporcionar una fixació temporal i permetre l'accés al abdomen i periné. També, pot utilitzar-se com a tractament definitiu en alguns pacients o com estabilitzador temporal de la fractura.

El pins de fixació es poden col·locar a nivell de pala ilíaca o bé a nivell supraacetabular que es confirmen per escòpia. L'ideal es col·locar un marc modular que permeti l'accés a la cavitat abdominal, però existeixen multitud de variacions disponibles. Les fractures verticalment inestables solen tractar-se per mitjà de tracció transesquelètica distal de fèmur ipsilateral, fins que es realitzi la fixació definitiva. La col·locació dels pins supraacetabulars utilitza com a punt d'entrada la espina ilíaca anteroinferior. La gran avantatge és l'excel·lent anclatge dels pins a la pelvis; una desavantatge és que pot limitar la flexió del maluc en alguns pacients.



Foto.7. Fixador extern de pelvis

## 2. REVISIÓ I ACTUALITZACIÓ BIBLIOGRÀFICA

Des de finals de la dècada dels anys 70 i durant tota la dècada dels 80 trobem en la literatura nombrosos articles que fan referència a les fractures de pelvis i al pacient politraumàtic en general. Probablement aquest creixent interès en el tema va ser impulsat pel desenvolupament en la mecànica i l'automoció, que va anar acompanyat d'un ascens global en el número d'accidents de trànsit i laborals, molts d'ells accidents d'alta energia, que comportaven un augment en el nombre de pacients politraumatitzats atesos en les sales d'urgències dels hospitals, i conseqüentment va suposar un augment en el número diagnòstics de pacients amb fractures de pelvis.

Hi ha molts articles que fan referència a la classificació de les fractures de pelvis, i la relació d'aquestes amb la inestabilitat hemodinàmica, les lesions associades i la mortalitat. També hi ha nombrosos articles que fan referència al maneig a urgències del pacient politraumàtic amb fractura de pelvis, i al pronòstic d'aquest en funció de la fractura de pelvis i les lesions associades.

Al 1980 Pennal, Tile et al<sup>10</sup>. estableixen una classificació mecanicista en la qual, a partir d'una valoració exhaustiva de les proves radiològiques i una correcta exploració física del pacient infereixen el sentit de les forces que han actuat sobre la pelvis durant el traumatisme, establint tres tipus de patró de fractura: per compressió anteroposterior, per compressió lateral, ambdós amb

subtipus estables e inestables, i per cisallament vertical sempre inestable. Aquests mateixos autors, en un altre article publicat al mateix any<sup>11</sup>, estableixen un algoritme de maneig de les fractures de pelvis d'acord amb la classificació que establiren.

Així, davant de les fractures anteroposteriors (Open book) proposen una reducció e immobilització de la fractura amb una hamaca pèlvica o bè, amb un fixador extern.

Davant les fractures per compressió lateral proposen maniobres de reducció de la rotació interna de la hemipelvis sota sedació, i posterior estabilització amb repòs al llit més tracció transesquelètica supracondílea o amb fixador extern. En aquest tipus de fractures està contraindicat l'ús de l'hamaca pèlvica ja que produeix un efecte de compressió lateral.

En quan, a les fractures per cisallament vertical, refereixen que són molt inestables i que requereixen de reducció per tracció, i estabilització per tracció transesquelètica o generant compressió posterior amb fixació externa tipo C-clamp.

Bucholz<sup>9</sup> el 1981 en un estudi de 150 cadàvers víctimes d'accident de trànsit va identificar 47 fractures de pelvis, de les quals va poder realitzar una dissecció acurada a 32. Identificant en 26 d'aquests 32 cadàvers amb fractura de pelvis, un patró de fractura que consistia amb un doble traç vertical de fractura unilateral, a nivell d'una mateixa hemipelvis. Sol consistir en una fractura de l'anell pèlvic unilateral i luxació sacroilíaca ipsilateral. (fractura-luxació tipus Malgaigne).

Va classificar les fractures amb tres grups: Grup I en el qual en la radiologia només s'apreciava una fractura a nivell anterior, però que en la dissecció es va observar una fractura vertical de sacre no desplaçada o una ruptura parcial dels lligaments sacroilíacs anteriors. El grup II en la radiologia a part de la fractura anterior s'observava una diàstasis SI. En la dissecció es va constatar una ruptura completa dels lligaments SI anteriors amb conservació dels lligaments SI posteriors. El grup III en l'autòpsia s'apreciava una ruptura completa dels lligaments SI anteriors i posteriors, i un desplaçament triplanar de la hemipelvis respecte al sacre. Una correcta reducció anatòmica de les lesions posteriors de la pelvis mitjançant manipulació externa no va resultar possible, requerint manipulació directa del focus de fractura.

El 1986 Young, Burgess et al<sup>12</sup>. van publicar un treball focalitzat en el maneig i en les característiques de les fractures pèlviques per mecanisme de compressió lateral, en què destaquen els signes diagnòstics i els patrons radiològics en què habitualment es presenten, així com característiques sobre el seu maneig, en què destaca la contraindicació de l'hamaca pèlvica que indueix al col·lapse d'aquest tipus de fractures.

Posteriorment, al 1989, Dalal, Burgess, Young et.<sup>13,16</sup> en un estudi sobre 343 pacients politraumàtics amb fractura de pelvis, els classifiquen en 4 grups segons la direcció de les forces del mecanisme d'acció, constituint així, la seva famosa classificació de fractures de pelvis:

1. Compressió anteroposterior (APC-I,II,III).
2. Compressió lateral (LC-I,II,III).
3. Cisallament vertical (VS).

#### 4. Mecanisme combinat (CMI).

En base als diferents grups de la classificació, estableixen una relació de cadascun d'ells amb lesions viscerals associades, inestabilitat hemodinàmica (necessitat de fluids) i mortalitat. Així estableixen una correlació entre major grau de fractura tipus LC i major risc de lesions vasculars pèlviques i retroperitoneals, així com majors requeriments de volum de líquids en les primeres 24h. Paradoxalment, a mesura que augmenta el grau de la lesió LC, disminueix la freqüència de TCE, traumatisme toràcic i lesions viscerals abdominals altes. A mesura que augmenta el grau de lesió APC, s'incrementa el percentatge de lesions viscerals abdominals associades, de lesions vasculars, de requeriments de volum i de mortalitat. La presència de TCE i traumatisme toràcic és manté elevada en tots els subgrups. El subgrup APC-III era el què s'associava a major inestabilitat hemodinàmica dels pacients i a major índex de mortalitat, essent el xoc la principal causa de mortalitat en aquest grup, a diferència del grup LC on globalment la principal causa de mort era el TCE. En quant, al grup VS les lesions associades i la taxa de mortalitat era similar als subgrups APC-II i III, en canvi, en el grup CMI els resultats eren més similars al grup LC.

Al 1990, Burgess, Easttridge, Young et al.<sup>25</sup>, presenten un important treball, en relació al comentat prèviament, en què sobre 210 pacients consecutius amb fractura de pelvis de alta energia, classificats segons la classificació anteriorment descrita, estableixen un protocol de gravetat (pronòstic) i maneig (repòs, fixació externa i/o embolització, reducció oberta + fixació interna). El grup APC és el que presenta major percentatge d'inestabilitat hemodinàmica, essent necessari de mitjana un major número de



transfusions i de reposició de fluids. Aquest grup també, és el que presenta una major mortalitat de mitjana essent del 20% en aquest estudi. Els autors conclouen que el valor predictiu del seu sistema de classificació i el protocol de maneig segons la classificació redueix la morbiditat i la mortalitat associada a la fractura de pelvis.

Al 1988 Cryer, Miller et al.<sup>26</sup> presenten una revisió retrospectiva de 245 pacients amb fractura de pelvis, relacionant la classificació de fractures pèlviques, que les divideix en estables e inestables si desplaçament >0.5cm (segons Pennel i Southerland) amb el risc d'hemorragia. Segons ells, dels pacients amb una fractura de pelvis inestable, d'un 50-69% requeriran 4 o més unitats de sang, d'un 30-49% requeriran 10 o és unitats, un 35-55% tindran una lesió abdominal i entre un 6-18% patiran una lesió arterial pèlvica. Conclou que hi ha una correlació positiva, però dèbil entre patró de fractura i requeriments transfusionals de sang.

Al 1991 Galen et al<sup>27</sup>. estableixen una relació entre fractura de pelvis i la morbiditat i mortalitat que aquesta genera, mitjançant la revisió de 236 fractures de pelvis durant un període de 4 anys. Mitjançant un anàlisi de regressió múltiple mostren que la gravetat de les lesions del pacient està en relació amb severitat de la fractura de pelvis (localització, estabilitat, desplaçament). No obstant, la mortalitat no es pot predir en base a aquests índex. Del total de pacients 18 van ser èxits, del quals en 7 casos la causa va ser una hemorràgia, la qual només en un cas es va poder atribuir al sagnat pèlvic.

Al 1992, Failinger et al.<sup>28</sup> realitzen un treball de revisió i actualització bibliogràfica sobre les fractures de pelvis inestables, destaquen que durant els

anys 70 s'han realitzat molts progressos en quan a la classificació i diagnòstic de les fractures de pelvis. A més, afirma que el fixador extern pot disminuir de forma efectiva el volum pèlvic i l'hemorràgia. L'article també afirma que durant els anys 80 s'ha desenvolupat la reducció oberta i fixació interna de les fractures de pelvis, però encara manquen estudis a llarg termini per extreure conclusions.

En aquest mateix any, Bosch et al.<sup>29</sup> en una revisió de 132 pacients amb fractura complexa de pelvis estableixen una classificació en la què a part de la fractura òssia, contempla la lesió dels teixits tous, dels òrgans interns, dels vasos i nervis. Ja que afirma que aquestes lesions associades molts cops són més importants que la pròpia fractura a la hora del maneig.

El 1993, Riemer et al.<sup>30</sup> publiquen els resultats d'un estudi en què davant de pacients amb fractures de pelvis inestables estableixen un protocol de fixació externa de la fractura i mobilització precoç del pacient, enfront del repòs e immobilització perllongada amb què es tractaven aquestes fractures fins al moment. Els resultats del seu estudi mostren un descens de la taxa de mortalitat del 26% al 6% des d'abans de l'aplicació del dispositiu a després de la seva introducció. Així mateix, mostren un descens de la mortalitat per complicacions associades com són el TCE.

Per contra al 1994, Gruen et al.<sup>31</sup> en el seu estudi de 312 fractures de pelvis d'alta energia en pacients consecutius, van establir un protocol de maneig que incloïa reposició de volum fins a l'estabilització del pacient i tractament de les lesions associades, sense l'ús de fixació externa de pelvis.

Els resultats mostraren una disminució global de la mortalitat. No troben relació entre el patró de fractura i els requeriments transfusionals.

El 1995, Ghanayem et al.<sup>32</sup> va realitzar un estudi en cadàvers per a valorar si la laparotomia exploradora en pacients amb fractures de pelvis tipus open-book sense fixació externa desestabilitzava hemodinàmicament el pacient. Van arribar a la conclusió que la paret abdominal actua com a banda de tensió en fractures de pelvis inestables, i què la laparotomia augmenta la inestabilitat pèlvica en aquest context, augmentant el volum de pèrdua hemàtica. I, suggereixen la col·locació d'un fixador extern previ a la laparotomia per a prevenir la desestabilització hemodinàmica del pacient i la pèrdua de sang.

Al 1996, Tile<sup>33,34</sup> publica un important treball, en el què presenta la classificació que porta el seu nom, basada en l'estabilitat de la lesió de l'anell pèlvic posterior. Així tenim tres grups que a la vegada es divideixen en subgrups. Les fractures tipus A són estables i només afecten l'anell anterior sense lesions en l'anell posterior. Les fractures tipus B són parcialment estables, poden estar desplaçades en rotació externa e interna. En aquestes fractures l'arc posterior manté cert grau d'estabilitat. Finalment, el grup C correspon a fractures completament inestables degut a ruptura completa del complex lligamentós posterior, i què condicionen un desplaçament vertical de la hemipelvis. En el mateix treball, Tile fa una descripció detallada de les diferents tècniques quirúrgiques per al tractament de les fractures de pelvis, tant en la fase aguda realitzant una estabilització provisional, com posteriorment realitzant un tractament definitiu. Tile exposa detalladament per a cada tipus de fractura una o varies tècniques quirúrgiques de fixació definitiva de la fractura.

Al 1997, Agolini et al.<sup>35</sup> presenta un estudi retrospectiu sobre 806 fractures de pelvis, de les quals 35 van requerir angiografia i 15 embolització. En tots els casos l'embolització va ser satisfactòria sense sagnats posteriors. Conclouen que l'embolització només es requereix en un baix percentatge de fractures de pelvis, però en aquestes, és 100% efectiva.

Al 2000 Perreira et al.<sup>36</sup> van realitzar un anàlisi retrospectiu de 103 fractures de pelvis, en el qual s'investigava el paper de les lesions associades a la fractura en el resultat final. Arriben a la conclusió de que no hi ha correlació entre classificació o l'estabilitat de les fractures de pelvis i mortalitat, però si hi ha correlació entre lesions associades a les fractures i morbi-mortalitat final.

Segons Biffl et al.<sup>37</sup> el maneig multidisciplinar que es duu a terme en els Trauma Centers davant dels pacients politraumàtics amb fractura de pelvis a millorat la supervivència global del pacient.

Hamill et al.<sup>38</sup> van estudiar la relació entre el patró de fractura i la necessitat d'embolització. Segons el seu estudi de 364 pacients amb fractura de pelvis, un 62% dels pacients embolitzats presentava un patró de fractura pèlvica inestable, mentre que, només un 32% dels pacients no embolitzats presentava un patró inestable. Van establir una correlació entre la necessitat d'embolitzar i els patrons de fractura pèlvica amb major disrupció lligamentosa (segons classificació de Burgess), tot i que la correlació no era suficientment forta com per canviar les indicacions actuals d'embolització.

Al 2002 Starr et al.<sup>39</sup> presenten una revisió de fractures de pelvis en la que pretenen determinar els factors predictius de complicacions, requeriments transfusionals, necessitat de arteriografia i mortalitat. Segons ells la presència

de xoc a l'arribada del pacient a urgències i el RTS (Revised Trauma Score) són factors predictius útils de mortalitat i de requeriments transfusionals. El RTS també permet predir la necessitat de usar l'arteriografia i l'aparició de complicacions posteriors. L'edat també la presenten com una variable que prediu el ISS, la necessitat de arteriografia, i la mortalitat. No es va trobar relació entre el patró de fractura i la presència de xoc, però si es va observar correlació entre l'increment en el grau de fractura tipus LC i el requeriment transfusional, a diferència de les fractures tipus APC on no es va observar aquesta correlació.

En aquest mateix any, Eastridge et al.<sup>40</sup> en el seu estudi valoren la importància del patró de fractura a la hora de decidir l'actitud a prendre davant d'un pacient amb xoc hemorràgic i fractura de pelvis. Així, utilitzant la classificació de Burgess i agrupen les fractures LC-I i APC-I en estables i la resta en inestables, i conclouen que, davant d'una fractura estable amb presència de xoc i hemoperitoni, la laparotomia urgent és l'elecció. En canvi, davant d'una fractura de pelvis inestable amb xoc i hemoperitoni s'opta en primer lloc per l'arteriografia urgent.

Al 2003, Miller et al.<sup>41</sup> en el seu estudi es plantegen la controvèrsia de què realitzar en primer lloc davant d'una fractura de pelvis acompanyada d'hemorragia e inestabilitat hemodinàmica, fixació externa o embolització. Així, el seu objectiu és determinar marcadors de sagnat arterial que els permetin saber quins pacients es beneficiaran d'embolització. Conclouen que en presència de una fractura de pelvis amb signes de sagnat actiu en TC, independentment de si estan estables o inestables, l'arteriografia està indicada en primer lloc per a controlar el sagnat.

Al 2004 Heetvelt et al.<sup>42</sup> presenten una nova guia pràctica per al tractament de pacients amb fractures de pelvis hemodinàmicament inestables, en el què defineix la inestabilitat hemodinàmica del pacient (classe III-IV), als què l'hemorràgia disminueix la TA<100mmHg sense resposta al volum, i què requereixen per tant, de drogues vasoactives i gran aport de líquids per aconseguir l'estabilitat. En aquest treball classifica les fractures pèlviques segons la classificació de Burgess. Els resultats mostren una correlació entre els patrons de fractura de més alta energia i la inestabilitat hemodinàmica, així com, els requeriments transfusionals dels pacients. Segons la seva sèrie un 50% dels pacients hemodinàmicament inestables tenien una fractura tipus LC.

Al 2005, Fangio et al.<sup>43</sup> estableixen un protocol de maneig dels pacients hemodinàmicament inestables en el context d'una fractura pèlvica, mitjançant l'ús de vasopressors i d'embolització. Segons els autors, si el pacient es manté a una TA<90mmHg després de passar 500cc de suero fisiològic, és preferible iniciar perfusió de drogues vasoactives concomitantment amb volum, enlloc d'intentar passar grans quantitats de líquids per a mantenir la TA ja que això indueix el resagrat, complicacions pulmonars, fallo multiorgànic i altera la reactivitat vascular. Per contra, l'ús de catecolamines estimula la reactivitat vasomotora que està alterada durant el xoc. L'arteriografia es realitza quan es descarta un sagnat extrapèlvic i els requeriments transfusionals continuen essent elevats (>4U/24h) junt amb alteració de la coagulació. Conclouen que aquest protocol és útil per al control de l'hemorràgia i la inestabilitat hemodinàmica.

Al 2007 Smith et al.<sup>44</sup> van publicar un estudi retrospectiu de 187 fractures de pelvis amb inestabilitat hemodinàmica, en el què l'objectiu era identificar

factores predictius precoços de mortalitat en pacients amb fractures de pelvis hemodinàmicament inestables (ho definiren com TA<90mmHg després de 2l cristaloides). Van tenir una taxa de mortalitat del 20.9%, essent la causa principal l'hemorràgia. Els seus resultats apunten l'hemorràgia pèlvica com la causa més important de mortalitat quan s'associa a altres fonts de sagnat. Segons el seu estudi els factors que ens poden ser útils per a predir mortalitat en aquests pacients són: edat, RTS, ISS i número de transfusions.

En aquest mateix any, Lunsjo et al.<sup>45</sup> publiquen un estudi prospectiu de 100 pacients amb fractura de pelvis d'alta energia, en el qual es valorava si el tipus de fractura de pelvis (segons una modificació de la classificació de Tile), influïa en la mortalitat final . Conclouen que el tipus de fractura pèlvica no és útil com a factor predictiu de mortalitat, i que el ISS (injury Severity Score) és el més important factor predictiu de mortalitat en aquests pacients.

Linnau et al.<sup>46</sup> en el seu treball compararen si la direcció de les forces lesionals inferides a partir d'una radiografia en una fractura de pelvis era equivalent a la direcció de les forces determinades en el lloc del accident en el moment del peritatge policial. Segons els autors determinar la direcció de les forces en el moment del traumatisme els permetria predir possibles lesions associades a la fractura de pelvis. Els resultats obtinguts per un i altre mètode van ser contradictoris.

Cothren et al.<sup>47</sup> van publicar l'any 2007 un estudi prospectiu en el que hipotetitzaven que la tècnica de packing pèlvic preperitoneal (PPP) reduiria les necessitats transfusionals, disminuiria la necessitat de realitzar arteriografia i la mortalitat. En l'estudi van incloure 139 pacients amb fractura de pelvis dels

quals 28 complien els criteris d'instabilitat hemodinàmica que havien fixat prèviament (TA<90mHg a pesar de transfondre 2 CH), que van ser tractats mitjançant fixació externa + PPP. Hi va haver un descens mig de necessitat de transfusions, i cap dels pacients va morir per hemorràgia aguda. Conclouen que és una tècnica que redueix els requeriments transfusionals, i què pot suplir l'arteriografia en aquells centres on no se'n disposa o en aquells casos en què es preveu que l'arteriografia es demorarà. No obtenen resultats conclouents en quan a la disminució de la mortalitat.

Paral·lelament, Tötterman et al.<sup>48</sup> van publicar un estudi prospectiu de 661 pacients amb fractura de pelvis dels quals només 18 complien els criteris d'instabilitat hemodinàmica severa (classes III i IV segons Advanced Life Suport<sup>49</sup>), als quals es va practicar el EPP (Extraperitoneal Pelvic Packing). Varen observar una elevada taxa de sagnat arterial posterior al EPP, per la qual cosa, arriben a la conclusió que aquesta tècnica s'ha de guardar com a recurs en casos en què no es disposa de arteriografia. La tècnica del PPP, també anomenada EPP, va ésser descrita per primer cop al 1994 per Pohlemann<sup>50</sup>.

Tashibana et al.<sup>51</sup> va publicar un estudi al 2009, en el que realitza un anàlisi retrospectiu sobre 87 pacients amb fractura inestable de pelvis, valorant si el tipus de fractura inestable (Classificada segons la classificació de Tile) és un factor predictiu de mortalitat. Els resultats mostraren una correlació entre fractures inestables i mortalitat, essent la mortalitat major en les tipus B. Els autors conclouen que la classificació de Tile és útil en el maneig de pacients amb fractures pèviques i que mostra correlació amb la mortalitat.



Sathy et al.<sup>2</sup> en el seu estudi van analitzar 63000 pacients politraumàtics atesos en 2 Trauma Centers durant un període de 10 anys, en total es van identificar 3296 fractures de pelvis. Van analitzar l'efecte que tenien les fractures de pelvis en quan a la mortalitat en el context d'un politraumàtic amb lesions múltiples. Van concloure que les fractures de pelvis estaven significativament associades a major risc de mortalitat (RR=2), no obstant la fractura de pelvis, és una variable entre moltes que contribueixen a augmentar el risc de mort. L'edat >60 anys, el TCE greu i el xoc hemodinàmic tenien un RR per a mortalitat major que el que mostrava la fractura de pelvis.

Hak et al.<sup>15</sup> publicaren al 2009 un article de revisió i actualització de les diferents tècniques utilitzades en el maneig i control de l'hemorragia en pacients amb fractura de pelvis. En aquest mateix sentit, al 2010, Jeske et al.<sup>52</sup> publiquen un estudi retrospectiu de 45 fractures de pelvis inestables, en el qual s'avalua el correcte maneig de l'hemorràgia mitjançant el protocol establert en el seu centre en cas de fractures de pelvis inestables, que consisteix en estabilització hemodinàmica del pacient per part de anestèsia, fixació externa de les fractures de pelvis inestables, i en els casos en què això no es suficient per al control hemodinàmic del pacient, es procedeix a l'embolització. Conclouen que l'algoritme de tractament és ràpid i segur per al control hemodinàmic de pacients amb fractures de pelvis inestables.

## 3. TREBALL

### a) HIPÒTESI DE TREBALL

Les fractures de pelvis inestables representen una amenaça per a la vida del pacient, per tan necessiten d'un maneig protocolitzat dintre l'atenció inicial del pacient politraumàtic. Pocs factors predictius precoços de mortalitat en cas de fractura de pelvis han estat validats.

**Hipòtesi nula:** Les dues classificacions de fractures pèlviques més utilitzades en el nostre àmbit, com són la de Tile i Young-Burgess, es comporten igual en la predicció de la inestabilitat hemodinàmica.

## b) OBJECTIUS DEL TREBALL

### - OBJECTIU PRINCIPAL

- Conèixer si es confirma la hipòtesi nul·la proposada, o per contra, es rebutja.

### - OBJECTIUS SECUNDARIS

- Descriure la prevalença de mortalitat per patró de fractura de cadascuna de les dues classificacions, i si existeix associació significativa.
- Relacionar el tipus de mecanisme lesional (accident de trànsit, atropellament o precipitat) per cada patró de fractura dins de la classificació de Young-Burgess.
- Revisar la correcta aplicació del fixador extern en les fractures de pelvis, segons els criteris establerts (fractures pèlviques inestables).
- Avaluar si el fixador extern de pelvis és un tractament definitiu en casos de fractures inestables, o per contra, si s'ha requerit

d'embolització a posteriori per a poder estabilitzar hemodinàmicament el pacient.

- Avaluar si existeix relació entre els dies d'estada a UCI dels pacients, i la presència de fractura inestable de pelvis, TCE i lesió pulmonar.

## C) MATERIALS I MÈTODES

Es realitza un estudi retrospectiu, sobre pacients atesos a l'hospital Vall d'Hebron de Barcelona, durant el període de 1 de juny de 2007 a 30 de juny de 2010, un total de 3 anys, que responen al criteri de selecció de: fractura de pelvis en el context de pacient politraumàtic. Definint politraumàtic com un pacient amb més de 3 lesions greus a l'organisme.

El mecanisme de selecció es realitza, mitjançant la recollida de dades dels pacients (noms i número d'història clínica), registrats al registre de la sala de pacients politraumatitzats d'urgències de l'Hospital de Traumatologia del nostre centre. Es procedeix a la revisió de la història clínica del pacient. A partir del 1 de novembre de 2009, l'historial del pacient s'ha realitzat via informàtica donat que en aquesta data al nostre centre va entrar en funcionament el programa SAP. Tots els pacients han estat atesos per personal del Servei de Traumatologia i Cirurgia Ortopèdica de l'hospital Vall d'Hebron. Les històries clíniques han estat revisades per l'autor del treball.

Els pacients han estat tractats ,de forma inicial, a l'hospital Vall d'Hebron i alguns d'ells han estat traslladats en altres centres, després del tractament inicial. Aquest fet no ha influït en l'objectiu principal del treball que fa referència: -l'instabilitat hemodinàmica i al patró de fractura de pelvis- identificat i tractat el pacient a Urgències. Es van excloure 4 pacients al no disposar de les seves històries clíniques ni les imatges radiològiques.

Les variables que es van recollir van ser per una banda dades demogràfiques, i per l'altra mecanisme lesional, classificació de la fractura de

pelvis, estabilitat hemodinàmica del pacient, ús o no de fixador extern de pelvis a Urgències, necessitat d'embolització i lesions associades que presentava el pacient a urgències, així com, procediments quirúrgics que se li van practicar a urgències o posteriorment durant el ingrés.

Dintre del grup de les variables demogràfiques és van recollir: identificació del pacient (nom i número història), edat, sexe, data de l'accident, exitus, data d'ingrés i dies d'estada en UCI (en cas d'haver ingressat a UCI), i finalment, els dies totals d'estada hospitalària.

En quant a la variable de mecanisme lesional, tots els pacients han estat dividits en els següents grups: accident de trànsit, atropellament, precipitat d'altura (laboral, esportiu, autòlisi,...), i altres (3 casos).

Per la classificació de les fractures de pelvis, s'han utilitzat les classificacions de Tile i la de Young-Burgess. Per a classificar-les ens hem basat en les proves d'imatge (Radiologia simple i TC). La classificació de les fractures s'ha realitzat segons l'informació del radiòleg (únicament valoren patologia musculoesquètica) i en el casos de dubtes amb l'adjunt de COT.

En la classificació de Tile hem classificat els pacients segons els tres grups principals que són: tipus A, tipus B i tipus C. En quan a la classificació de Young-Burgess hem dividit els pacients en els següents grups : Compressió lateral (LC-I, LC-II, LC-III) compressió anteroposterior (APC-I, APC-II, APC-III), cisallament vertical (VS) i mecanisme combinat (CO). També, s'ha descrit la lesió òssia a nivell de l'anell anterior i posterior de la pelvis.

Es van agrupar els diferents subgrups de cada una de les dues classificacions en dos grups: fractures estables i fractures inestables. Així

tenim, que en la classificació de Tile les fractures estables comprenen les tipus A i B1, i les fractures inestables engloben les tipus B2, B3 i C<sup>40,51</sup>.

En quan, a la classificació de Young-Burgess hi ha més controvèrsia a la hora de dividir els subgrups en estables o inestables. Així, depenent dels estudis revisats el subgrup LC-II és considerat com a patró de fractura estable, mentre que en altres, es considera inestable. Hem realitzat els càlculs generant dos supòsits: considerant el subgrup LC-II, estable i inestable. Per la resta de subgrups, els tipus LC-I i APC-I s'han considerat com a patrons de fractura estables, i els tipus LC-III, APC-II, APC-III, VS i CO com a patrons de fractura inestables<sup>40</sup>.

Segons el protocol aplicat pel servei de Anestesiologia i Reanimació, quan un pacient politraumàtic es presenta a la sala Kirshner, els objectius de l'atenció inicial del pacient politraumàtic són:

1. Mantenir la tensió arterial sistòlica (TAS)>90mmHg.
2. Freqüència cardíaca <100.
3. Hematòcrit(Hto)>8g/dl.
4. Diüresi entre 20-30ml/h.

Per sota, d'aquests valors s'inicia perfusió de sèrum i cristaloïdes, així com la transfusió de concentrats d'hematies (CH) en relació (2:1). Si després d'aplicar aquestes primeres maniobres no s'assoleixen els objectius de TAS>80-90mmHg, es procedeix al inici de perfusió de drogues vasoactives principalment s'usa noradrenalina (NA). En aquesta última situació, es considera que el malalt està inestable hemodinàmicament<sup>41,43</sup>.

Per a la valoració de la inestabilitat hemodinàmica del pacient, vam classificar els pacients en tres grups en funció de:

1. No necessitat d'aport de fluids per mantenir el pacient hemodinàmicament estable (grup I).
2. Requeriment d'aport de volum (grup II).
3. Requeriment d'aport de volum i amines vasoactives per estabilitzar el pacient (grup III).

Aleshores, els grups I i II es van considerar estables hemodinàmicament, i per altra banda, el grup III es van considerar pacients hemodinàmicament inestables.

En l'anàlisi dels diferents resultats es va utilitzar el programa estadístic SPSS 15.0 for Windows per analitzar les diferents relacions i distribucions que existien entre les variables.

Es va utilitzar l'OR per valorar les variables dicotòmiques utilitzant el test de la Chi-quadrat, la t-student per les variables contínues i les corbes de Rox per calcular el valor predictiu de cada classificació.

## DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

En el treball es van revisar un total de 759 històries, que corresponen al número de pacients politraumàtics atesos al nostre centre durant el període fixat, de les quals només en 104 casos complien el criteri de fractura de pelvis en pacient politraumàtic. En 4 casos es van excloure per les raons descrites prèviament.



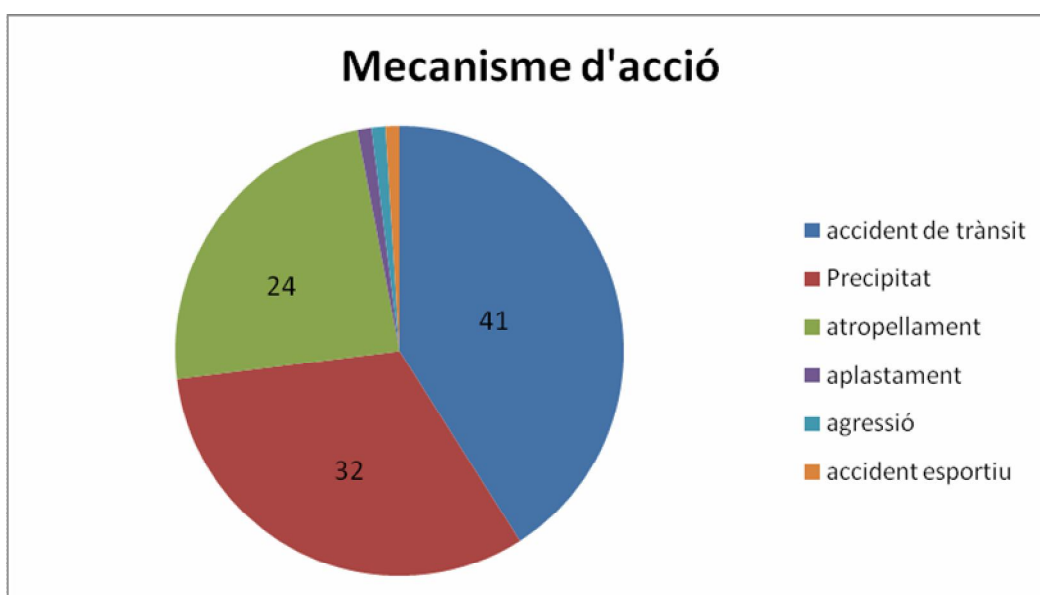
Es van analitzar un total de 100 casos amb fractura de pelvis d'alta energia. La seva distribució per sexes fou de 70 casos d'homes i 30 casos dones. La mitjana d'edat de la sèrie fou de 45.2 anys amb un cas de 16 anys com a edat mínim i un cas de 84 anys com a edat màxima. Val a dir que a l'Hospital Vall d'Hebron l'edat mínima dels pacients que s'atenen al Àrea de Traumatologia és de 16 anys, ja que amb edats inferiors són atesos a l'Àrea Materno-infantil.

## d) RESULTATS

En la sèrie un total de 24 pacients (24%) van ser èxits, 13 d'ells durant les primeres 48 hores després de l'accident i 11 d'ells entre 1 setmana i 3 mesos després de l'accident per complicacions derivades del politraumatisme.

En quan al mecanisme lesional el més freqüent va ser l'accident de trànsit amb un 41% dels casos(41pacients), seguit de la precipitació 32%(32) i l'atropellament 24%(24 casos). La resta de mecanismes sumaven un 3%(3 casos).

La taxa de mortalitat dins del mecanisme d'accident de trànsit va ser del 24.4% (10 casos), la mortalitat dins el grup a precipitació va ser del 25% (8 casos), i finalment, dins el grup atropellament va ser també del 25% (6 casos). El mecanisme més letal causant de mortalitat va ser l'accident de trànsit (41%).



Gràfic 1: distribució del mecanisme d'acció

La distribució dels pacients en funció del patró de fractura de pelvis segons la classificació de Tile i de Young-Burgess va ésser la següent:

#### Classificació Tile

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A2	18	18,0	18,0	18,0
	A3	5	5,0	5,0	23,0
	B1	12	12,0	12,0	35,0
	B2	31	31,0	31,0	66,0
	B3	14	14,0	14,0	80,0
	C1	9	9,0	9,0	89,0
	C2	4	4,0	4,0	93,0
	C3	7	7,0	7,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Taula.1

Segons la classificació de Tile el subtipus de fractura més freqüent va ser el B2.

#### Classificació Y-B

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	APC-I	10	10,0	10,0	10,0
	APC-II	13	13,0	13,0	23,0
	APC-III	8	8,0	8,0	31,0
	CO	1	1,0	1,0	32,0
	LC-I	28	28,0	28,0	60,0
	LC-II	18	18,0	18,0	78,0
	LC-III	7	7,0	7,0	85,0
	VS	15	15,0	15,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Taula.2

Segons la classificació de Young-Burgess el subtipus de fractura més freqüent va ser el LC-I.

La lesió de l'anell anterior de la pelvis més freqüent va ser la fractura aïllada de una rama púbica. Mentre que la lesió més freqüent de l'anell posterior va ser la fractura de sacre.

### Lesió anterior

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	acabalgament	5	5,0	5,0	5,0
	bibranques	34	34,0	34,0	39,0
	diastesis	19	19,0	19,0	58,0
	Unibranques	42	42,0	42,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Taula.3

### Lesió posterior

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	8	8,0	8,0	8,0
	fx-lux sacre	25	25,0	25,0	33,0
	Fx sacre	43	43,0	43,0	76,0
	iliac	7	7,0	7,0	83,0
	lux SI	17	17,0	17,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Taula.4

En quan a la situació hemodinàmica a urgències, un 51% dels pacients es van incloure en el grup de hemodinàmicament estables, mentre que un 49% complien els criteris de inestabilitat hemodinàmica.

### Inestabilitat Hemodinàmica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Estabilitat hemodinàmica	51	51,0	51,0
	Inestabilitat hemodinàmica	49	49,0	49,0
	Total	100	100,0	100,0

Taula.5

Un total de 27(27%) pacients van requerir de fixador extern de pelvis durant el maneig inicial, així com, 20 (20%) pacients van requerir d'embolització.

### Fixador Extern

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No ús fixador extern	73	73,0
	si	27	27,0
	Total	100	100,0

Taula.6

### Embolització

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No embolització	80	80,0
	Embolització	20	20,0
	Total	100	100,0

Taula.7

Del total dels 100 pacients politraumàtics amb diagnòstic de fractura de pelvis, de les varies lesions associades, destacar que un 49% (49 pacients) tenien afectació pulmonar (contusió pulmonar, atelèctasia, neumotòrax, hemotòrax, fractures costals múltiples,...), i que un 33% estaven afectats de TCE de diversa consideració.

### AfecPulmonar

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No afectació pulmonar	51	51,0
	Afectació pulmonar	49	49,0
	Total	100	100,0

Taula.8

### TCE

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No TCE	67	67,0
	TCE	33	33,0
	Total	100	100,0

Taula.9

Es va valorar si hi havia diferències estadísticament significatives entre les dues classificacions de fractures de pelvis (Tile i Young-Burgess) a la hora de predir la inestabilitat hemodinàmica. En primer lloc, es va valorar si hi havia diferències significatives entre les fractures estables/inestables segons Tile i la inestabilitat hemodinàmica. De 77 casos amb fractures inestables segons la classificació de Tile, 37 estaven estables hemodinàmicament mentre que 40 estaven hemodinàmicament inestables. Per altra banda, de 23 casos de fractures estables, 14 estaven hemodinàmicament estables i 9 inestables. Es va fer l'anàlisi estadístic següent:

**Taula de contingència inestabilitat**

		TileMecEst		Total
		Estabilitat Mecànica Tile	Inestabilitat Mecànica Tile	
Inestabilitat Hemodinàmica	Estabilitat hemodinàmica	14	37	51
	Inestabilitat hemodinàmica	9	40	49
Total		23	77	100

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,164 <sup>b</sup>	1	,281		
Corrección por continuidad <sup>a</sup>	,708	1	,400		
Razón de verosimilitudes	1,173	1	,279		
Estadístico exacto de Fisher				,345	,200
Asociación lineal por lineal	1,153	1	,283		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,27

Taula.10

No es van obtenir diferències significatives mitjançant la prova de Chi-quadrat.

També es va estimar l'Odds-Ratio, sense observar-se cap relació significativa.

#### Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Inestabilidad Hemodinámica (Estabilidad hemodinámica / Inestabilidad hemodinámica)	1,682	,651	4,345
Para la cohorte TileMecEst = Estabilidad Mecánica Tile	1,495	,713	3,132
Para la cohorte TileMecEst = Inestabilidad Mecánica Tile	,889	,717	1,102
N de casos válidos	100		

Taula 11

Posteriorment es van realitzar els mateixos càlculs basant-nos en la classificació de Young-Burgess. En primer terme, es va realitzar l'anàlisi considerant el subgrup LC-II com a inestable, i posteriorment, considerant-lo com a estable.

#### Tabla de contingencia Inestabilidad Hemodinámica \* BurgessMecEstsiLCII

Recuento

		BurgessMecEstsiLCII		Total
		Estabilidad Mecánica Burgess	Inestabilidad Mecánica Burgess	
Inestabilidad Hemodinámica	Estabilidad hemodinámica	29	22	51
	Inestabilidad hemodinámica	22	27	49
Total		51	49	100

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,432 <sup>b</sup>	1	,232		
Corrección por continuidad <sup>a</sup>	,993	1	,319		
Razón de verosimilitudes	1,435	1	,231		
Estadístico exacto de Fisher				,317	,160
Asociación lineal por lineal	1,417	1	,234		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 24,01

Taula.12

### Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Inestabilidad Hemodinámica (Estabilidad hemodinámica / Inestabilidad hemodinámica) Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Estabilidad Mecánica Burgess	1,618	,734	3,564
Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Inestabilidad Mecánica Burgess	1,266	,856	1,874
N de casos válidos	,783	,523	1,173
	100		

Taula.13

No es van trobar diferències significatives ni associació significativa.

Considerant el subtipus LC-II com a estable, tampoc es van trobar diferències significatives.

#### Tabla de contingencia Inestabilidad Hemodinámica \* BurgessMecEstnoLCII

Recuento

		BurgessMecEstnoLCII		Total
		Estabilidad Mecánica Burgess	Inestabilidad Mecánica Burgess	
Inestabilidad Hemodinámica	Estabilidad hemodinámica	37	14	51
	Inestabilidad hemodinámica	32	17	49
Total		69	31	100

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,613 <sup>b</sup>	1	,434		
Corrección por continuidad <sup>a</sup>	,321	1	,571		
Razón de verosimilitudes	,613	1	,434		
Estadístico exacto de Fisher				,518	,286
Asociación lineal por lineal	,607	1	,436		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 15,19

Taula.14



### Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Inestabilidad Hemodinámica (Estabilidad hemodinámica / Inestabilidad hemodinámica)	1,404	,599	3,288
Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Estabilidad Mecànica Burgess	1,111	,852	1,448
Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Inestabilidad Mecànica Burgess	,791	,439	1,426
N de casos válidos	100		

Taula 15

Tampoc es va trobar associació significativa entre lesió en anell pèlvic anterior i inestabilitat hemodinàmica, ni entre lesió en anell pèlvic posterior i inestabilitat hemodinàmica.

### Taula de contingència Inestabilitat

		Lesió anterior				Total
		acabalgament	bibranques	diastesis	Unibranques	
Inestabilitat Hemodinàmica	Estabilitat hemodinàmica	3	19	8	21	51
	Inestabilitat hemodinàmica	2	15	11	21	49
Total		5	34	19	42	100

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,105 <sup>a</sup>	3	,776
Razón de verosimilitudes	1,109	3	,775
Asociación lineal por lineal	,367	1	,545
N de casos válidos	100		

a. 2 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,45.

Taula 16

**Taula de contingència inestabilitat hemodinàmica\*lesió posterior**

		Lesió posterior			
		1	fx-lux sacre	Fx sacre	iliac
Inestabilitat Hemodinàmica	Estabilitat hemodinàmica	6	12	19	4
	Inestabilitat hemodinàmica	2	13	24	3
Total		8	25	43	7

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,255 <sup>a</sup>	4	,516
Razón de verosimilitudes	3,351	4	,501
Asociación lineal por lineal	,000	1	1,000
N de casos válidos	100		

a. 4 casillas (40,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,43

Taula 17

Segons la classificació de Tile, el grup amb més prevalença de mortalitat va ser el B amb 18 pacients (75%) del total dels 24 éxits, i el subgrup amb més mortalitat va ser el B2 amb 11 pacients (45.8%). No es va observar associació significativa entre cap dels subgrups i la mortalitat.

**Taula de contingència éxitus\*classificació**

		Classificació Tile						
		A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
Exitus	Viu	16	2	9	20	10	9	4
	Mort	2	3	3	11	4	0	0
Total		18	5	12	31	14	9	4

		Classifica	Total
		C3	
Exitus	Viu	6	76
	Mort	1	24
Total		7	100

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,068 <sup>a</sup>	7	,098
Razón de verosimilitudes	14,614	7	,041
Asociación lineal por lineal	,505	1	,477
N de casos válidos	100		

a. 9 casillas (56,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,96.

Taula 18

Es va avaluar també, si existia associació entre mortalitat i patró de fractura segons classificació de Tile, agrupant els pacients en patrons estables i patrons inestables. No es va trobar una associació estadísticament significativa( $p>0.05$ ).

**Taula de contingència èxitus\*Tile**

		TileMecEst		Total
		Estabilitat Mecànica Tile	Inestabilitat Mecànica Tile	
Exitus	Viu	18	58	76
	Mort	5	19	24
Total		23	77	100

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,084 <sup>b</sup>	1	,772		
Corrección por continuidad	,000	1	,991		
Razón de verosimilitudes	,085	1	,771		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,506
Asociación lineal por lineal	,083	1	,773		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,52.

**Estimación de riesgo**

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Exitus (Viu / Mort)	1,179	,386	3,608
Para la cohorte TileMecEst = Estabilitat Mecànica Tile	1,137	,472	2,736
Para la cohorte TileMecEst = Inestabilitat Mecànica Tile	,964	,758	1,226
N de casos válidos	100		

Taula 19

Segons la classificació de Young-Burgess, el grup amb major prevalença de mortalitat va ésser el LC amb 12 pacients (50%), seguit del APC amb 11 pacients (45.8%). El subgrup APC-II va ser el que va presentar major prevalença de mortalitat amb 6 pacients (25%). No es va trobar associació estadísticament significativa entre cap dels subgrups i el factor mortalitat.

**Tabla de contingencia Exitus \* Classificació Y-B**

Recuento

		Classificació Y-B						
		APC-I	APC-II	APC-III	CO	LC-I	LC-II	LC-III
Exitus	Viu	8	7	5	1	23	13	5
	Mort	2	6	3	0	5	5	2
Total		10	13	8	1	28	18	7

		Classifica	Total
		VS	
Exitus	Viu	14	76
	Mort	1	24
Total		15	100

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,972 <sup>a</sup>	7	,335
Razón de verosimilitudes	8,408	7	,298
Asociación lineal por lineal	2,655	1	,103
N de casos válidos	100		

a. 8 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,24

Taula 20

Com en la classificació de Tile, es va valorar si existia associació entre mortalitat i el patró de fractura segons la classificació de Young-Burgess, agrupant les fractures en estables i inestables, considerant en primer lloc LC-II com a inestable, i en segon lloc com a estable. En cap dels anàlisis es va trobar una associació estadísticament significativa.

### Tabla de contingencia Exitus \* BurgessMecEstsiLCII

Recuento

		BurgessMecEstsiLCII		Total
		Estabilitat Mecànica Burgess	Inestabilitat Mecànica Burgess	
Exitus	Viu	38	38	76
	Mort	13	11	24
Total		51	49	100

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,127 <sup>a</sup>	1	,722		
Corrección por continuidad	,015	1	,903		
Razón de verosimilitudes	,127	1	,722		
Estadístico exacto de Fisher				,816	,452
Asociación lineal por lineal	,125	1	,723		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,76

Taula 21

### Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Exitus (Viu / Mort)	,846	,337	2,124
Para la cohorte BurgessMecEstsiLCII = Estabilitat Mecànica Burgess	,923	,600	1,421
Para la cohorte BurgessMecEstsiLCII = Inestabilitat Mecànica Burgess	1,091	,669	1,780
N de casos válidos	100		

Taula 22

**Tabla de contingencia Exitus \* BurgessMecEstnoLCII**

Recuento

		BurgessMecEstnoLCII		Total
		Estabilitat Mecànica Burgess	Inestabilitat Mecànica Burgess	
Exitus	Viu	51	25	76
	Mort	18	6	24
Total		69	31	100

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,531 <sup>a</sup>	1	,466		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	,226	1	,634		
Razón de verosimilitudes	,547	1	,460		
Estadístico exacto de Fisher				,614	,322
Asociación lineal por lineal	,526	1	,468		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,44.

Taula 23

**Estimació del risc**

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Exitus (Viu / Mort)	,680	,240	1,925
Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Estabilitat Mecànica Burgess	,895	,677	1,183
Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Inestabilitat Mecànica Burgess	1,316	,613	2,824
N de casos válidos	100		

Taula 24

En quan als mecanismes lesionals més freqüents (accident de trànsit, atropellament i precipitació), es va valorar quin era el patró de fractura més prevalent per a cada mecanisme segons la classificació de Young-Burgess, i si existia associació significativa entre el tipus de mecanisme lesional i el tipus de patró de fractura segons Young-Burgess.

Dintre dels accidents de trànsit el patró de fractura més freqüent va ser el LC-I (34.1%), dintre dels precipitats el més freqüent va ser el LC-II (31.25%) seguit d'aprop pel VS (28.1%), en quant als atropellaments, el patró de fractura LC-I va se el més freqüent (33.3%).

Taula de contingència Classificació Y-B\*Mecanisme lesional

		Mecanisme Lesional				
		Accident esportiu	Accident tràfic	Agressió	Aplastament	Atropellament
Classificació Y-B	APC-I	0	5	1	0	2
	APC-II	0	7	0	0	5
	APC-III	0	5	0	1	2
	CO	0	0	0	0	0
	LC-I	0	14	0	0	8
	LC-II	0	4	0	0	4
	LC-III	0	2	0	0	2
	VS	1	4	0	0	1
Total		1	41	1	1	24

		Mecanism	
		Precipitat	Total
Classificació Y-B	APC-I	2	10
	APC-II	1	13
	APC-III	0	8
	CO	1	1
	LC-I	6	28
	LC-II	10	18
	LC-III	3	7
	VS	9	15
Total	32	100	

Taula.25

En l'anàlisi estadístic no es va trobar una associació estadísticament significativa entre els tipus de patró de fractura segons la classificació de Young-Burgess i el tipus de mecanisme lesional causa de la fractura ( $p=0.05$ ).

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	49,852 <sup>a</sup>	35	,050
Razón de verosimilitudes	40,534	35	,239
Asociación lineal por lineal	6,660	1	,010
N de casos válidos	100		

Taula.26

En quan a valorar el correcte ús del fixador extern de pelvis, es va valorar si davant de les fractures considerades estables la tendència era a no utilitzar el fixador i si per contra, davant de fractures considerades inestables es feia ús d'aquest dispositiu. Així tenim que en quan a la classificació de Tile tenim que, en un 95.7% de les fractures estables no es va utilitzar fixador extern de pelvis, mentre que en un 33.8% de les fractures inestables es va utilitzar el fixador.

**Tabla de contingencia Fixador Extern \* TileMecEst**

Recuento

		TileMecEst		Total
		Estabilidad Mecanica Tile	Inestabilidad Mecànica Tile	
Fixador Extern	No ús fixador extern si	22	51	73
		1	26	27
	Total	23	77	100

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,776 <sup>b</sup>	1	,005		
Corrección por continuidad <sup>a</sup>	6,355	1	,012		
Razón de verosimilitudes	9,946	1	,002		
Estadístico exacto de Fisher				,006	,003
Asociación lineal por lineal	7,698	1	,006		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,21.

Taula.27



### Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Fixador Extern (No ús fixador extern / si)	11,216	1,431	87,903
Para la cohorte TileMecEst = Estabilidad Mecànica Tile	8,137	1,152	57,466
Para la cohorte TileMecEst = Inestabilidad Mecànica Tile	,726	,613	,858
N de casos válidos	100		

Taula.28

Els resultats van mostrar una relació significativa entre la presència de una fractura de pelvis estable i la no utilització de fixador extern, així com, associació entre ús de fixador extern i fractura inestable.

També es van analitzar les dades en funció de la classificació de Young-Burgess, considerant el subtipus LC-II com a patró inestable i estable respectivament.

Així considerant LC-II com a inestable, es va obtenir que, en un 78.4 % de les fractures estables no es va usar fixador extern, i que en un 32.7% de les inestables es va fer ús del fixador. No es va trobar cap associació estadísticament significativa.

#### Tabla de contingencia Fixador Extern \* BurgessMecEstsiLCII

Recuento

		BurgessMecEstsiLCII		Total
		Estabilidad Mecànica Burgess	Inestabilidad Mecànica Burgess	
Fixador Extern	No ús fixador extern si	40	33	73
		11	16	27
Total		51	49	100

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,558 <sup>b</sup>	1	,212		
Corrección por continuidad	1,046	1	,306		
Razón de verosimilitudes	1,564	1	,211		
Estadístico exacto de Fisher				,262	,153
Asociación lineal por lineal	1,542	1	,214		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13,25

Taula 29

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Fixador Extern (No ús fixador extern / si) Para la cohorte	1,763	,720	4,317
BurgessMecEstsiLCII = Estabilitat Mecànica Burgess	1,345	,815	2,218
Para la cohorte BurgessMecEstsiLCII = Inestabilitat Mecànica Burgess	,763	,510	1,140
N de casos válidos	100		

Taula.30

Considerant a LC-II com a fractura estable, es va obtenir que en un 81.1% de les fractures estables no es va utilitzar fixació externa, i que en un 45.2% de les fractures inestables si es va requerir de fixador extern. Es va trobar una relació discretament significativa entre patró de fractura estable i no utilització de fixador extern.

**Tabla de contingencia Fixador Extern \* BurgessMecEstnoLCII**

Recuento

		BurgessMecEstnoLCII		Total
		Estabilitat Mecànica Burgess	Inestabilitat Mecànica Burgess	
Fixador Extern	No ús fixador extern si	56	17	73
		13	14	27
	Total	69	31	100

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,518 <sup>b</sup>	1	,006		
Corrección por continuidad <sup>a</sup>	6,242	1	,012		
Razón de verosimilitudes	7,189	1	,007		
Estadístico exacto de Fisher				,008	,007
Asociación lineal por lineal	7,443	1	,006		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,37.

Taula.31

**Estimación de riesgo**

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Fixador Extern (No ús fixador extern / si)	3,548	1,400	8,989
Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Estabilitat Mecànica Burgess	1,593	1,056	2,404
Para la cohorte BurgessMecEstnoLCII = Inestabilitat Mecànica Burgess	,449	,258	,781
N de casos válidos	100		

Taula.32

Vam calcular si el fixador extern de pelvis va actuar com a tractament definitiu en les fractures de pelvis inestables (considerant la classificació de

Tile), o si per contra es va requerir de posterior embolització per a l'estabilització i supervivència del pacient.

**Tabla de contingencia Embolització \* Exitus \* Fixador Extern \* TileMecEst**

Recuento

TileMecEst				Exitus		
				Viu	Mort	
Estabilitat Mecànica Tile	No ús fixador extern	Embolització	No embolització	16	3	
			Embolització	2	1	
	Total				18	4
	si	Embolització	Embolització			1
		Total			1	
Inestabilitat Mecànica Tile	No ús fixador extern	Embolització	No embolització	32	11	
			Embolització	5	3	
	Total				37	14
	si	Embolització	No embolització	16	2	
		Embolització		5	3	
		Total		21	5	

TileMecEst				Total
Estabilitat Mecànica Tile	No ús fixador extern	Embolització	No embolització	19
			Embolització	3
	Total			22
si	Embolització	Embolització	1	
		Total	1	
Inestabilitat Mecànica Tile	No ús fixador extern	Embolització	No embolització	43
			Embolització	8
	Total			51
	si	Embolització	No embolització	18
		Embolització		8
		Total	26	

Taula.33

Observem que en 8 casos amb fractura de pelvis inestable, en les quals es va aplicar d'entrada un fixador extern, van requerir de posterior embolització, dels quals 5 pacients van sobreviure i 3 van morir. En canvi, en 18 casos de fractures de pelvis inestables, fixades externament, no van requerir d'embolització a posteriori, 16 dels quals sobrevisqueren i 2 va ser éxitus.

No es va observar cap relació significativa entre els resultats, com es mostra en la taula següent:

TileMecEst			Valor	Intervalo de confianza al 95%	
				Inferior	Superior
Estabilitat Mecànica Tile	No ús fixador extern	Razón de las ventajas para Embolització (No embolització / Embolització)	2,667	,179	39,626
		Para la cohorte Exitus = Viu	1,263	,554	2,878
		Para la cohorte Exitus = Mort	,474	,070	3,191
		N de casos válidos	22		
	si	Razón de las ventajas para Embolització (Embolització / .)	a		
Inestabilitat Mecànica Tile	No ús fixador extern	Razón de las ventajas para Embolització (No embolització / Embolització)	1,745	,357	8,532
		Para la cohorte Exitus = Viu	1,191	,677	2,094
		Para la cohorte Exitus = Mort	,682	,244	1,910
		N de casos válidos	51		
	si	Razón de las ventajas para Embolització (No embolització / Embolització)	4,800	,617	37,351
		Para la cohorte Exitus = Viu	1,422	,812	2,492
		Para la cohorte Exitus = Mort	,296	,061	1,444
		N de casos válidos	26		

a. No se calculará ningún estadístico porque Embolització y Exitus son constantes.

Taula 34

Es va obtenir diferències estadísticament significatives ( $p=0.002$ ) al analitzar l'associació entre l'estat hemodinàmic del pacient, i el fet d'embolitzar. Obtenint-ne una relació significativa entre estable hemodinàmicament i no necessitat d'embolització.

**Tabla de contingencia Inestabilidad Hemodinámica \* Embolización**

Recuento

		Embolització		Total
		No embolització	Embolització	
Inestabilitat Hemodinàmica	Estabilitat hemodinàmica	47	4	51
	Inestabilitat hemodinàmica	33	16	49
Total		80	20	100

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,614 <sup>b</sup>	1	,002		
Corrección por continuidad	8,126	1	,004		
Razón de verosimilitudes	10,132	1	,001		
Estadístico exacto de Fisher				,002	,002
Asociación lineal por lineal	9,518	1	,002		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,80.

Taula.35

### Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Inestabilitat Hemodinàmica (Estabilitat hemodinàmica / Inestabilitat hemodinàmica) Para la cohorte Embolització = No embolització	5,697	1,746	18,589
Para la cohorte Embolització = Embolització	1,368	1,108	1,689
N de casos válidos	100	,240	,086

Taula.36

Es va observar una relació estadísticament significativa entre la presència de TCE i èxitus ( $p=0.011$ ).  $RR(Viu/TCE) = 0.486$  ; IC 95% (0.287-0.822).

### Tabla de contingencia Exitus \* TCE

Recuento

		TCE		Total
		No TCE	TCE	
Exitus	Viu	56	20	76
	Mort	11	13	24
Total		67	33	100

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,399 <sup>a</sup>	1	,011		
Corrección por continuidad <sup>a</sup>	5,201	1	,023		
Razón de verosimilitudes	6,129	1	,013		
Estadístico exacto de Fisher				,023	,012
Asociación lineal por lineal	6,335	1	,012		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Taula.37 is (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,92.

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Exitus (Viu / Mort)	3,309	1,278	8,569
Para la cohorte TCE = No TCE	1,608	1,020	2,534
Para la cohorte TCE = TCE	,486	,287	,822
N de casos válidos	100		

Taula.38

No es va observar una relació estadísticament significativa entre lesió pulmonar associada i presència de èxitus ( $p > 0.05$ ).

**Tabla de contingencia Exitus \* AfecPulmonar**

Recuento

		AfecPulmonar		Total
		No afectació pulmonar	Afectació pulmonar	
Exitus	Viu	39	37	76
	Mort	12	12	24
Total		51	49	100

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,013 <sup>b</sup>	1	,910		
Corrección por continuidad <sup>a</sup>	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,013	1	,911		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,548
Asociación lineal por lineal	,013	1	,911		
N de casos válidos	100				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,76

Taula.39

### Estimació del risc

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Exitus (Viu / Mort)	1,054	,421	2,639
Para la cohorte AfecPulmonar = No afectació pulmonar	1,026	,650	1,619
Para la cohorte AfecPulmonar = Afectació pulmonar	,974	,614	1,545
N de casos válidos	100		

Taula.40

L'estada mitja a UCI dels pacients amb fractura de pelvis estable (segons Tile) va ser de 8.8 dies, mentre que la dels pacients amb fractura de pelvis inestable va ser de 16.35 dies. L'anàlisi per mitjà del test de la t student va mostrar una associació estadísticament significativa.

### Estadísticos de grupo

TileMecEst	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Dies UCI Estabilidad Mecánica Tile	23	8,83	10,116	2,109
Dies UCI Inestabilidad Mecánica Tile	74	16,35	20,059	2,332

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Dies UCI	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	4,217	,043

Taula.41



		Prueba T para la igualdad de medias			
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Dies UCI	Se han asumido varianzas iguales	-1,728	95	,087	-7,525
	No se han asumido varianzas iguales	-2,393	74,912	,019	-7,525

		Prueba T para la igualdad de medias		
		Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
			Inferior	Superior
Dies UCI	Se han asumido varianzas iguales	4,356	-16,172	1,122
	No se han asumido varianzas iguales	3,144	-13,789	-1,261

Taula.42

Repetint els càlculs però valorant el patró de fractura segons la classificació de Young-Burgess (LC-II estable o inestable) no es van observar resultats estadísticament significatius.

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Dies UCI	Se han asumido varianzas iguales	1,059	,306
	No se han asumido varianzas iguales		

		Prueba T para la igualdad de medias			
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Dies UCI	Se han asumido varianzas iguales	-,296	95	,768	-1,113
	No se han asumido varianzas iguales	-,296	94,281	,768	-1,113

Taula.43

No es van observar associacions estadísticament significatives entre la presència de TCE i dies d'estada a UCI, ni entre la presència de lesió pulmonar i dies d'estada a UCI.

## e) DISCUSSIÓ

La població del nostre estudi de mitja tenia una edat de 45 anys, la qual és superior a la mitja de la majoria d'estudis de pacients politraumàtics amb fractura de pelvis, on la mitja d'edat sol estar situada entre 35-40 anys<sup>36,39,42</sup>.

La majoria dels pacients eren homes 70% el que s'ajusta amb la major part d'estudis<sup>2,36,39,45</sup>, probablement degut a què aquests es veuen amb més freqüència involucrats en accidents de trànsit, i què amb més freqüència practiquen activitats de risc ja siguin en el món laboral o lúdiques.

La prevalença de mortalitat que vam tenir va ser del 24%. Si comparem amb la literatura veiem que els resultats són molt variables. Segons algunes revisions trobem que es troba dins l'acceptable, que segons les sèries varia entre 10-50%<sup>1,36,44</sup>. Per contra, altres autors publiquen unes taxes de mortalitat força més baixes. Així, Cryer et al.<sup>26</sup> en la seva sèrie van tenir una mortalitat del 13%, similar a Starr et al.<sup>39</sup> que va obtenir una mortalitat del 11% i a Sathy<sup>2</sup> et al. que van obtenir també un 13%. Heetveld et al.<sup>42</sup> van tenir una taxa de mortalitat del 9% i Poole et al.<sup>27</sup> en la seva sèrie van obtenir una mortalitat del 7.6%. Una causa que podria explicar el fet de que, la nostra sèrie presenti una major taxa de mortalitat que les anteriors, podria ser l'edat, ja que com prèviament s'ha comentat, l'edat mitja de la nostra sèrie és uns 5-10 anys superior a les sèries anteriors amb menor taxa de mortalitat, així com un biaix de selecció a l'incloure pacients politraumàtics amb fractura de pelvis i on en la majoria d'estudis el criteri de selecció es fractura de pelvis.

En quan al mecanisme lesional, el més freqüent en la nostra sèrie de pacients va ésser l'accident de trànsit amb un 41%, seguit de la precipitació d'altura amb un 32%, i en tercer lloc, l'atropellament amb un 24%. Poole et al.<sup>27</sup> en la seva sèrie també coincideixen en què el mecanisme lesional més freqüent dels 235 pacients que van estudiar és l'accident de trànsit amb un 64%, seguit de l'atropellament amb un 33%. En el seu estudi la precipitació ocupa el quart lloc amb només un 5%. Cryer et al.<sup>26</sup> també van presentar l'accident de trànsit (58%) com el mecanisme més freqüent, seguit de l'atropellament (16%), i en tercer lloc la precipitació d'altura (11%). De forma molt similar Dalal et al<sup>13</sup>. en una revisió sobre 343 pacients, la causa més freqüent va ser l'accident de trànsit amb un 57.4% del casos, seguit de l'atropellament amb un 17.8%, i en tercer lloc, la precipitació amb un 9.3%. Podríem destacar que la causa més freqüent de fractura de pelvis d'alta energia és l'accident de trànsit, tal com es mostra en pràcticament tots els estudis. Tot i què, la prevalença d'accidents de trànsit en el nostre estudi es clarament inferior a la resta. Per altra banda, destacar que el percentatge de precipitats en el nostre treball, és molt superior a les xifres presentades en altres estudis. Una possible explicació a aquest fet, és què, en el nostre àmbit, l'atenció del pacient amb accident de trànsit està molt repartida entre diferents centres en funció de la sectorització de malalts. Per la seva banda, el pacient precipitat sol presentar nombroses fractures, entre elles destaquen les fractures vertebrals. Com que el nostre centre és referent amb lesions de raquis, això podria explicar, l'elevat nombre de pacients precipitats que s'han atès.

En la nostra mostra la causa més freqüent de mort ha estat l'accident de trànsit amb un 41.7% dels morts (10 pacients).

Les fractures de pelvis les vam classificar segons els dos sistemes de classificació més utilitzats clàssicament, com són el de Tile i el de Young-Burgess. En la nostra mostra els patró de fractura observat més freqüentment segons Tile ha estat el B2, mentre que el tipus més freqüentment observat segons la classificació de Young-Burgess ha estat LC-I. Dalal et al.<sup>13</sup> en la seva sèrie van observar que el patró de fractura més freqüent era el LC(41%), i dins aquest, el subtipus més freqüent era el LC-I. El segon grup més freqüent, com en a nostra sèrie, va ser el APC (25%).

La lesió que més freqüentment va afectar l'anell pèlvic anterior va ser la fractura de unibranca, mentre que la lesió més freqüent afectant l'anell posterior va ser la fractura de sacre.<sup>53</sup>

Dels 100 pacients amb fractura de pelvis inclosos en la nostra sèrie, 49 pacients(49%) estaven hemodinàmicament inestables. Starr et al.<sup>39</sup> en la seva sèrie de 325 pacients van tenir un total de 28 pacients (8.6%) hemodinàmicament inestables, considerat com a inestables TAS<90mmHg. Fangio et al.<sup>43</sup> en la seva sèrie de 311 pacients amb fractura de pelvis van tenir un total de 32 pacients (10.3%) hemodinàmicament inestables, considerant com a inestables els pacients que no eleven la TAS>90mHg després de administrar 500ml de fluids, i en els quals s'iniciava perfusió de drogues vasoactives. Una explicació al elevat percentatge de pacients amb inestabilitat hemodinàmica que presentem en la nostra sèrie comparant amb els anteriors autors podria trobar-se en el fet que en el nostre estudi només s'han inclòs aquelles fractures de pelvis en el context d'un politraumatisme, i per tant, d'alta energia amb lesions associades en la gran majoria de casos, a diferència dels

autors anteriors, que inclouen tot tipus de fractures de pelvis ja siguin de baixa o alta energia.

En el nostre estudi els pacients amb inestabilitat hemodinàmica van requerir d'embolització amb una freqüència de 5.6 cops superior als pacients estables hemodinàmicament. En 49 pacients amb inestabilitat hemodinàmica, 16(6.25%) van requerir d'embolització, essent els resultats estadísticament significatius ( $p=0.02$ ). No vam obtenir una relació estadísticament significativa entre la necessitat d'embolització i la mortalitat, tot i que si que s'observa una tendència a la significació estadística, possiblement seria necessària un tamany de la mostra major. Algolini et al<sup>35</sup>. en el seu estudi de 806 fractures de pelvis estables e inestables, només 15 pacients(1.9%) van requerir embolització, essent aquesta efectiva en tots els casos, sense casos de resangrat ni mortalitat per hemorràgia. Fangio et al<sup>43</sup>. en la seva sèrie 311 pacients, 32 presentaven inestabilitat hemodinàmica, dels quals 25 van ésser embolitzats(78.1%). Smith et al<sup>44</sup>. en la seva sèrie de 187 pacients amb fractura de pelvis i criteris de inestabilitat hemodinàmica, 51 casos(27.3%) van requerir d'embolització. Aquest últim autor i els seus col·laboradors no van trobar associació estadísticament significativa entre embolització i supervivència al igual que el nostre estudi.

Dels 49 pacients amb inestabilitat hemodinàmica del nostre estudi, 40(81.6%) presentaven una fractura de pelvis inestable segons la classificació de Tile i 9 una fractura estable, sense obtenir una associació estadísticament significativa entre inestabilitat hemodinàmica i fractura de pelvis inestable classificada per Tile.

Tenint en compte la classificació de Young-Burgess, considerant el subtipus LC-II inestable, es va obtenir que 27 pacients(55.1%) tenien una fractura inestable i 22 estable, no essent els resultats estadísticament significatius. Considerant LC-II com a estable, 17 pacients(34.7%) tenien una fractura inestable mentre que en 32 era estable, sense obtenir resultats estadísticament significatius.

Per tant, cap de les dues classificacions ha demostrat preveure la inestabilitat hemodinàmica dels pacients amb fractura de pelvis, ni cap de les dues ha demostrat ésser significativament millor en identificar la inestabilitat hemodinàmica. Cryer et al.<sup>26</sup> en els seu estudi de 245 fractures de pelvis van concloure que existeix una correlació dèbilment positiva entre el patró de fractura i els requeriments transfusionals. Dal et al.<sup>13</sup> estableix una relació entre la classificació de Burgess i factors condicionants d'inestabilitat hemodinàmica, així estableix que a major grau de patró LC, major requeriments de volum per estabilitzar els pacients, i que a major grau de APC, també major és el requeriment de volum, essent el subgrup APC-III el que associa una major inestabilitat hemodinàmica. Gruen et al.<sup>31</sup>. en el seu estudi no van trobar relació entre el patró de fractura de pelvis i la mortalitat. Perreira et al.<sup>36</sup> en un estudi retrospectiu de 103 fractures de pelvis conclou que no existeix relació entre un patró estable o inestable de fractura de pelvis i la mortalitat. Starr et al.<sup>39</sup>. no va trobar relació entre el patró de fractura i la presència de xoc, però sí va trobar relació entre el grau de fractura tipus LC i la necessitat de transfusió. Heetvelt et al.<sup>42</sup> en el seu estudi estableixen una correlació significativa entre el patró de fractura de pelvis segons la classificació de Burgess i la inestabilitat hemodinàmica del pacient. Lunsjo et al.<sup>45</sup> en el seu estudi estableixen relació

entre el patró de fractura segons la classificació de Tile i la mortalitat. En canvi, Tashibana et al.<sup>51</sup> estableixen una relació entre fractura de pelvis inestable segons la classificació de Tile i la mortalitat. En el nostre treball no hem trobat relació significativa entre el patró de fractura per cap de les dues classificacions i la taxa de mortalitat.

Entre els diferents mecanismes etiològics, en el nostre estudi es va observar que dins del grup dels accidents de trànsit el patró de fractura més freqüent va ser el LC-I (34.1%), dintre dels precipitats el més freqüent va ser el LC-II (31.25%) seguit d'a prop pel VS (28.1%), en quant als atropellaments, el patró de fractura LC-I va ser el més freqüent (33.3%). En la sèrie de Dalal<sup>13</sup> el patró més freqüent dins els accidents de trànsit és el LC, en els atropellaments és el APC i en els precipitats és el VS.

En la nostra sèrie es va utilitzar el fixador extern en el 23% dels pacients. Riemer et al.<sup>30</sup> en la seva sèrie el van utilitzar en el 31% de pacients amb fractura de pelvis. En el nostre estudi, un 95.7% de les fractures estables classificades segons la classificació de Tile no es va utilitzar fixador extern de pelvis, mentre que en un 33.8% de les fractures inestables segons aquesta classificació es va utilitzar el fixador. En quant a la classificació de Young-Burgess, i considerant LC-II com a estable, es va obtenir que en un 81.1% de les fractures estables no es va utilitzar fixació externa, i que en un 45.2% de les fractures inestables si es va requerir de fixador extern. Aquests resultats van mostrar una correlació estadísticament significativa, conclouent, que es va aplicar correctament l'ús del fixador extern segons el nostre criteri inicial de fixar les fractures inestables, però l'ús del fixador extern no va demostrar influir sobre la mortalitat final. A diferència, Rimer en el seu estudi va observar una



millora en la supervivència dels pacients amb fractures inestables de pelvis mitjançant la fixació externa d'aquestes.

En el nostre treball s'observa que en 8 casos amb fractura de pelvis inestable(segons la classificació de Tie), en les quals es va aplicar d'entrada un fixador extern, van requerir de posterior embolització, dels quals 5 pacients van sobreviure i 3 van morir. En canvi, en 18 casos de fractures de pelvis inestables, fixades externament d'entrada, no van requerir d'embolització a posteriori, 16 dels quals sobrevisqueren i 2 va ser éxitus. Aquests resultats no són estadísticament significatius, i per tant, pensem que el fixador extern no actua com a tractament definitiu, sinó que en ocasions es pot requerir d'embolització després de la fixació externa, sense que aquestes mesures augmentin significativament la supervivència. Grimm et al.<sup>54</sup> en el seu estudi sobre cadàvers amb fractura tipus "Open-book" conclou que l'espai retroperitoneal, anatòmicament es comporta com un espai obert, i que l'ús del fixador extern no és útil per a controlar el sagnat arterial mitjançant l'efecte de taponament induït per l'increment de pressió inraabdominal, essent necessari en molts casos l'embolització arterial. No obstant, afirma que la fixació de la pelvis permet l'estabilització de la fractura i això pot prevenir la movilització d'un coall format sobre un vas sagnant.

S'ha trobat una relació estadísticament significativa entre pacients amb fractura de pelvis associada a TCE i mortalitat. Estratificant el tipus de fractura de pelvis en estable o inestable, no s'observa diferències significatives entre ambdós. Per tant, sembla que el tipus de fractura de pelvis associada a TCE no influeix en la mortalitat final, i per tant, es conclou que el TCE actua com a un factor independent del patró de fractura, sobre la mortalitat en els pacients

politraumàtics. Sathy et al.<sup>2</sup> conclouen que un pacient amb TCE i GCS<8 és un factor predictiu de mortalitat en el politraumàtic. En la sèrie de Lunsjo<sup>45</sup> la majoria de pacients politraumàtics van morir de TCE.

S'ha observat una correlació estadísticament significativa entre el patró de fractura de pelvis, estable o inestable (classificació de Tile), i els dies d'ingrés a UCI. L'estada mitja a UCI dels pacients amb fractura de pelvis estable va ser de 8.8 dies, mentre que la dels pacients amb fractura de pelvis inestable va ser de 16.35 dies.

Les limitacions del nostre estudi són el fet de realitzar un estudi retrospectiu., en alguns casos en què els resultats estadístics no han estat significatius, tot i tenir una marcada tendència, hauria estat preferible un major tamany mostral. En alguns casos, a la hora de classificar les fractures pèlviques en funció del TC, no hem disposat de l'informe del radiòleg experimentat, podent-se haver generat algun error de classificació.

## f) CONCLUSIONS

### PRINCIPAL:

Podem concloure que es confirma la hipòtesi nul·la, per tant, la classificació de Tile i la de Young-Burgess no mostren diferències estadísticament significatives per a predir la inestabilitat hemodinàmica del pacient amb fractura de pelvis.

### SECUNDARIES:

- Segons la classificació de Tile, el subtipus amb més prevalença de mortalitat dins el nostre estudi és el B2, i segons la de Young-Burgess és el APC-II. No s'ha trobat associació significativa entre patró de fractura i mortalitat.
- No s'ha trobat diferències estadísticament significativa entre tipus de mecanisme lesional i el patró de fractura resultant.
- Considerant el patró de fractura segons la classificació de Tile s'ha observat una correcta aplicació del fixador extern davant de fractures inestables. En quant a la classificació de Young-Burgess, considerant el subgrup LC-II estable s'ha observat, també, una correcta aplicació del fixador extern.
- En les fractures de pelvis inestables que es tracten amb fixador extern aquest ha actuat com a tractament definitiu d'urgència. Sense observar diferències estadísticament significatives.

- Les fractures de pelvis inestables (classificades segons Tile) han requerit, de forma significativa, més dies d'ingrés a UCI. No s'ha demostrat aquesta associació, en el cas de TCE o afectació pulmonar.

## 4. BIBLIOGRAFIA

1. Guyton JL, Perez EA. Fracturas del acetábulo y la pelvis. En: Canale ST, Beaty JH. Campbell: Cirugía Ortopédica. 11<sup>o</sup> ed. Barcelona: Elsevier; 2010.
2. Sathy GA, Starr AJ, Smith WR, Elliot A, Agudelo J, Reinert CM, Minei JP. The Effect of Pelvic Fracture on Mortality After Trauma: An Analysis of 63,000 Trauma Patients. J Bone Joint Surg Am. 2009;91: 2803-2810.
3. Komistek RD, Dennis DA, Mahfouz MR. Kinematics of the hip. En: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE. The Adult Hip. 2<sup>a</sup>ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins ; 2007.
4. Starr AJ, Malekzadeh AS. Fractures of the pelvic ring.En: Buckcholz RW, Heckman JD, Court-Brown Ch. Rockwood and Green's. Fractures in adults. 6<sup>a</sup>ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;2006.
5. Llusá M., Meri A. Ruano D. Manual y atlas fotogràfico de anatomía del aparato locomotor. Barcelona: Panamericana; 2003.
6. Trentz OL. Polytrauma: pathophysiology, priorities and management. En: Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of Fracture Management . 2<sup>a</sup>ed.Switzerland: AO Publishing; 2007.
7. Stannard JP. Volgas DA, Ricci WM, Sucato DJ, Milbrandt TA, Craig MR. Traumatismos. En: Miller MD. Ortopèdia y Traumatologia. Revisión sistemática. 5<sup>o</sup>ed. Barcelona: Elsevier;2009.
8. Simon RR, Sherman SC, Koenigsknecht SJ. Pelvis. En: Simon RR, Sherman SC, Koenigsknecht SJ. Emergency Orthopedics. 5<sup>o</sup>ed. Madrid: McGraw-Hil; 2007.
9. Bucholz RW. The pathological anatomy of Malgaigne fracture-dislocations of the pelvis. J Bone Joint Surg Am. 1981 Mar; 63(3):400-4.
10. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. Clin Orthop Relat Res. 1980 Sep; (151):12-21.
11. Tile M, Pennal GF. Pelvic disruption: principles of management. Clin Orthop Relat Res. 1980 Sep; (151):56-64.

12. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, Poka A. Lateral compression fractures of the pelvis: the importance of plain radiographs in the diagnosis and surgical management. *Skeletal Radiol.* 1986;15(2):103-9.
13. Dalal SA, Burgess AR, Siegel JH, Young JW, Brumback RJ, Poka A, Dunham CM, Gens D, Bathon H. Pelvic fracture in multiple trauma: classification by mechanism is key to pattern of organ injury, resuscitative requirements, and outcome. *J Trauma.* 1989 Jul; 29(7):981-1000.
14. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1988 Feb; 227:67-81.
15. Hak DJ, Smith WR, Suzuki T. Management of Hemorrhage in Life-threatening Pelvic Fracture. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17:447-457.
16. Young JW, Burgess AR. Radiologic management of pelvic ring fractures: systematic radiographic diagnosis and surgical management. Baltimore: Urban & Schwarzenberg;1987.
17. Whithbeck MG Jr, Zwally Hj, Burgess AR. Innominosacral dissociation: mechanism of injury as a predictor of resuscitation requirements, morbidity and mortality. *J. Orthop Trauma* 1997; 11:82-88.
18. Montgomery KD, Potter HG, Helfet DL. Magnetic Resonance Venography to evaluate the deep venous system of the pelvis in patients who have an acetabular fracture. *J Bone Joint Surg.* 1995; 77:1639-1649.
19. Geerts WH, Code KI, Jay RM. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. *N Engl J Med.* 1994; 331:1601-1606.
20. Corriere JN, Sandler CM. Management of the ruptured bladder: seven years of experience with 111 cases. *J Trauma.* 1986;26:830-836.
21. Rai SK, Far RF, Ghovanlou B. Neurologic deficits associated with sacral wing fractures. *Orthopedics.* 1990;13:1363-1368.

22. Zelle BA, Gruen GS, Hunt T, Speth SR. Sacral fractures with neurological injury: is early descompression beneficial?. *Int Orthop.* 2004; 28: 244-251.
23. Richardson JD, Harty J, Amin M. Open pelvic fractures. *J Trauma.* 1982; 22:533-538.
24. Jones AL, Powel JN, Kellam JF. Open pelvic fractures: a multicenter retrospective analysis. *Orthop Clin North Am.* 1997;28:345-350.
25. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, Ellison TS, Ellison PS Jr, Poka A, Bathon GH, Brumback RJ. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma.* 1990 Jul;30(7):848-56.
26. Cryer HM, Miller FB, Evers BM, Rouben LR, Seligson DL. Pelvic fracture classification: correlation with hemorrhage. *J Trauma.* 1988 Jul;28(7):973-80.
27. Poole GV, Ward EF, Muakkassa FF, Hsu HS, Griswold JA, Rhodes RS. Pelvic fracture from major blunt trauma. Outcome is determined by associated injuries. *Ann Surg.* 1991 Jun;213(6):532-8.
28. Failinger MS, McGanity PL. Unstable fractures of the pelvic ring. *J Bone Joint Surg Am.* 1992 Jun;74(5):781-91.
29. Bosch U, Pohlemann T, Haas N, Tscherne H. Classification and management of complex pelvic trauma. *Unfallchirurg.* 1992 Apr; 95(4):189-96.
30. Riemer BL, Butterfield SL, Diamond DL, Young JC, Raves JJ, Cottington E, Kislak K. Acute mortality associated with injuries to the pelvic ring: the role of early patient mobilization and external fixation. *J Trauma.* 1993 Nov;35(5):671-5.
31. Gruen GS, Leit ME, Gruen RJ, Peitzman AB. The acute management of hemodynamically unstable multiple trauma patients with pelvic ring fractures. *J Trauma.* 1994 May;36(5):706-11.
32. Ghanayem AJ, Wilber JH, Lieberman JM, Motta AO. The effect of laparotomy and external fixator stabilization on pelvic volume in an unstable pelvic injury. *J Trauma.* 1995 Mar;38(3):396-400.

33. Tile M. Acute Pelvic Fractures: I. Causation and Classification. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996 May;4(3):143-151.
34. Tile M. Acute Pelvic Fractures: II. Principles of Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996 May;4(3):152-161.
35. Agolini SF, Shah K, Jaffe J, Newcomb J, Rhodes M, Reed JF. Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage. *J Trauma.* 1997 Sep;43(3):395-9.
36. Gustavo Parreira J, Coimbra R, Rasslan S, Oliveira A, Fregoneze M, Mercadante M. The role of associated injuries on outcome of blunt trauma patients sustaining pelvic fractures. *Injury.* 2000 Nov;31(9):677-82.
37. Biffl WL, Smith WR, Moore EE, Gonzalez RJ, Morgan SJ, Hennessey T, Offner PJ, Ray CE Jr, Franciose RJ, Burch JM. Evolution of a multidisciplinary clinical pathway for the management of unstable patients with pelvic fractures. *Ann Surg.* 2001 Jun;233(6):843-50.
38. Hamill J, Holden A, Paice R, Civil I. Pelvic fracture pattern predicts pelvic arterial haemorrhage. *Aust N Z J Surg.* 2000 May;70(5):338-43.
39. Starr AJ, Griffin DR, Reinert CM, Frawley WH, Walker J, Whitlock SN, Borer DS, Rao AV, Jones AL. Pelvic ring disruptions: prediction of associated injuries, transfusion requirement, pelvic arteriography, complications, and mortality. *J Orthop Trauma.* 2002 Sep;16(8):553-61.
40. Eastridge BJ, Starr A, Minei JP, O'Keefe GE. The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions. *J Trauma.* 2002; 53:446-451.
41. Miller PR, Moore PS, Mansell E, Meredith JW, Chang MC. External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage. *J Trauma.* 2003 Mar;54(3):437-43.
42. Heetveld MJ, Harris I, Schlaphoff G, Balogh Z, D'Amours SK, Sugrue M. Hemodynamically unstable pelvic fractures: recent care and new guidelines. *World J Surg.* 2004 Sep;28(9):904-9.



43. Fangio P, Asehnoune K, Edouard A, Smail N, Benhamou D. Early embolization and vasopressor administration for management of life-threatening hemorrhage from pelvic fracture. *J Trauma*. 2005 May;58(5):978-84.
44. Smith W, Williams A, Agudelo J, Shannon M, Morgan S, Stahel P, Moore E. Early predictors of mortality in hemodynamically unstable pelvic fractures. *J Orthop Trauma*. 2007 Jan;21(1):31-7.
45. Lunsjo K, Tadros A, Hauggaard A, Blomgren R, Kopke J, Abu-Zidan FM. Associated injuries and not fracture instability predict mortality in pelvic fractures: a prospective study of 100 patients. *J Trauma*. 2007 Mar;62(3):687-91.
46. Linnau KF, Blackmore CC, Kaufman R, Nguyen TN, Routt ML Jr, Stambaugh LE 3rd, Jurkovich GJ, Mock CN. Do initial radiographs agree with crash site mechanism of injury in pelvic ring disruptions? A pilot study. *J Orthop Trauma*. 2007 Jul;21(6):375-80.
47. Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, Morgan SJ, Johnson JL, Smith WR. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. *J Trauma*. 2007 Apr;62(4):834-42.
48. Tötterman A, Madsen JE, Skaga NO, Røise O. Extraperitoneal pelvic packing: a salvage procedure to control massive traumatic pelvic hemorrhage. *J Trauma*. 2007 Apr;62(4):843-52.
49. American College of Surgeons. ATLS. Advanced Trauma Life Support for Doctors. Student Manual. American College of Surgeons Committee on Trauma; 1997.
50. Pohlemann T, Bosch U, Gänsslen A, Tscherne H. The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;305:69-80.
51. Tachibana T, Yokoi H, Kirita M, Marukawa S, Yoshiya S. Instability of the pelvic ring and injury severity can be predictors of death in patients with pelvic ring fractures: retrospective study. *J Orthopaed Traumatol* 2009; 10:79-82.

52. Jeske HC, Larndorfer R, Krappinger D, Attal R, Klingensmith M, Lottersberger C, Dünser MW, Blauth M, Falle ST, Dallapozza C. Management of hemorrhage in severe pelvic injuries. *J Trauma*. 2010 Feb;68(2):415-20.
53. Cano Luis P, Giráldez Sánchez MA, García Parra P. *Atlas Radiológico: Fracturas de pelvis y cótilo*. Madrid. You & Us;2008.
54. Grimm MR, Vrahas MS, Thomas KA. Pressure-volume characteristics of the intact and disrupted pelvic retroperitoneum. *J. Trauma*. 1998; 44: 454–9.

## 5. AGRAÏMENTS

He de donar gràcies al Dr. Jordi Teixidor que és l'impulsor i tutor d'aquest treball, així com per l'ajuda que m'ha donat en tot moment, i perquè sense ell els resultats estadístics no haurien estat possibles.

Agraeixo al Prof. Dr. Enric Cáceres, Director Clínic, que m'hagi brindat l'oportunitat de realitzar aquesta tesina i d'acceptar-ne la seva direcció.

Dono les gràcies al Cap de Servei, el Dr. Joan Nardi.

Agraeixo el suport que m'ha donat la meva família en tot moment, i els sacrificis que han fet per mi.

Agreixo a l'Elisabeth el recolzament, ànim i ajuda que m'ha brindat al llarg del treball, i tot el que s'ha sacrificat per mi en aquestes últimes setmanes.

He d'agrair a l'Alejandro Fernández que en el seu moment hem va donar la idea de revisar aquest tema.

He de donar especialment gràcies al meu company de residència, David Barastegui, que m'ha ajudat en feixuga tasca de revisar històries clíniques i de crear una base de dades.

