

# UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Facultat de Medicina

Departament de cirurgia

## **MALUC FLOTANT**

Autora:

**-Diana Noriego Muñoz**

Adjunta COT. Hospital Universitari de Girona "Dr Josep Trueta"

Direcció:

**-Dr Joan Nardi Vilardaga**

-Professor Titular de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona

Tutors:

**-Dr Pascual Vicente Guillén**

Cap de Servei de COT de l'Hospital Universitari de Girona "Dr Josep Trueta".

**-Dr Josep Ma Muñoz Vives**

Cap de Secció de Traumatologia de l'Hospital Universitari de Girona "Dr Josep Trueta".

# **MALUC FLOTANT**

Diana Noriego Muñoz

05 de setembre del 2011

## **Agraïments**

A la meva família i amistats, per la paciència

Al servei de COT de l'Hospital Universitari Dr Josep Trueta, en especial al Dr Pascual Vicente i Dr Muñoz Vives, juntament amb l'equip de residents que m'han vist créixer.

# ÍNDEX

1-Introducció.....	5-8
2-Objectiu del treball.....	9
3-Hipòtesi.....	10
4-Material i mètodes.....	11-16
5-Resultats.....	17-28
5.1-Dades poblacionals.....	17
5.2-Mecanisme lesional.....	18
5.3-Patrons de fractura.....	18-22
5.4-Tractament.....	22-24
5.5-Complicacions.....	24-26
5.6-Evolució.....	26-28
6-Discussió.....	29-31
7-Conclusions.....	32
8-Casos clínics.....	33-37
9-Annexes.....	38-49
9.1- Classificació fractures de l'anell pèlvic segons AO-OTA.....	38-42
9.2-Classificació fractures de l'acetàbul segons AO-OTA.....	43-45
9.3-Classificació fractures fèmorals segons AO-OTA.....	46-49
10-Bibliografia.....	50-51

# 1. INTRODUCCIÓ

Les lesions múltiples en les extremitats inferiors són entitats greus que es presenten habitualment en pacients politraumàtics que requereixen d'un equip multidisciplinar des de la seva atenció inicial fins al seu tractament definitiu.

El maneig inicial ha de ser acurat en aquest tipus de pacient; comporta una correcta exploració clínica per tal de determinar quines són les lesions vitals així com les lesions esquelètiques associades per poder planificar el millor tractament a realitzar, i a més, necessita de proves analítiques i d'imatge adjents per definir el diagnòstic i la gravetat de les lesions establertes.

La sospita o la existència d'una lesió "flotant" a qualsevol nivell implica una correcta avaluació radiològica que obligatòriament ha d'incloure la visualització de l'articulació distal i proximal al lloc de la lesió per tal d'evitar altres possibles lesions que puguin quedar emmascarades per la gravetat de la inicial i que amb certa freqüència poden donar-se en aquest tipus de pacient degut a la energia del traumatisme causant.

Posteriorment a descartar altres lesions associades, s'ha d'intentar aconseguir unes bones projeccions radiològiques per fer una correcta avaluació de les fractures. En el cas de les fractures acetabulars, són importants les projeccions alar i obturatriu que permeten analitzar més a fons la possible afectació i extensió de la fractura sobre les dos columnes i juntament amb la projecció anteroposterior de pelvis poden ser indicadors del millor tractament a seguir, si s'utilitzen com a referència els criteris de Matta<sup>15,17</sup>; en el cas de les fractures pèlviques són les projeccions outlet i inlet les que aporten més informació sobre les lesions a nivell anterior i posterior de l'anell.

La realització d'un TAC és necessària en aquest tipus de pacient. Al ser traumatismes d'alta energia, habitualment el TAC inclou el cos sencer i se sol realitzar com a protocol en aquest tipus de malalt.

De cara a la valoració de la fractura i la planificació adequada preoperatòria permet aconseguir diferents visions de la fractura des de varies perspectives i suposen una informació adicional a la coneguda prèviament sobre les imatges radiològiques simples.

El terme "flotant" ha estat emprat de forma inespecífica a la literatura.

Degut a aquest fet, Agarwal al 2004 publica un article en el que proposa el l'actitut a seguir per delimitar el significat de l'ús "flotant" en determinades lesions òssies. Proposa el seu ús per tal de definir un determinat patró de lesió que habitualment implica una pèrdua de continuïtat de l'articulació i/o l'ós degut a fractures, fractures-luxacions o luxacions pures<sup>9</sup>. Aconsella especificar la localització de la fractura, l'articulació implicada i l'estat de les parts toves; Al seu article proposa una classificació per les lesions flotants en les extremitats encara que accepta limitacions de cara al seu ús per avaluar els resultats a llarg plaç (Taula 1).

Lloc	Afectació articular	Oberta (Classificació Gustilo)
0 Localització única de la fractura	0 Sense extensió articular	0 Tancat
1 Localització bilateral diafisària	1 Un component articular	1
2 Localització diafisària i contralateral metafisària	2 Ambdós components articulars	2
3 Localització bilateral metafisària		3 (a, b, c)

Taula 1. Classificació universal proposada per les lesions flotants a les extremitats

Al 1992 Liebergall va descriure per primera vegada el terme "maluc flotant"<sup>1</sup> per definir lesions ipsilaterals de fèmur i pelvis/acetàbul destacant-ne la poca bibliografia i estudis realitzats sobre la evolució, maneig i complicacions d'aquest tipus de lesions associades encara que precisament no són infreqüents<sup>1,3</sup>.

Inicialment va definir 2 grups en els que diferenciava pacients amb fractura femoral i de l'anell pèlvic (Tipus A) i de pacients amb lesió femoral i acetabular associada (Tipus B) que després de ésser analitzats van mostrar diferències significatives en la seva evolució i maneig.

Anys més tard Müller<sup>3</sup> afegeix a la classificació un nou tipus que associa a la lesió femoral tant fractura acetabular com pèlvica (Tipus C). En el seu estudi posa en dubte la conveniència de la utilització del terme maluc flotant degut a no trobar-ne una associació elevada amb lesions neurovasculars com en el cas del colze<sup>14</sup> o el genoll flotant.

D'altra banda, Liebergall publica una revisió de les fractures femorals associades a fractures acetabulars (Tipus B) del maluc flotant. Descriu la localització de les fractures i el mecanisme de lesió, de tal manera que proposa dos principals patrons de lesió en el maluc flotant: el central i el posterior.<sup>3,4,5</sup>

El primer és degut a una contusió directa sobre la regió trocantèrica i comporta fractura de la columna anterior o de les dos columnes associada a fractura de fèmur proximal, mentres que en el segon tipus la lesió és indirecta i es deguda a una contusió sobre el genoll ipsilateral que provoca una fractura acetabular transversa o posterior associada a fractura de la diàfisi femoral.

2,5

En general hi ha acord sobre la millor forma d'actuació i tractament en lesions individualitzades de fèmur, acetàbul o pelvis. En canvi en la poca bibliografia que fa referència al maluc flotant, la prioritat de la seqüència en la fixació no ha estat ben descrita<sup>6</sup> i destaca la inexistència de guies protocolàries ben definides que orientin sobre la millor manera de dirigir aquesta entitat<sup>3,4,6</sup>.

Existeixen diversos autors que han proposat diferents seqüències en el tractament de les fractures. Liebergall<sup>1</sup> proposa la fixació femoral en primera instància, Wu<sup>10</sup> opta per la fixació externa en els casos de fractura pèlvica i Kregor<sup>11</sup> recomana l'ús de l'enclavat femoral anterògrad posterior a la fixació de la fractura acetabular, mentres que si l'enclavat és retrògrad l'ordre hauria d'ésser a la inversa. Suzuki al 2006<sup>6</sup> publica un article en el que, després de revisar els articles previs, fa una proposta d'ordre de tractament en el que les lesions amb fractura pèlvica i femoral, la fixació pèlvica ha d'ésser considerada prioritària seguida de la fixació femoral el més precoç possible, encara que, com a excepció, en els casos en els que la fractura pèlvica és inestable verticalment i s'ha de tractar amb fixació interna, la fixació femoral definitiva o provisional ha de ésser anterior a la de l'anell pèlvic. D'altra banda, en els casos de fractura acetabular, la estabilització femoral ha de ser en primer lloc mentres que l'abordatge acetabular encara es manté controvertit i depèn del tipus de fractura.

Actualment s'ha constatat que els pacients que presenten un maluc flotant han patit un traumatisme d'alta energia i entren dintre del grup de pacients politraumàtics; pel que els articles més recents han començat a utilitzar com a referència en el seu maneig el protocol ATLS (Advanced Trauma Life Support)<sup>6</sup> que proposa que, en el cas de pacients inestables el tractament inicial de la fractura de l'anell pèlvic sigui provisional, mitjançant un fixador extern, seguida de la fixació definitiva o temporal de la fractura femoral i en un segon temps, quan el pacient es mantingui estabilitzat optar pel tractament definitiu de les fractures que el necessitin.

Quan la fractura associada al fèmur és acetabular, la majoria dels articles recomanen, com ja s'ha tractat prèviament, que la primera fixació hauria de ésser la femoral, per afavorir l'abordatge i fixació posterior dels fragments acetabulars.

En qualsevol cas, hi ha conformitat a nivell general en que la fixació i la mobilització precoç són imprescindibles per millorar els resultats i minimitzar la morbiditat i mortalitat .

La presència d'aquesta entitat es dona en pacients que, degut al mecanisme lesional, habitualment presenten lesions associades severes; el nombre de complicacions sistèmiques i específiques és elevat<sup>6</sup> tant precoç com tardíament (pulmonars, infeccioses, nervioses i vasculars) encara que, com afirmava Müller no s'ha pogut identificar cap complicació específica associada al terme maluc flotant en comparació amb les mateixes lesions de forma individualitzada<sup>3</sup>.

## **2. HIPÒTESI**

Presentar la relació de malucs flotants que han ingressat a l'hospital Josep Trueta durant un període de 10 anys. Descriure el tipus de lesió i el tractament realitzat en tots ells i individualitzant-los segons si la lesió és acetabular o pèlvica per analitzar les possibles diferències entre les característiques dels pacients i els tractaments efectuats, així com la similitud entre el maneig realitzat en altres revisions dels malucs flotants publicades a la literatura.

### **3. OBJECTIU DEL TREBALL**

El propòsit d'aquest estudi és realitzar un estudi descriptiu del tipus de pacient i la seva evolució.

Analitzar els tipus de fractura i contrastar-les amb la classificació proposta per Libergall i Müller, així com descriure el nostre maneig tenint en compte si el tractament, segons el grup de lesions, ha sigut quirúrgic o conservador i quina ha sigut la nostra pauta a seguir.

Comparar diferències entre pacients amb lesió pèlvica i/o acetabular i valorar el nombre i el tipus de complicacions.

## 4. MATERIAL I MÈTODES

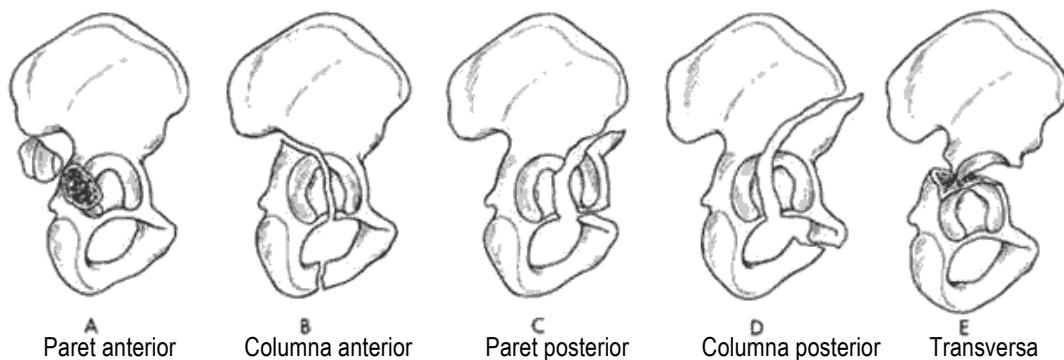
Es van identificar pacients tractats a l'Hospital Josep Trueta durant el període comprés entre l'1 de Gener del 2000 fins al 31 de Desembre de l'any 2009.

La revisió d'històries i les proves radiològiques es va realitzar de forma retrospectiva per l'autora.

En l'avaluació de les lesions associades i la gravetat del pacient s'ha emprat la escala ISS<sup>19</sup> i el NISS que permet identificar la gravetat segons el nombre de lesions independentment de la regió corporal<sup>20</sup>

La classificació de les fractures acetabulars s'ha realitzat segons la proposta de Judet i Letournel<sup>(fig 1)</sup> i el sistema AO-OTA<sup>(fig 2)(Annexe 2)</sup>. I s'ha inclòs la classificació de Liebergall<sup>2</sup> sobre les fractures acetabulars (patró central o posterior).

### FRACTURES SIMPLES



### FRACTURES COMPLEXES

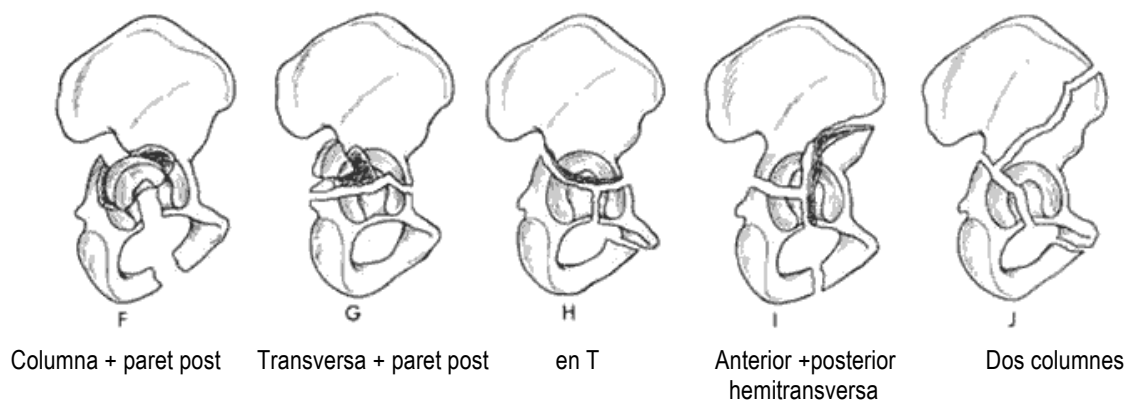
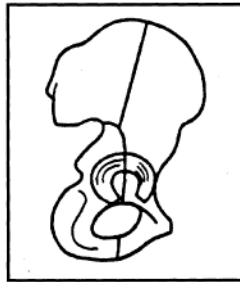
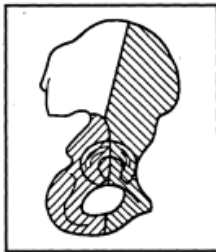


Fig 1. Classificació de les fractures d'acetàbul de Judet i Letournel<sup>7,16</sup>

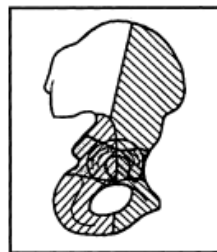
Acètabul (62)



62.A: Articular parcial: 1 colum



62.B: Articular parcial: transv



62.C: articular completa

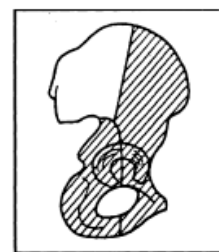


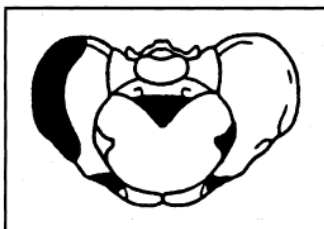
Fig 2. Classificació OTA-AO fractures acetàbul<sup>8</sup>

Les fractures pèlviques (fig 3) i femorals (fig 4) s'han classificat segons el sistema AO (Annexe 1 i 3).

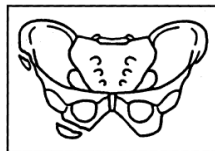
Pelvis (61)



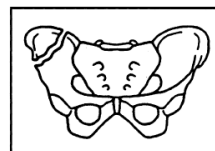
61.A: Estable



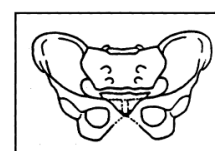
61.A1: Avulsió



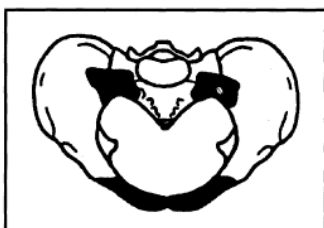
61.A2: Contusió directa



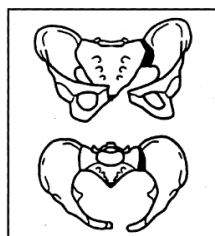
61.A3: Transversal sacre



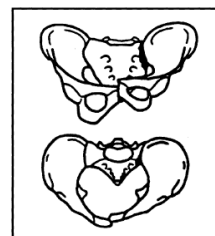
61.B: Parcialment estable



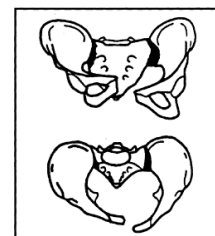
61.B1: Open book



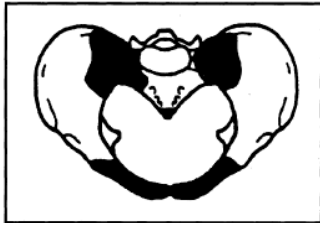
61.B2: Compressió lateral



61.B3: Bilateral



61.C: Inestable



61.C1: Unilateral completa

61.C2: Bilateral

61.C3: Bilateral completa

Ipsilat completa. Contralat incompleta

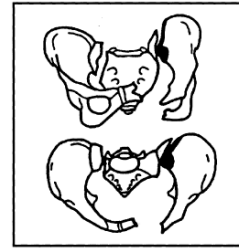
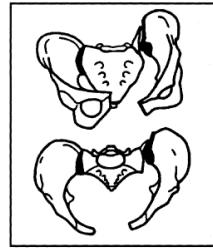
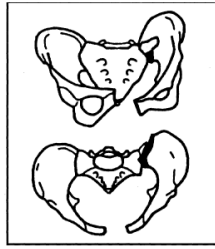
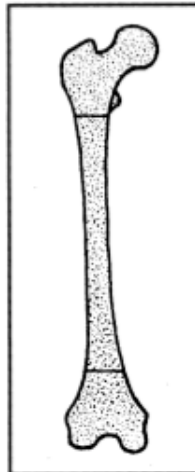
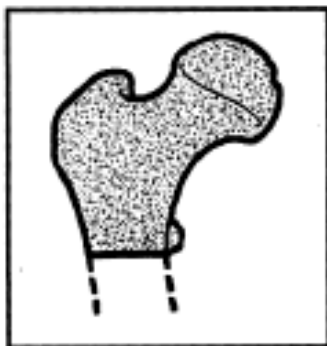


Fig 3. Classificació AO fractures pelvis<sup>8</sup>

Fèmur (3)



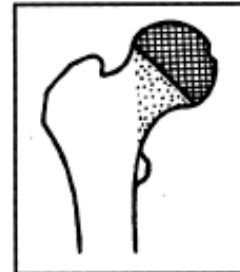
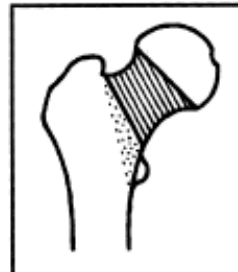
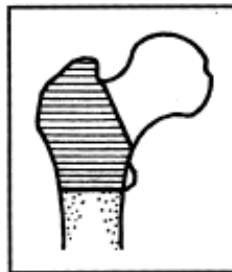
Fèmur proximal (31)



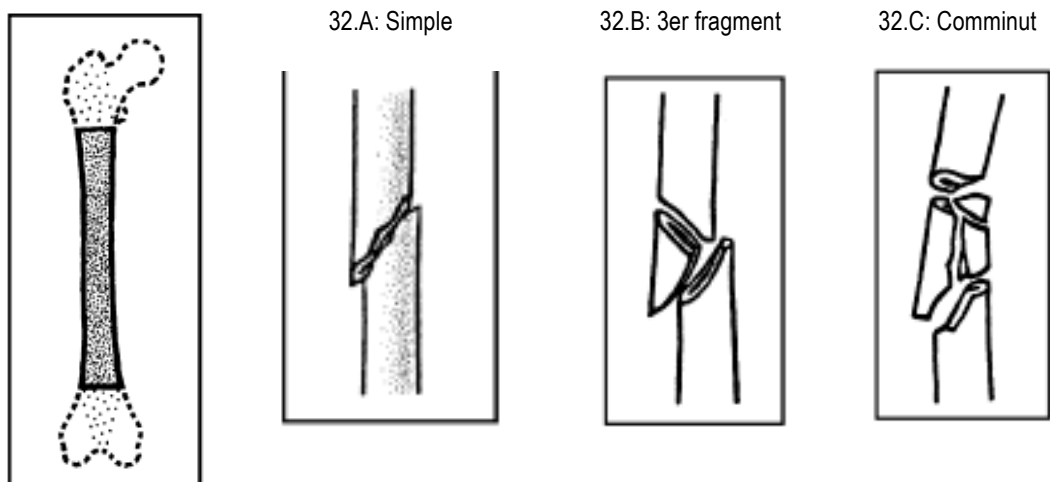
31.A: Àrea trocantèrica

31.B: Coll femoral

31.C: Cap femoral



Fèmur diafisari (32)



Fèmur distal (33)

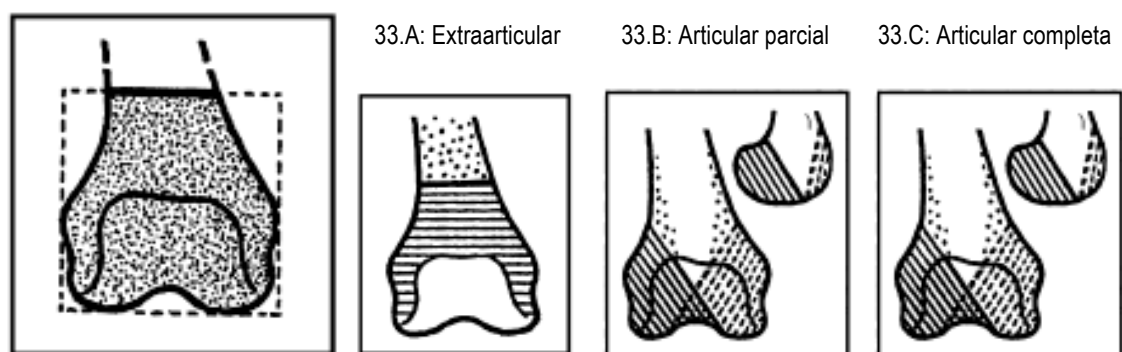


Fig 4: Classificació AO fractures fèmur<sup>8</sup>

En tots dos casos s'ha utilitzat la classificació de Gustilo si les lesions eren obertes (Taula 2). En el cas de les fractures de l'anell pèlvic, s'ha afegit la classificació de Jones per fractures obertes que destaca com a element pronòstic de mortalitat la lesió de l'ampolla rectal (Taula 3).

CLASSIFICACIÓ FRACTURES OBERTES	
<b>Tipus I</b>	Baixa energia, mínima lesió de teixits tous, ferida < 1cm
<b>Tipus II</b>	Energia moderada, laceració > 1cm contaminació mínima
<b>Tipus IIIA</b>	Alta energia, cobertura adequada per teixits tous
<b>Tipus IIIB</b>	Alta energia, extens despegament dels teixits tous, desperiostització, contaminació massiva
<b>Tipus IIIC</b>	Lesió vascular que requereix reparació

Taula 2. Classificació fractures obertes Anderson i Gustilo

Grau	Descripció	Mortalitat
1	Fractures obertes pelvis estable	Baixa
2	Fractures obertes pelvis inestables sense lesió rectal	33% aprox
3	Fractures obertes inestables pelvis amb lesió rectal associada	50% aprox

Taula 3. Classificació fractures obertes pelvis segons Jones<sup>12</sup>

El maluc flotant s'ha classificat segons Müller<sup>3</sup> on el tipus A correspon a lesió femoral i pèlvica, el tipus B correspon a lesió femoral i acetabular, i per últim el tipus C inclou lesió femoral amb lesió acetabular i pèlvica (fig 5).

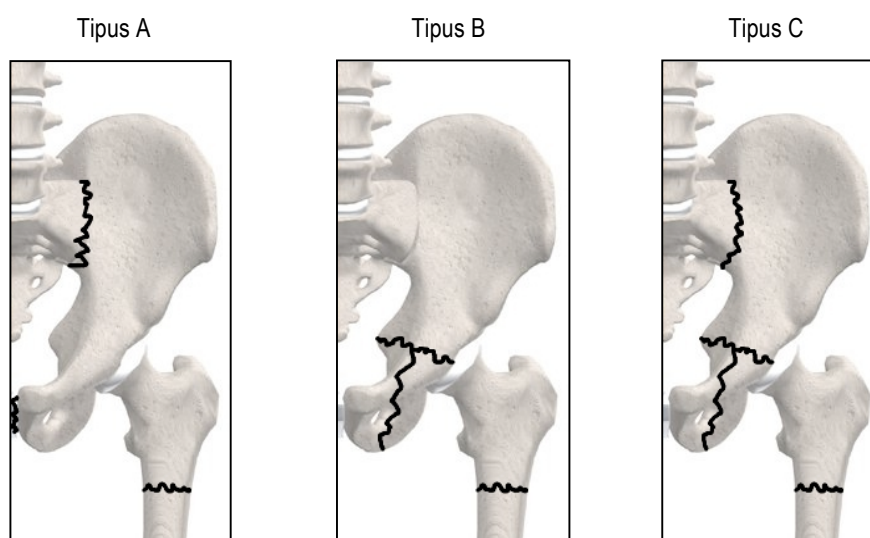


Fig 5. Classificació Müller maluc flotant<sup>3</sup>

Per definir la inestabilitat real s'han aplicat el criteris de Burd<sup>4</sup>; La discontinuïtat real de l'anell pèlvic s'ha descrit com la lesió on hi ha disrupció de l'anell ossi pèlvic o existeix inestabilitat lligamentosa (tipus 61.B o C). La discontinuïtat de l'acetàbul es defineix en aquelles lesions amb afectació de les dos columnes (transversal, en T, transversal i paret posterior, anterior i hemitransversal posterior i dos columnes).

S'ha analitzat el tipus de tractament efectuat en cada pacient; L'ús d'una fixació definitiva envers a una fixació provisional segons la inestabilitat del pacient a la seva arribada. El temps de demora per realitzar la cirurgia definitiva i les diferents opcions de tractament que s'han utilitzat així com l'ordre de les cirurgies realitzades.

S'han analitzat el nombre i les diferents complicacions que s'han presentat tant a nivell global com en cas de lesions pèlviques o acetabulars.

Per avaluar el seguiment i la qualitat de vida del pacient s'ha empleat l'escala proposada per Merle-d'Aubigné<sup>13</sup> publicada per primer cop en 1954 i que ha servit com a referència en la valoració de la funcionalitat del pacient principalment a nivell europeu, en comparació amb altres escales com la de Harris Hip Score que s'ha utilitzat més als països americans.

## 5. RESULTATS

### 5.1- Dades poblacionals

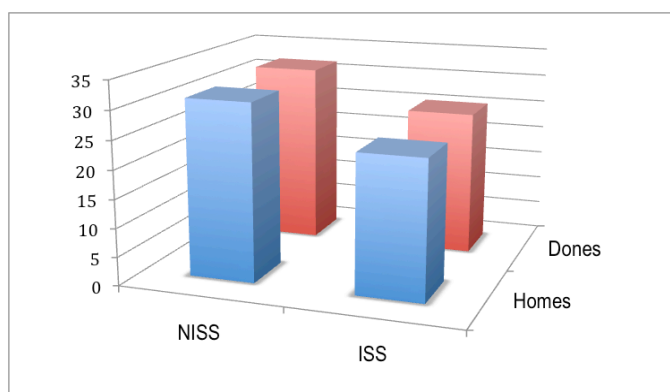
El nombre total de pacients inclosos en l'estudi és de 65, dintre dels quals el 70% són homes (n=45) i el 30% són dones (n=20)(Gràfica 1).



Gràfica 1. Valoració per sexes dels malucs flotants estudiats

L'edat promig és de 43 anys (en homes el promig és de 41 anys i en dones 46 anys amb un rang que oscil·la entre els 14 i els 96 anys.

L'ISS<sup>19</sup> promig ha estat de 24,46 amb un rang de 9 a 64. El NISS promig és de 31,35 (rang 18-64). El càlcul del NISS i l'ISS ha estat lleugerament superior en dones que en homes (ISS homes 24,2 vs dones 25,5 i NISS homes 31,1 vs dones 31,9)(Gràfica 2).



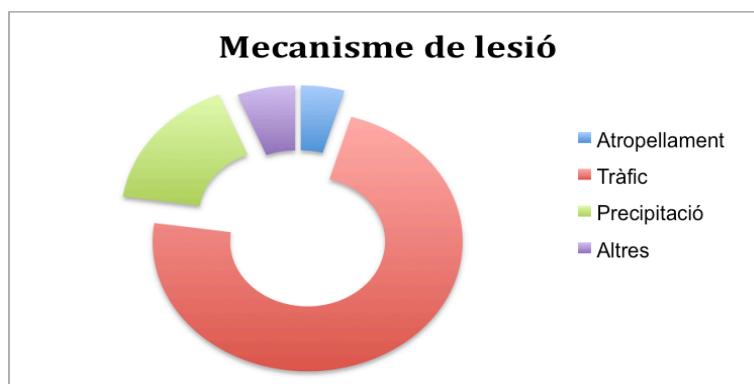
Gràfica 2. Comparació dels valors ISS/NISS entre sexes

Aproximadament el 45% de pacients a la seva arribada es trobaven hemodinàmicament inestables i el 56% van necessitar ingressar a la Unitat de Cures Intensives.

La estància hospitalària mitja ha sigut de 32,18 dies (rang 1-146 dies).

## **5.2- Mecanisme lesional**

El mecanisme de producció habitualment és degut a traumatismes d'alta energia. Els accidents de tràfic han sigut la principal causa en el 72% dels casos (n=48), mentre que la resta han estat causats per precipitacions i atropellaments, entre d'altres motius (Gràfica 3).



Gràfica 3. Valoració dels mecanismes lesionals causants del maluc flotant

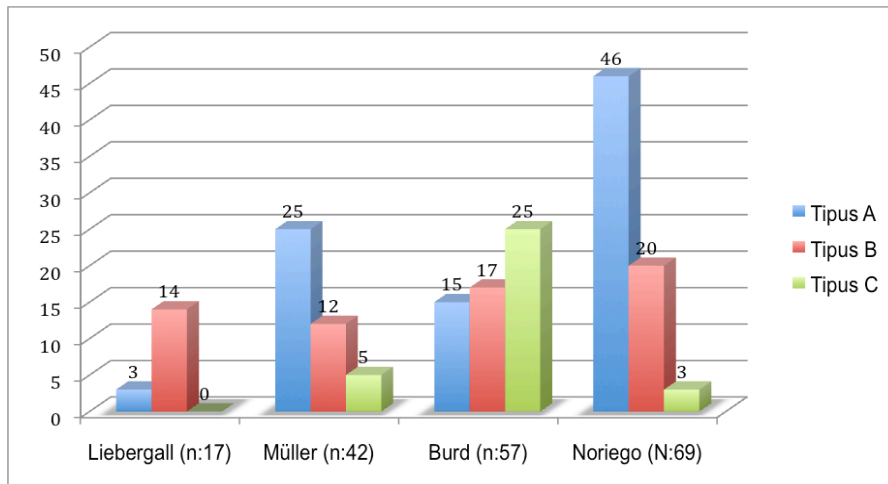
## **5.3 Patrons de fractura**

El nombre total de malucs flotants és de n=69 (contabilitzant els pacients que presentaven malucs flotants bilaterals).

Segons la classificació de Müller el nombre pacients amb malucs flotants tipus A és n= 46 (67%); el nombre de tipus B és n=20 (29%) i el nombre de pacients amb tipus C és n=3 (4%)(Gràfica 4).

El nombre total de fractures de l'anell pèlvic és de n=49; cal afegir al nombre total de pelvis 3 casos més, corresponents als pacients amb únicament lesió tipus C.

El nombre de pacients amb lesió acetabular és de n= 23 als que igual que en el cas anterior s'afegeixen 3 casos més inclosos dintre dels pacients amb lesió única tipus C.



Gràfica 4. Comparació entre diferents articles del nombre i tipus de malucs flotants obtinguts

D'entre el total de fractures acetabulars, segons la classificació proposada per la AO, es van obtenir (Taula 4 i 5):

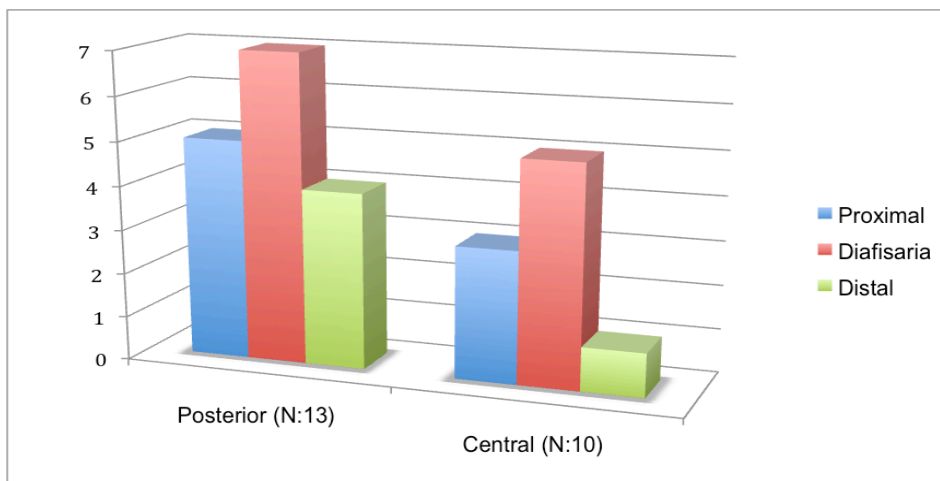
Tipus fractura	Nº casos
62.A1	5
62.A2	1
62.A3	4
62.B1	7
62.B2	4
62.B3	1
62.C1	0
62.C2	1
62.C3	0

Taula 4. Valors fractures acetabulars AO

Simplex	Nº	Complexes	Nº
Paret posterior	4	Paret i columna posterior	1
Columna posterior	1	Anterior i hemitransversal posterior	1
Paret anterior	3	Transversal i paret posterior	2
Columna anterior	0	en T	4
Transversal	5	Dos columnes	1

Taula 5. Valors fractures acetabulars segons Judet i Letournel

Segons el patró descrit per Liebergall, es van comparar els seus resultats amb els obtinguts de l'agrupació de les fractures acetabulars del nostre estudi segons si s'inclouen dintre del patró posterior o central juntament amb el tipus de fractura femoral associada. Aquests són els resultats (Gràfica 5):



Gràfica 5. Patrons de fractura obtinguts segons Liebergall

No existeix cap cas de fractura oberta acetabular. El promig de l'ISS entre els pacients amb fractures acetabulars és de 22 i el promig del NISS 31.

De cara al tractament definitiu i considerant la inestabilitat real, es van eliminar les fractures acetabulars que no afectaven a les dos columnes, restant un total de n=13 casos.

El total de fractures de l'anell pelvià és de 46 a les que s'han d'afegir 3 casos més per la bilateralitat, amb el resultat total de n= 49.

La distribució de les fractures segons la classificació de la AO és la següent (Taula 6):

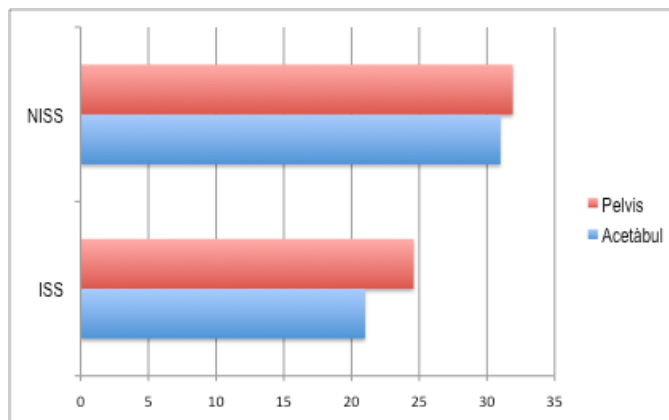
<b>Tipus</b>	<b>Nº</b>
61.A1	8
61.A2	3
61.A3	0
61.B1	5
61.B2	9
61.B3	4
61.C1	8
61.C2	4
61.C3	4

Taula 6. Valors de fractures anell pèlvic segons la AO.

Es van objectivar dos casos amb lesió oberta, un cas va ser classificat com grau II i l'altre com tipus IIIB (aquest últim cas va ser èxitus) que correspon al valor de grau III segons la classificació de Jones.

Cal tenir en compte que dintre de les fractures tipus C3 i B3, s'engloben els 4 casos de lesió bilateral.

L'ISS i el NISS promig en els casos de fractura pèlvica va ser de 24,59 i 31,91 respectivament; discretament superiors als valors obtinguts en els casos de fractura acetabular (Gràfica 6).

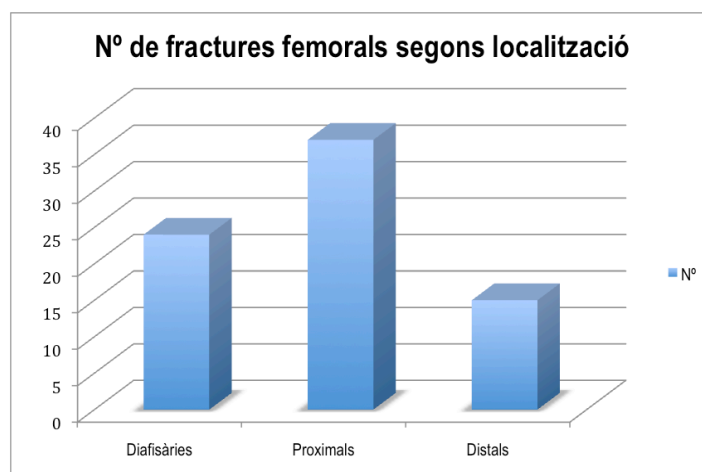


Gràfica 6. Valors ISS/NISS segons fractura acetabular vs anell pèlvic

Com en el cas de les fractures acetabulars, de cara al tractament només es van tenir en compte aquelles fractures de l'anell pèlvic amb inestabilitat real, corresponent a un total de n=37.

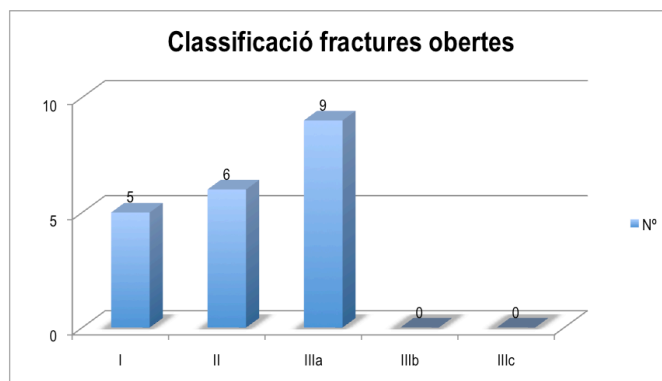
El total de pacients amb fractures de fèmur és de n=64. El total de fractures és de n=68 després d'afegir les dels pacients amb maluc flotant bilateral;

Es van agrupar segons la seva distribució (Gràfica 7). En contabilitzar el nombre de fractures, en aquells casos on la lesió era multifragmentària amb afectació de diferents segments es van contabilitzar les fractures de forma individualitzada.



Gràfica 7. N° de fractures femorals segons la seva localització

El 8% eren multiseegmentàries ( 6 casos). Vint casos van ser fractures obertes (30% aprox) en els que la majorien eren fractures obertes greus (tipus III de Gustilo). (Gràfica 8)



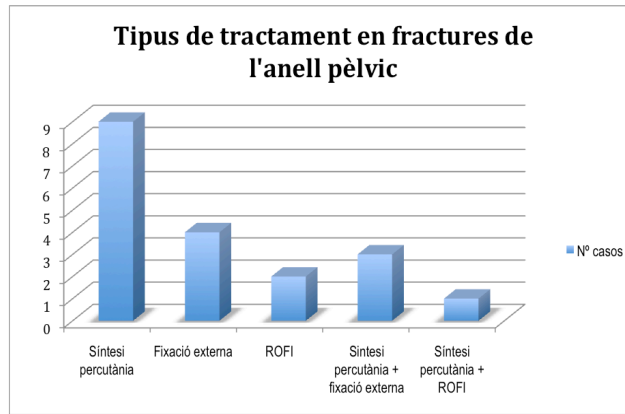
Gràfica 8. N° de casos segons el valor de la fractura oberta

#### **5.4- Tractament**

De cara al tractament es van aplicar els criteris d'instabilitat real. És a dir en fractures de l'acetàbul es van contabilitzar les lesions que afectaven a les 2 columnes, en l'anell pèlvic les fractures tipus B i C, i en el fèmur es van eliminar les fractures 31.C i 33.B. D'aquesta manera el total de maluc flotants és de 66 (Tipus A: 48, Tipus B: 22 i Tipus C:3)

En els casos de fractures de l'anell pèlvic, s'han analitzat els 36 casos que comporten una instabilitat real. (Gràfica 9)

La majoria de fractures a la seva arribada al nostre centre, tant si eren del tipus 61.C com 61.B1/B3 es tractaven de forma conservadora mitjançant una faixa i tracció transesquelètica. Del total de fractures es van intervenir 19 casos (52% aprox) segons l'estat del pacient i les característiques de la fractura. Dels 19 casos, en 8 pacients es va realitzar optar per un tractament provisional (42%), amb fixador extern, i en la resta, n= 9, el tractament va ser definitiu (58%). Només en un cas de les fractures tractades amb síntesi percutània es va procedir a una osteotaxi amb fixador extern de forma precoç que després de la fixació definitiva es va retirar.



Gràfica 9. N° de fractures pèlviques segons el tractament realitzat

En 4 casos es va realitzar una síntesi anterior amb placa ( un cas C i tres casos B), la fixació amb un cargol iliosacre es va realitzar en 7 casos amb lesió de l'anell posterior (tipus C), i en tres casos es va associar a la col·locació d'un fixador extern (tots eren tipus C). En un cas es va realitzar una síntesi percutània per compressió lateral (B2). I en tres casos el tractament va consistir únicament en la fixació externa ( dos fractures tipus C i una tipus B).

Es va analitzar el promig d'ISS i NISS en els pacients tractats de forma provisional obtenint un 35,75 i 41,25 respectivament siguent valors més alts que els obtinguts al calcular el promig en els pacients tractats de forma definitiva (ISS: 23,26 i NISS: 31,32).

En el 63% dels casos es va realitzar la síntesis de totes les fractures en un sol temps, en 10 casos en primer lloc es va fixar l'anell pèlvic i a continuació la fractura femoral i en dos casos l'ordre dels procediments va ser a la inversa (en un cas la fractura femoral -32.C- i pèlvica -C1- es va fixar de forma provisional amb fixadors extern i la síntesi definitiva va consistir en enclavat anterògrad i síntesi percutània iliosacre, i l'altre cas la fractura femoral -31.B- es va sintetitzar mitjançant un cargol-placa i la fractura pelviana -61.C- amb fixació percutània iliosacre).

En el 36% dels casos la fixació de les fractures va ser en 2 temps. En 3 casos la fixació pèlvica va ser anterior a la femoral i en 4 casos va ser a la inversa.

El terme mig de dies necessaris per poder dur a terme la intervenció quirúrgica va ésser de 7 dies.

Del total d'acetàbuls amb inestabilitat real (12 casos) es va optar per tractament quirúrgic en el 50% del total, fent ús com a referència dels criteris publicats per Matta<sup>15,17</sup> ( el tractament conservador es va proposar en pacients amb fractures no desplaçades o mínimament

desplaçades amb integritat o lleu afectació del sostre acetabular) i la demanda funcional del pacient (Taula 7).

En 5 dels 6 casos la cirurgia acetabular va realitzar-se posteriorment a la femoral en dies diferents. La excepció correspon a el cas d'un pacient d'edat avançada en el que es va optar pel tractament protèsic.

<b>Tractament</b>	<b>Nº casos</b>	<b>Abordatge</b>
ROFI	4	Kocher-Langembeck: 2 Ilioinguinal: 2
Percutani	1	
Protèsica	1	Antero-lateral

Taula 7: Nº de fractures acetabulars segons el tractament realitzat

El tractament percutani es va realitzar en un pacient amb maluc flotant tipus C en el que es va establir l'anell pèlvic mitjançant un abordatge de Pfannestiel i la fixació amb una placa. En aquest cas es va aprofitar l'abordatge per sintetitzar l'acetàbul amb un cargol retrògrad.

El promig de la demora pel tractament de la fractura femoral va ésser de 8 dies aprox. i per la fractura acetabular 20 dies aprox.

### **5.5- Complicacions**

Les complicacions observades en els casos de malucs flotants reals amb fractura pèlvica van ser (Taula 8):

<b>Complicacions</b>		<b>Nº casos</b>
Paràlisi ciàtic		3
Complicacions respiratòries	TEP	1
	Distress respiratori	2
	Embolisme gras	1
	Infecció	4
Infecció ferida quirúrgica		2
Malrotació femoral		2
Pseudoartrosi		3

Taula 8. Nombre de complicacions en fractures de l'anell pèlvic

En 3 casos es van detectar paràlisi del nervi ciàtic que es van recuperar completament durant el seguiment sense haver de realitzar cap tractament quirúrgic.

El 50% van presentar complicacions respiratòries durant l'ingrés. Descartant la infecció pulmonar, en la resta de casos l'AIS toràcic era de 3 (lesió greu). Només un dels quatre casos no va requerir fixació pèlvica i els altres es van tractar mitjançant una síntesi percutània iliosacre.

En el cas de l'embolisme gras, la intervenció quirúrgica femoral es va realitzar al sisè dia de l'ingrés en un pacient amb un ISS a l'arribada de 29 i un NISS de 64 diferint la cirurgia pèlvica fins al 11è dia. Els casos de distress es van intervenir de la fractura femoral en les primeres 24h i al tercer dia de l'arribada, l'ISS era de 22 i el NISS de 27 en el primer cas i en el segon de 34 en totes dues escales.

El TEP es va produir en un pacient amb un ISS de 18 i un NISS de 37 que es va intervenir al quart dia de l'ingrés i que no va requerir cirurgia de l'anell pèlvic.

En tots els casos d'infecció pulmonar el pacient va requerir ingrès prolongat a la UCI.

En dos casos la complicació va ser produïda per una infecció de la ferida quirúrgica que només en un cas va requerir un desbridament quirúrgic sense retirada de material i que va evolucionar satisfactòriament amb tractament antibiòtic.

En dos casos es va requerir una nova cirurgia per malrotació de la fractura femoral durant el mateix ingrès i sense noves complicacions post-quirúrgiques.

La nombre de pseudoartrosi va ser de tres casos. En dos casos van ser fractures tancades que van requerir múltiples intervencions (dinamització i recanvi d'enclavat femoral) i que actualment han evolucionat satisfactoriament. L'últim cas presentava una fractura oberta amb pèrdua òssia al que se li va realitzar un transport ossi amb fixador extern durant un any i un enclavat femoral posterior. Actualment també ha evolucionat satisfactòriament.

El nombre de complicacions acetabulars és menor tenint en compte que el nombre de casos també ho és (Taula 9).

<b>Complicacions</b>	<b>Nº</b>
Lesió ciàtic	1
Complicacions respiratòries	0
Infecció ferida quirúrgica	2
Desmuntatge osteosíntesi	2

Taula 9. Nº de complicacions en fractures acetabulars

En un cas es va donar una lesió del CPE que va autolimitar-se durant el seguiment; en cap cas es van donar complicacions respiratòries.

En un cas la infecció de la ferida quirúrgica va ser profunda i va precisar de desbridament i retirada de material tractant-se de forma conservadora posteriorment amb una tracció transesquelètica, mentre que l'altre cas va ser una infecció superficial que va evolucionar satisfactòriament amb tractament antibiòtic.

En un cas es va produir un desmuntatge de la osteosíntesi acetabular degut a un estat d'agitació del pacient durant les primeres 24h post-operatòries secundari a una abstinència alcohòlica. En el segon cas la complicació va ser deguda a la ruptura de l'enclavat femoral que es en un segon acte quirúrgic es va poder recambiar sense incidències.

### **5.6- Evolució**

Dos pacients del total van ser èxits durant l'ingrés (mortalitat 3%).

El seguiment en un 39% aprox. del total de pacients amb maluc flotant es va perdre degut a que posteriorment a la cirurgia van ser traslladats als seus hospitals de referència o van seguir controls en altres centres segons les condicions en les que van tenir les lesions (accidents de treball, accidents de tràfic...).

El temps promig dels pacients que s'han pogut controlar a l'hospital Josep Trueta és 673 dies aproximadament.

Per avaluar la funcionalitat dels pacients s'ha emprat la escala de Merlé-d'Aubigne que té puntuats tres paràmetres principals, el dolor, el grau de mobilitat i la capacitat per la deambulació (Taula 10).

Els resultats s'estratifiquen en 4 graus segons la puntuació obtinguda: Excel·lent= 18, Bo= 15-17, Satisfactori= 12-14 i pobre <12.

### **Dolor**

No dolor	6
Dolor lleu, inconstant.	5
Dolor lleu al caminar, cedeix amb repós	4
Dolor tolerable, activitat limitada	3
Dolor sever al caminar, impideix qualsevol activitat	2
Dolor sever, inclús a la nit	1
Dolor intens	0

### **Marxa**

Normal	6
Coixera lleu. Sense bastó	5
Llarg temps amb un bastó, curt temps sense bastó, coixera	4
Amb bastó, menys d'una hora, molt difícil sense bastó, coixera severa	3
Només amb dos bastons	2
Només amb dos crosses	1
Cap marxa	0

### **Mobilitat**

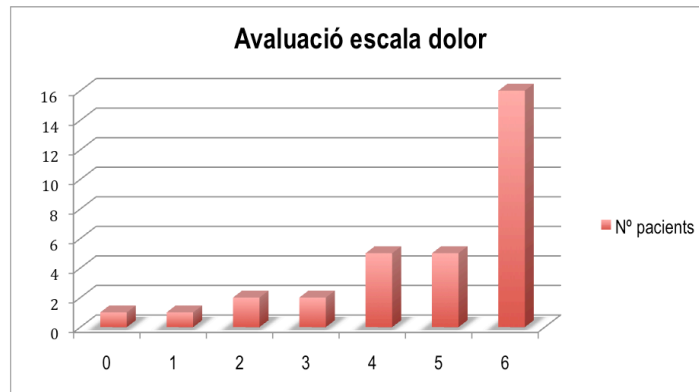
Flexió major de 90 graus, abducció fins 30 graus	6
Flexió entre 89° i 90°, abducció fins 15°	5
Flexió entre 60 i 80°	4
Flexió entre 40 i 60°	3
Flexió menor de 40°	2
Cap moviment. Dolor o lleugera deformitat	1
Anquilosi en mala posició	0

Taula 10. Escala Merlé-d'Aubigne

Aproximadament no s'ha pogut avaluar al 35% dels pacients degut a falta d'informació de la seva qualitat de vida a la seva història clínica.

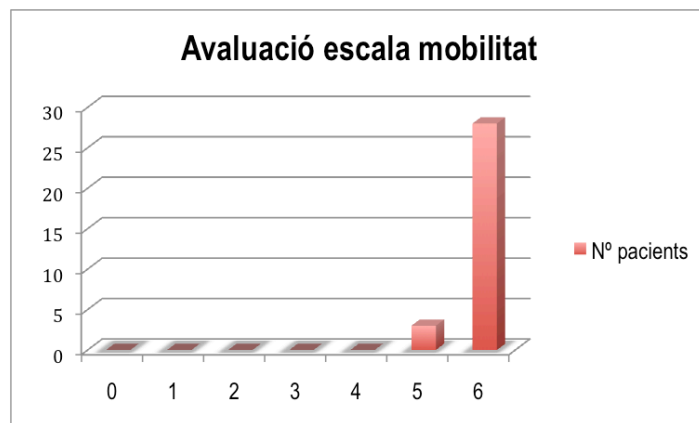
D'entre el total de pacients el promig és de 15, amb la qual cosa la valoració de la funcionalitat del pacient en general es bona segons l'escala de Merlé.

En la valuació del dolor (*Gràfica 10*) la majoria de pacients presentava una puntuació corresponent a excel·lent, mentre que la resta oscil·lava entre resultats dels altres 3 rangs.



Gràfica 10. Escala funcional del dolor segons Merle-d'Aubigné

En quant al rang de mobilitat (Gràfica 11), la puntuació en general va ser excel·lent seguida de puntuació bona i en cap inferior a aquest valor.



Gràfica 11. Escala funcional del balanç articular segons Merle-d'Aubigné

I la deambulació (Gràfica 12) entre els pacients va presentar valors dispersos, encara que la majoria oscil·lava entre puntuacions excel·lents i bones.



Gràfica 12. Escala funcional de la deambulació segons Merle-d'Aubigné

## 6. DISCUSSIÓ

Actualment hi ha poca bibliografia publicada sobre fractures pèlviques o acetabulars associades a fractures femorals ipsilaterals, i en menor mesura, articles que revisin de forma més específica el conjunt de fractures conegut com a “maluc flotant”<sup>4</sup>.

En tots ells, encara que són pocs, destaquen la quantitat d'articles que fan referència al maneig dels pacients politraumàtics que presenten lesions aïllades a nivell femoral, pèlvic o acetabular en el sentit de la existència de guies protocolàries que orienten sobre la millor forma de tractament.

En el cas del “maluc flotant” el maneig encara avui dia és controvertit i discutit, ja que hi han autors que postulen un tractament orientat a les lesions de forma individualitzada i altres que intenten tractar-les com a grup.

Liebergall<sup>1</sup> és el primer autor que introdueix el terme “maluc flotant” i que revisa aquest conjunt de lesions de forma més profunda proposant una classificació i postulant que el mecanisme de la lesió comporta bàsicament dos patrons de lesions<sup>2</sup> sobre la regió acetabular. Descriu l'elevada taxa de lesions associades predominantment en els pacients amb lesió de l'anell pèlvic que justifica com a producte del traumatisme d'alta energia que el pacient ha sofert en la majoria de casos.

Revisant la literatura en la majoria d'articles el sexe predominantment afectat és masculí<sup>1,4,6</sup> i el promig de l'edat oscil·la entre la dècada dels 30 i 40 anys<sup>1,3,4,6</sup>, com en el nostre cas.

El mecanisme lesional principal en tots els articles ha sigut d'alta energia i ho demostra el fet que els ISS promig són superiors a 20<sup>3,4</sup> fet que indica l'elevat nombre de lesions associades que presenta el malalt.

La classificació originalment proposta per Liebergall, posteriorment va ser lleugerament modificada per Müller<sup>3</sup> que afegeix un tercer grup en el que s'associen la fractura pèlvica i acetabular amb la femoral.

Destaca la varietat de resultats que s'han obtingut en base a aquesta classificació sobre els articles de revisió publicats, ja que hi han diferències entre cadascun d'ells i també el nostre sobre el nombre de lesions que corresponen a cada grup<sup>4</sup>.

Igualment els valors també han siguts diferents en quant a la possible relació entre la fractura femoral diafisària i la fractura acetabular “posterior” i la femoral proximal amb l’acetabular “central”. La relació amb la fractura diàfisària ha sigut elevada en els dos grups de lesió acetabular a diferència dels valors trobats per Liebergall<sup>2</sup>.

De cara a la necessitat de tractament i la inestabilitat real que comporta el “maluc flotant” en el nostre cas, es van excloure les fractures de l’anell pèlvic tipus A, les fractures acetabulars que no afectaven a les dos columnes i les fractures femorals distals amb afectació parcial articular, 32, i les proximals tipus C. Del nombre de malucs flotants que restaven, dels que comprenien fractura pèlvica es van intervenir el 50% aproximadament que és el mateix percentatge d’intervencions que es van realitzar en les fractures acetabulars.

La decisió terapèutica, tant conservadora com quirúrgica, en el cas de les fractures acetabulars es va fonamentar en les condicions del pacient i les indicacions proposades per Matta<sup>15,17</sup>; en els casos de fractures de l’anell pèlvic es va optar pel tractament a seguir, igualment que amb les fractures acetabulars, segons les condicions del pacient i la inestabilitat de l’anell.

La majoria de casos amb fractura pèlvica inestable verticalment i fractura femoral, el tractament inicial va consistir en la col·locació d’una faixa pèlvica i una tracció transesquelètica que posteriorment va ser substituïda, en funció de l’estat del malalt, per la fixació definitiva o temporal més adient.

La cirurgia de totes les fractures es va realitzar en un temps en gairebé el 65% dels casos mentre que en el mateix percentatge l’ordre de les cirurgies va consistir en la fixació de l’anell prèvia a la fixació femoral com la majoria dels articles actualment recomanen, ja que molts pacients a la seva arribada es troben inestables hemodinàmicament degut a la fractura de l’anell pèlvic<sup>6</sup> i. La fixació precoç en aquests casos aconsegueix millorar les condicions hemodinàmiques del pacient i igualment facilita la reducció en el moment de practicar la cirurgia definitiva<sup>18</sup>.

La demora del tractament quirúrgic va ésser de 3 dies aproximadament; en el nostre cas no s’ha comptabilitzat la immobilització amb faixa i tracció com a tractament provisional, si s’hagués inclòs com a tractament equivalent a la fixació externa el temps de demora en aquest malalt seria molt menor.

Alguns autors com Liebergall<sup>1,4</sup> proposen la estabilització femoral abans que la pèlvica ja que ajudava la reducció de la fractura, però amb els nous protocols de maneig de pacients politraumàtics (ATLS, DCO) amb el pas dels anys la tendència ha sigut, de forma justificada, a

estabilitzar en primer ordre la fractura de l'anell pèlvic per la gran implicació sistèmica que comporta en la evolució dels pacients.

El tractament acetabular és més controvertit i s'ha discutit per diferents autors a la literatura<sup>1,4,11</sup>. Kregor proposa tres estratègies per realitzar diferents abordatges entre el fèmur i l'acetàbul i en canvi altres autors proposen tractar ambdues fractures des de la mateixa incisió. En canvi la seqüència d'estabilització majoritàriament acceptada i comporta la fixació femoral abans que l'acetabular per afavorir tant la exposició, reducció i síntesi dels fragments<sup>4</sup>.

Destaca el nombre elevat de complicacions respiratòries en pacients amb fractura de l'anell pèlvic en comparació amb els pacients amb fractura acetabular, que no han presentat cap. S'explica degut a que els pacients amb fractura de l'anell presenten major ISS i NISS el que indica més lesions associades i per tant pitjor pronòstic.

En els articles publicats consideren com a principal complicació la lesió del nervi ciàtic, que oscil·la amb percentatges del 20 al 30%<sup>2,3,4</sup>, la qual cosa difereix en el nostre estudi on dita complicació apareix en un percentatge del 5%.

En tots dos casos no s'han presentat lesions vascular associades, de la mateixa manera que en articles previs la lesió vascular és inexistent o es dona en una minoria de pacients.

En base les complicacions descrites a la literatura Müller<sup>3</sup> dubta sobre la conveniència del l'ús del terme "maluc flotant". Ho justifica comparant i descrivint el nombre de complicacions neurovasculars descrites en el conjunt de lesions conegut com "genoll flotant" o "colze flotant" i destaca la baixa freqüència en que es presenten en els pacients amb fractura femoral associada a fractura pèlvica o acetabular ipsilateral per la qual cosa postula la inexistència de complicacions específiques que justifiquin l'ús del terme "maluc flotant".

En general els pacients als que s'ha pogut controlar el seu seguiment han presentat una evolució satisfactòria. S'han avaluat segons la escala de Merlé-d'Auvignon i en promig el pacient califica la seva funcionalitat com a bona aconseguint retornar a la seva activitat diària convencional normal sense limitacions greus.

## 7. CONCLUSIONS

1-El “maluc flotant” habitualment s’associa a traumatismes d’alta energia amb un elevat nombre de lesions associades. Els pacients amb fractura de l’anell pèlvic habitualment presenten ISS/NISS més elevat.

2-El maneig és difícil i encara controvertit. Hi han autors que defensen el tractament individualitzant les lesions i no com a conjunt. Actualment no existeixen guies protocolàries que orientin sobre la millor forma de tractament.

3-En fractures de l’anell pèlvic, la tendència majoritària és a tractar-les prèviament a la fixació de la fractura femoral.

4-En comparació amb altres lesions “flotants” el nombre de complicacions neurovasculars associades al “maluc flotant” és escàs.

5-En qualsevol dels tipus de “maluc flotant” l’objectiu és tractar les lesions el més precoç possible per aconseguir la mobilització immediata i afavorir la correcta evolució del malalt. Els resultats a llarg plaç són bons tants pels pacients amb fractura pèlvica com pels que presenten fractura acetabular.

## 8. CASOS CLÍNICS

### Cas 1

Varó. Accident tràfic

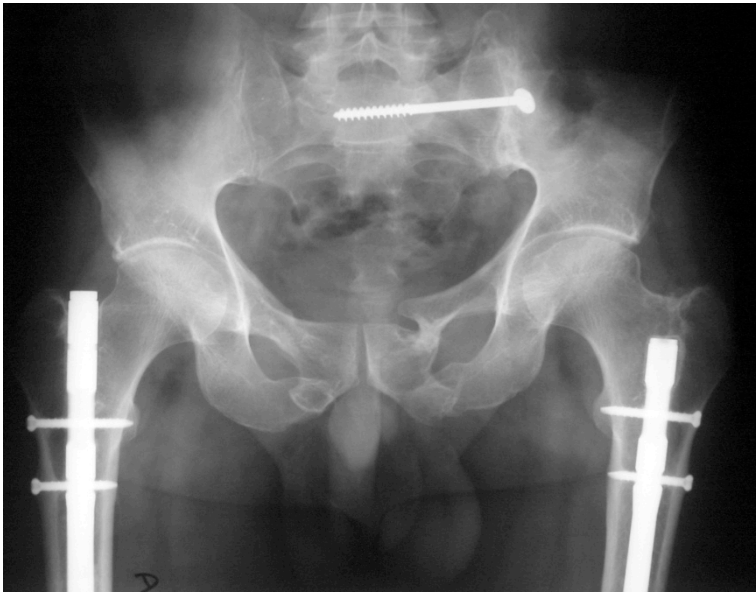
*Radiologia inicial.* Maluc flotant esquerre **Tipus A.**



*Tractament inicial provisional*



*Tractament definitiu*



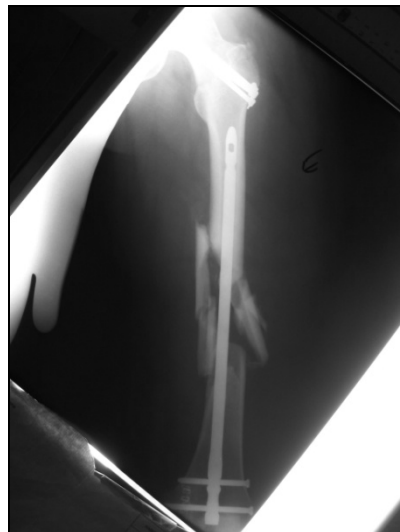
**Cas 2**

Varó 19 anys. Accident tràfic

*Radiologia inicial.* Maluc flotant esquerre **Tipus B**



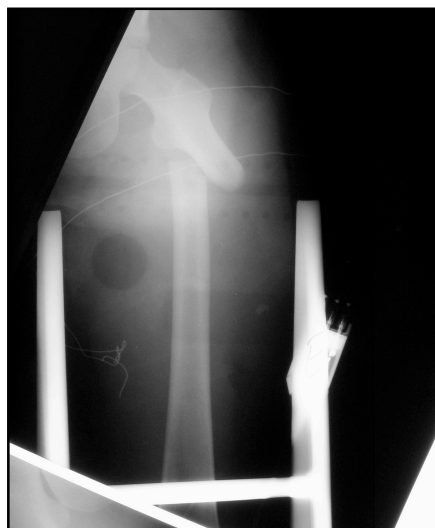
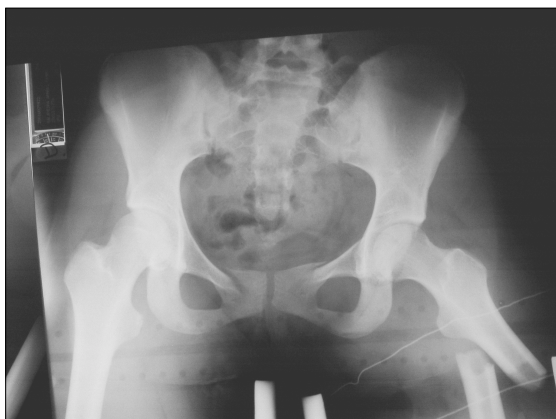
*Tractament definitiu*



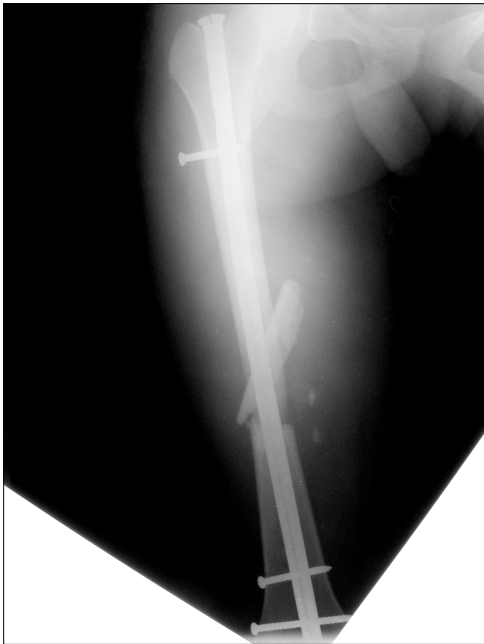
**Cas 3**

Dona 16 anys. Accident tràfic

*Radiologia inicial.* Maluc flotant **Tipus A**



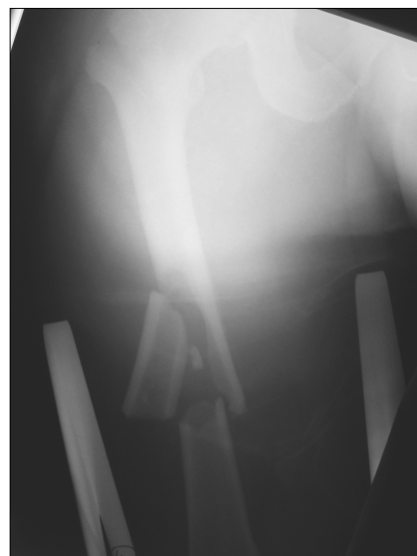
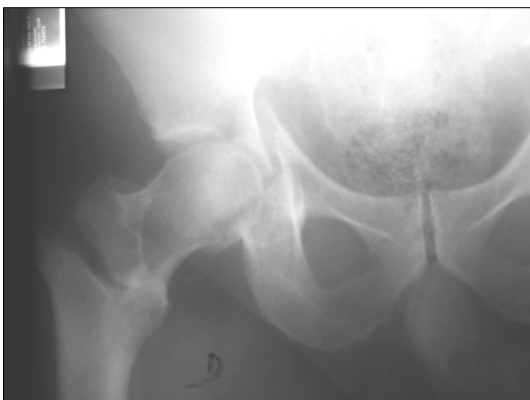
*Tractament definitiu*



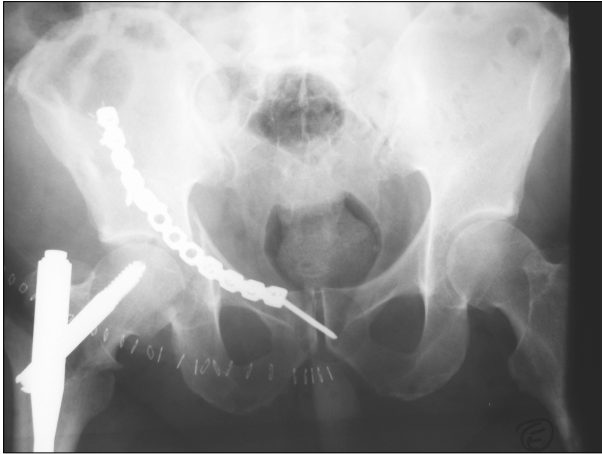
**Cas 4**

Varó 48 anys. Accident tràfic

*Radiologia inicial.* Maluc flotant **Tipus B**

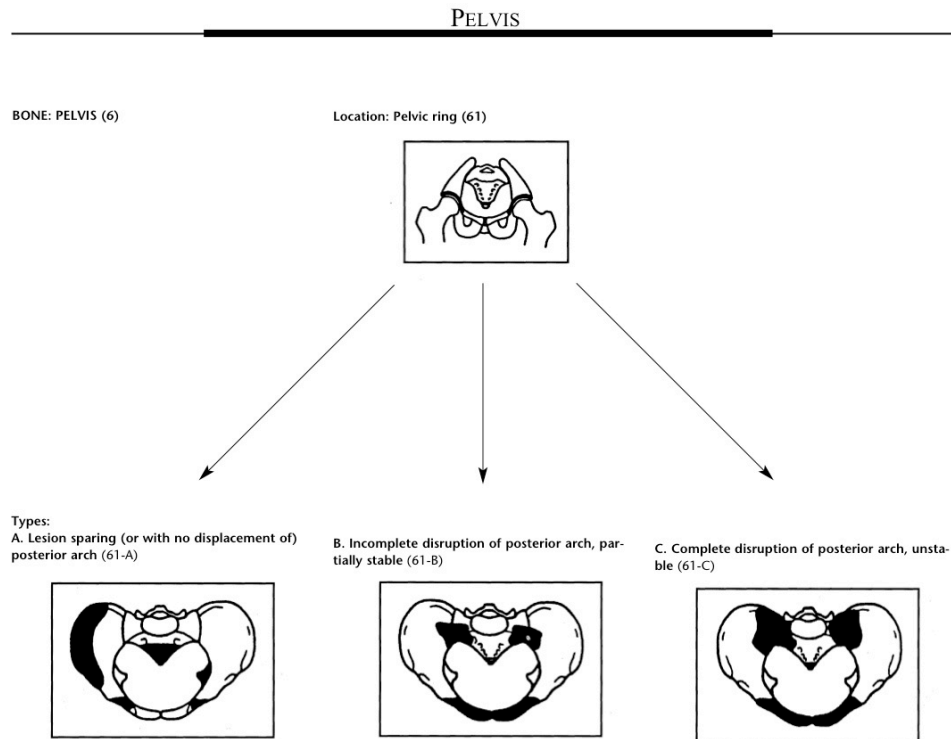


*Tractament definitiu*



## 9. ANNEXES

### 9.1- Classificació fractures de l'anell pèlvic segons AO-OTA<sup>8</sup>



The classification of pelvic ring and acetabular fractures is based on the work of Pennal and Tile and Judet and Letournel. This classification was developed to accommodate the alpha-numeric system of The Comprehensive Long Bone System.

#### DEFINITIONS

*Pelvic ring* has two arches: (a) posterior arch is behind acetabular surface and includes sacrum, sacroiliac joints and their ligaments and posterior ilium, and (b) anterior arch is in front of acetabular surface and includes pubic rami bone and symphyseal joint.

*Anterior column of acetabulum* extends from the anterior half of the iliac crest to the pubis (iliopubic).

*Posterior column of acetabulum* extends from the greater sciatic notch to the ischium (ilioischial).

*Unilateral*: only 1 hemipelvis involved posteriorly.

*Bilateral*: both hemipelvis involved posteriorly.

*Contralateral*: the side opposite the major posterior lesion.

*Ipsilateral*: the side of the more severe lesion.

*Stable*: lesion sparing the posterior arch; pelvic floor intact and able to withstand normal physiological stresses without displacement.

*Partially stable*: posterior osteoligamentous integrity partially maintained and pelvic floor intact.

*Unstable*: complete loss of posterior osteoligamentous integrity; pelvic floor disrupted.

Where appropriate, the Young-Burgess classification has been added to the Subgroup and Qualification section. Although these terms are not part of the alpha-numeric code, they are added so that those using this classification can easily code into the alpha-numeric system for documentation. The following are the definitions of the Young-Burgess System:

APC: anterior-posterior compression; LC: lateral compression; SI: sacroiliac; VS: vertical shear; CMI: combined mechanical instability.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

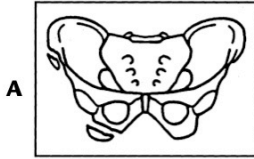
The O.T.A. Coding and Classification Committee gratefully acknowledges the following individuals for their significant contributions to the development of systematic universal pelvic and acetabular classifications:

Emile Letournel, MD; Marvin Tile, MD; Balz Isler, MD; David Helfet, MD; Serge Nazarian, MD

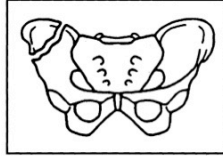
**Groups:**

Pelvis, ring, stable (61-A)

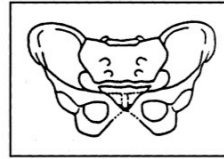
1. Fracture of innominate bone, avulsion (61-A1)



2. Fracture of innominate bone, direct blow (61-A2)

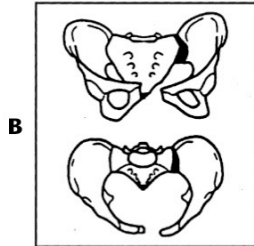


3. Transverse fracture of sacrum and coccyx (61-A3)

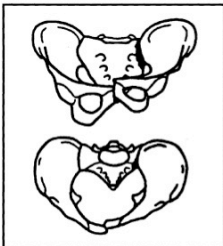


Pelvis, ring, partially stable (61-B)

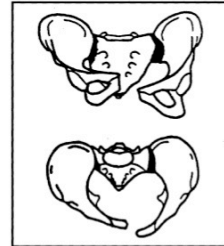
1. Unilateral, partial disruption of posterior arch, external rotation ("open-book" injury) (61-B1)



2. Unilateral, partial disruption of posterior arch, internal rotation (lateral compression injury) (61-B2)

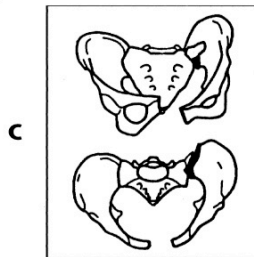


3. Bilateral, partial lesion of posterior arch (61-B3)

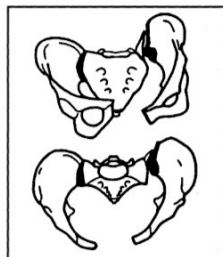


Pelvis, ring, complete disruption of posterior arch unstable (61-C)

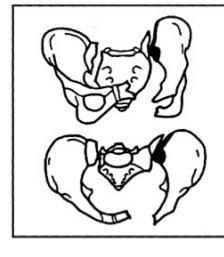
1. Unilateral, complete disruption of posterior arch (61-C1)



2. Bilateral, ipsilateral complete, contralateral incomplete (61-C2)



3. Bilateral, complete disruption (61-C3)



**Subgroups and Qualifications:**

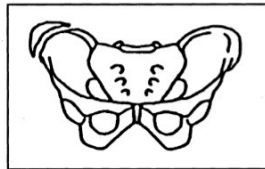
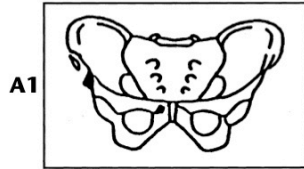
Pelvis, ring, stable, avulsion of innominate bone (61-A1)

**1. Iliac spine (61-A1.1)**

- (1) anterior superior
- (2) anterior inferior
- (3) pubic spine

**2. Iliac crest (61-A1.2)**

**3. Ischial tuberosity (61-A1.3)**



Pelvis, ring, stable, innominate bone, direct blow (61-A2)

**1. Iliac wing (61-A2.1)**

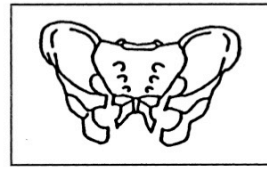
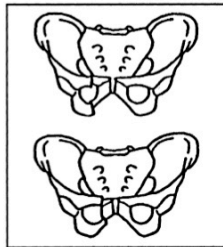
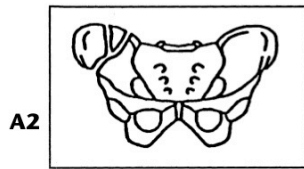
- (1) 1 fragment
- (2) more than 1 fragment

**2. Unilateral fracture of anterior arch (61-A2.2)**

- (1) through pubic bone/rami
- (2) through pubic bone involving symphysis pubis

**3. Bifocal fracture of anterior arch (61-A2.3)**

- (1) bilateral pubic rami
- (2) pubic rami on 1 side and symphysis pubis

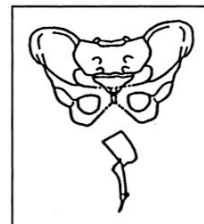
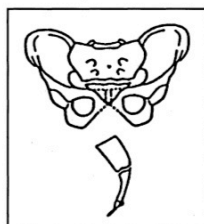
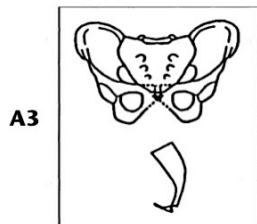


Pelvis, ring, stable, transverse fracture of sacrum and coccyx (61-A3)

**1. Sacrococcygeal dislocation (61-A3.1)**

**2. Sacrum undisplaced (61-A3.2)**

**3. Sacrum displaced (61-A3.3)**

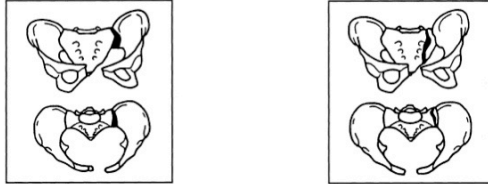


Pelvis, ring, partially stable, unilateral, external rotation (open book, APC-II) (61-B1)

- (1) ipsilateral
- (2) contralateral
- (3) anterior lesion

- 1. Sacroiliac joint anterior disruption (61-B1.1)
- 2. Sacral fracture (61-B1.2, c\*)

**B1**



Pelvis, ring, partially stable, unilateral, internal rotation (lateral compression) (61-B2)

1. Anterior compression fracture of sacrum (LC-I) (61-B2.1)

- (1) anterior lesion ipsilateral
- (2) anterior lesion contralateral (bucket handle)

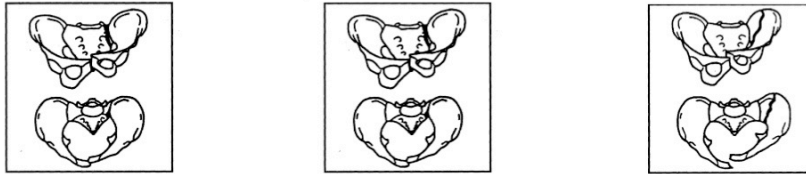
2. Partial sacroiliac joint fracture/subluxation (LC-II) (61-B2.2)

- (1) anterior lesion ipsilateral
- (2) anterior lesion contralateral (bucket handle)

3. Incomplete posterior iliac fracture (LC-II) (61-B2.3)

- (1) anterior lesion ipsilateral
- (2) anterior lesion contralateral (bucket handle)

**B2**



Pelvis, ring, partially stable, bilateral (61-B3)

1. Bilateral B1 (open book, external rotation) (APC-II) (61-B3.1)

- (1) bilateral sacroiliac joint anterior disruption
- (2) bilateral sacral fracture
- (3) unilateral partial SI joint disruption/contralateral sacral fracture (c\*)

2. B1 and B2 (LC-III) (61-B3.2, a\*, b\*\*, c\*)

3. Bilateral B2 (61-B3.3, a\*, b\*\*, c\*)

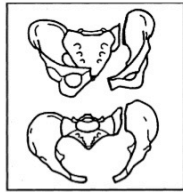
**B3**



S62

Pelvis, ring, complete disruption, unilateral (APC-III) (61-C1)

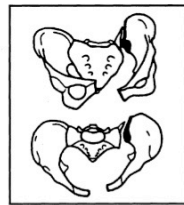
1. Through ilium (61-C1.1, c\*)



C1

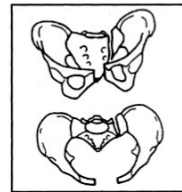
2. Through sacroiliac joint (61-C1.2, c\*)

- (a<sup>1</sup>) transiliac fracture dislocation
- (a<sup>2</sup>) pure dislocation
- (a<sup>3</sup>) transsacral fracture dislocation



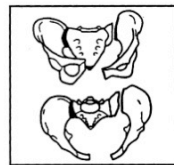
3. Through the sacrum (61-C1.3, c\*)

- (a<sup>1</sup>) lateral (ala)
- (a<sup>2</sup>) foraminal
- (a<sup>3</sup>) medial to foramen



Pelvis, ring, unstable, bilateral, ipsilateral complete, contralateral incomplete (LC-III) (61-C2)

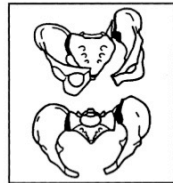
1. Complete through ilium (61-C2.1, b\*, c\*)



C2

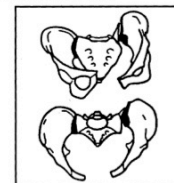
2. Complete through sacroiliac joint (61-C2.2, b\*, c\*)

- (a<sup>1</sup>) transiliac fracture dislocation
- (a<sup>2</sup>) pure dislocation
- (a<sup>3</sup>) transsacral fracture dislocation



3. Complete through the sacrum (61-C2.3, b\*, c\*)

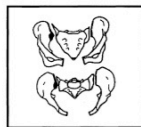
- (a<sup>1</sup>) lateral (ala)
- (a<sup>2</sup>) foraminal
- (a<sup>3</sup>) medial to foramen



Pelvis, ring, unstable, bilateral (APC-III) (61-C3, b\*\*\*, c\*)

1. Extrasacral on both sides (61-C3.1)

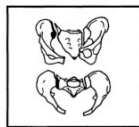
- (a<sup>1</sup>) ilium; (a<sup>2</sup>) SI joint, transiliac fracture/dislocation; (a<sup>3</sup>) SI joint, transsacral fracture/dislocation; (a<sup>4</sup>) SI joint dislocation



C3

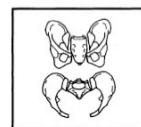
2. Sacral one side, extra sacral other side (61-C3.2, b\*\*\*, c\*)

- (a<sup>1</sup>) sacral ala; (a<sup>2</sup>) sacral foraminal; (a<sup>3</sup>) sacral medial to foramen



3. Sacral both sides (61-C3.3, c\*)

- (a) a<sup>1</sup>) lateral alar; a<sup>2</sup>) foraminal; a<sup>3</sup>) medial
- (b) b<sup>1</sup>) lateral alar; a<sup>2</sup>) foraminal; a<sup>3</sup>) medial



**Footnotes:**

- \*a: Ipsilateral posterior pelvic lesion: a<sup>1</sup>) sacroiliac joint anterior disruption; a<sup>2</sup>) sacral fracture; a<sup>3</sup>) anterior compression fracture sacrum; a<sup>4</sup>) partial sacroiliac joint fracture/subluxation; a<sup>5</sup>) incomplete posterior iliac fracture.
- \*b: Contralateral pelvic lesion: b<sup>1</sup>) external rotation, "open book" partial disruption: .1) sacroiliac joint anterior disruption; .2) sacral fracture b<sup>2</sup>) internal rotation, "lateral compression" partial disruption: .1) anterior compression fracture of

- the sacrum; .2) partial sacroiliac joint fracture/subluxation; .3) incomplete posterior iliac fracture
- \*\*b: Contralateral posterior pelvic lesion: b<sup>1</sup>) sacroiliac joint anterior disruption; b<sup>2</sup>) sacral fracture; b<sup>3</sup>) anterior compression fracture sacrum; b<sup>4</sup>) partial sacroiliac joint fracture/subluxation; b<sup>5</sup>) incomplete posterior iliac fracture.
- \*\*\*b: Contralateral pelvic lesion: b<sup>1</sup>) ilium; b<sup>2</sup>) sacroiliac joint, transiliac fracture dislocation; b<sup>3</sup>) sacroiliac joint, transsacral fracture dislocation; b<sup>4</sup>) sacroiliac joint, pure dislocation.

- \*c: Anterior pelvic lesion: c<sup>1</sup>) unilateral pubis/rami fracture, ipsilateral; c<sup>2</sup>) unilateral pubis/rami fracture, contralateral; c<sup>3</sup>) bilateral pubis/rami fracture; c<sup>4</sup>) symphysis pubis disruption, pure < 2.5 cm; c<sup>5</sup>) symphysis pubis disruption, pure, locked; c<sup>6</sup>) symphysis and ipsilateral pubis/rami fracture (tilt); c<sup>7</sup>) symphysis and contralateral pubis/rami fracture; c<sup>8</sup>) symphysis and bilateral pubis/rami fracture; c<sup>10</sup>) no anterior lesion.

## 9.2- Classificació fractures acetabulars segons AO-OTA<sup>8</sup>

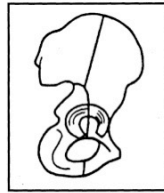
Pelvis

J Orthop Trauma • Volume 21, Number 10 Supplement, November/December 2007

### BONE: PELVIS (6)

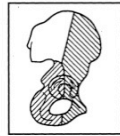
*Modifiers to describe articular surfaces:*  
 $\alpha^1$ ) femoral head subluxation, anterior;  $\alpha^2$ ) femoral head subluxation, medial;  $\alpha^3$ ) femoral head subluxation, posterior.  
 $\xi^1$ ) femoral head dislocation, anterior;  $\xi^2$ ) femoral head dislocation, medial;  $\xi^3$ ) femoral head dislocation, posterior.  
 $\chi^1$ ) acetabular surface, chondral lesion;  $\chi^2$ ) acetabular surface, impacted.  
 $\delta^1$ ) femoral head, chondral lesion;  $\delta^2$ ) femoral head, impacted;  $\delta^3$ ) femoral head, osteochondral fracture.  
 $\epsilon^1$ ) intraarticular fragment requiring surgical removal.  
 $\omega^1$ ) nondisplaced fracture of the acetabulum.

### Location: Acetabulum (62)

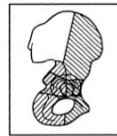


### Types:

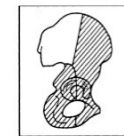
#### A. Partial articular, 1 column (62-A)



#### B. Partial articular, transverse (62-B)



#### C. Complete articular, both columns (62-C)



### Groups:

Pelvis, acetabulum, partial articular, one column (62-A)

1. Posterior wall (62-A1)
2. Posterior column (62-A2)
3. Anterior (62-A3)

Pelvis, acetabulum, partial articular, transverse (62-B)

1. Transverse (62-B1)
2. T-shaped (62-B2)
3. Anterior column, posterior hemitransverse (62-B3)

Pelvis, acetabulum, complete articular, both columns (62-C)

1. High (62-C1)
2. Low (62-C2)
3. Involving sacroiliac joint (62-C3)



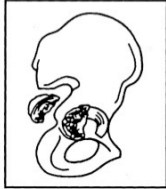
**Subgroups and Qualifications:**

Pelvis, acetabulum, partial articular, 1 column posterior wall (62-A1)

**1. Pure fracture dislocation, 1 fragment (62-A1.1)**

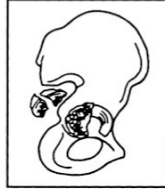
- (1) posterior
- (2) posterior superior
- (3) posterior inferior

**A1**



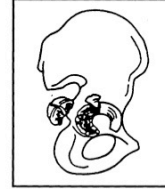
**2. Pure fracture dislocation, multifragmentary (62-A1.2, a\*)**

- (1) posterior
- (2) posterior superior
- (3) posterior inferior



**3. Fracture dislocation with marginal impaction (62-A1.3, a\*)**

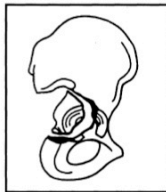
- (1) posterior
- (2) posterior superior
- (3) posterior inferior



Pelvis, acetabulum, partial articular, 1 column posterior column (62-A2)

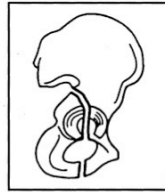
**1. Through ischium (62-A2.1)**

**A2**



**2. Through obturator ring (62-A2.2)**

- (1) preserving tear drop
- (2) involving tear drop



**3. Associated with posterior wall (62-A2.3, a\*)**

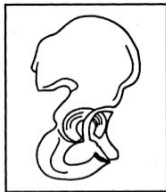
- (1) pure fracture dislocation: .1) posterior; .2) posterior superior; .3) posterior inferior
- (2) with marginal impaction: .1) posterior; .2) posterior superior; .3) posterior inferior



Pelvis, acetabulum, partial articular, one column anterior (62-A3, a\*\*)

**1. Anterior wall (62-A3.1)**

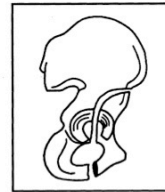
**A3**



**2. Anterior column, high (fracture to iliac crest) (62-A3.2)**



**3. Low (fracture to anterior border iliac crest) (62-A3.3)**



\*a: a<sup>1</sup>) 1 fragment; a<sup>2</sup>) 2 fragments; a<sup>3</sup>) more than 2 fragments.

\*\*a: a<sup>1</sup>) anterior column in 1 fragment; a<sup>2</sup>) anterior column in 2 fragments; a<sup>3</sup>) anterior column in more than 2 fragments.

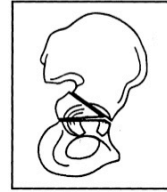
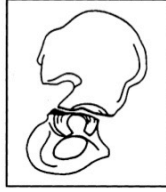
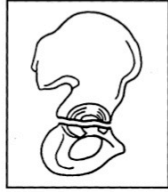
Pelvis, acetabulum, partial articular, transverse (62-B1)

1. **Infratectal** (62-B1.1, a\*)

2. **Juxtratectal** (62-B1.2, a\*)

3. **Transtectal** (62-B1.3, a\*)

**B1**



Pelvis, acetabulum, partial articular, transverse T-type (62-B2)

1. **Infratectal** (62-B2.1, a\*)

2. **Juxtratectal** (62-B2.2, a\*)

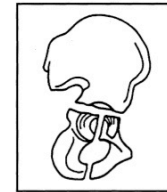
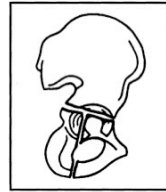
3. **Transtectal** (62-B2.3, a\*)

- (1) stem posterior
- (2) stem through obturator foramen
- (3) stem anterior

- (1) stem posterior
- (2) stem through obturator foramen
- (3) stem anterior

- (1) stem posterior
- (2) stem through obturator foramen
- (3) stem anterior

**B2**



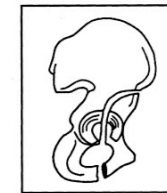
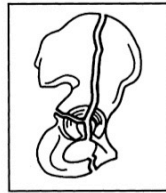
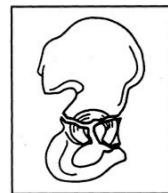
Pelvis, acetabulum, partial articular, transverse posterior hemitransverse, anterior column (62-B3)

1. **Anterior wall** (62-B3.1)

2. **Anterior column high** (62-B3.2, a\*\*)

3. **Anterior column low** (62-B3.3, a\*\*)

**B3**

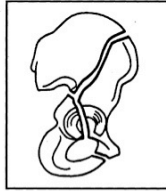


\*a: a<sup>1</sup>) pure transverse; a<sup>2</sup>) and posterior wall, single fragments; a<sup>3</sup>) and posterior wall, multifragmentary; a<sup>4</sup>) and posterior wall, multifragmentary with marginal impaction.

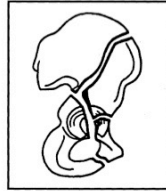
\*\*a: a<sup>1</sup>) anterior column in 1 fragment; a<sup>2</sup>) anterior column in 2 fragments; a<sup>3</sup>) anterior column in more than 2 fragments.

Pelvis, acetabulum, complete, both columns high (62-C1)

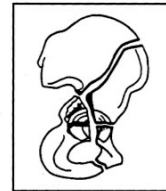
1. Each column simple (62-C1.1)



2. Posterior column simple, anterior column multifragmentary (62-C1.2)



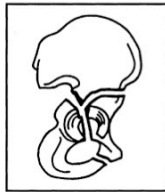
3. Posterior column and posterior wall (62-C1.3, a\*\*, b\*)



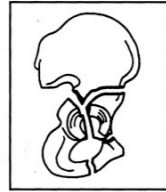
C1

Pelvis, acetabulum, complete articular, both columns low (62-C2)

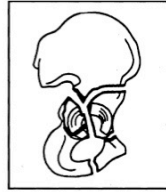
1. Each column simple (62-C2.1)



2. Posterior column simple, anterior column multifragmentary (62-C2.2)



3. Posterior column and posterior wall (62-C2.3, a\*\*, b\*)



C2

Pelvis, acetabulum, complete articular, both columns involving sacroiliac joint (62-C3)

1. Anterior wall (62-C3.1)

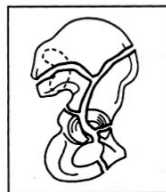
(a<sup>1</sup>) anterior column simple, high

(a<sup>2</sup>) anterior column simple, low

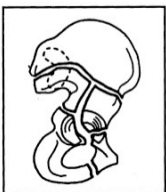
(a<sup>3</sup>) anterior column multifragmentary, high

(a<sup>4</sup>) anterior column multifragmentary, low

2. Posterior column multifragmentary, anterior column high (62-C3.2, a\*\*, b\*\*)



3. Posterior column multifragmentary, anterior column low (62-C3.3, a\*\*, b\*\*)



C3

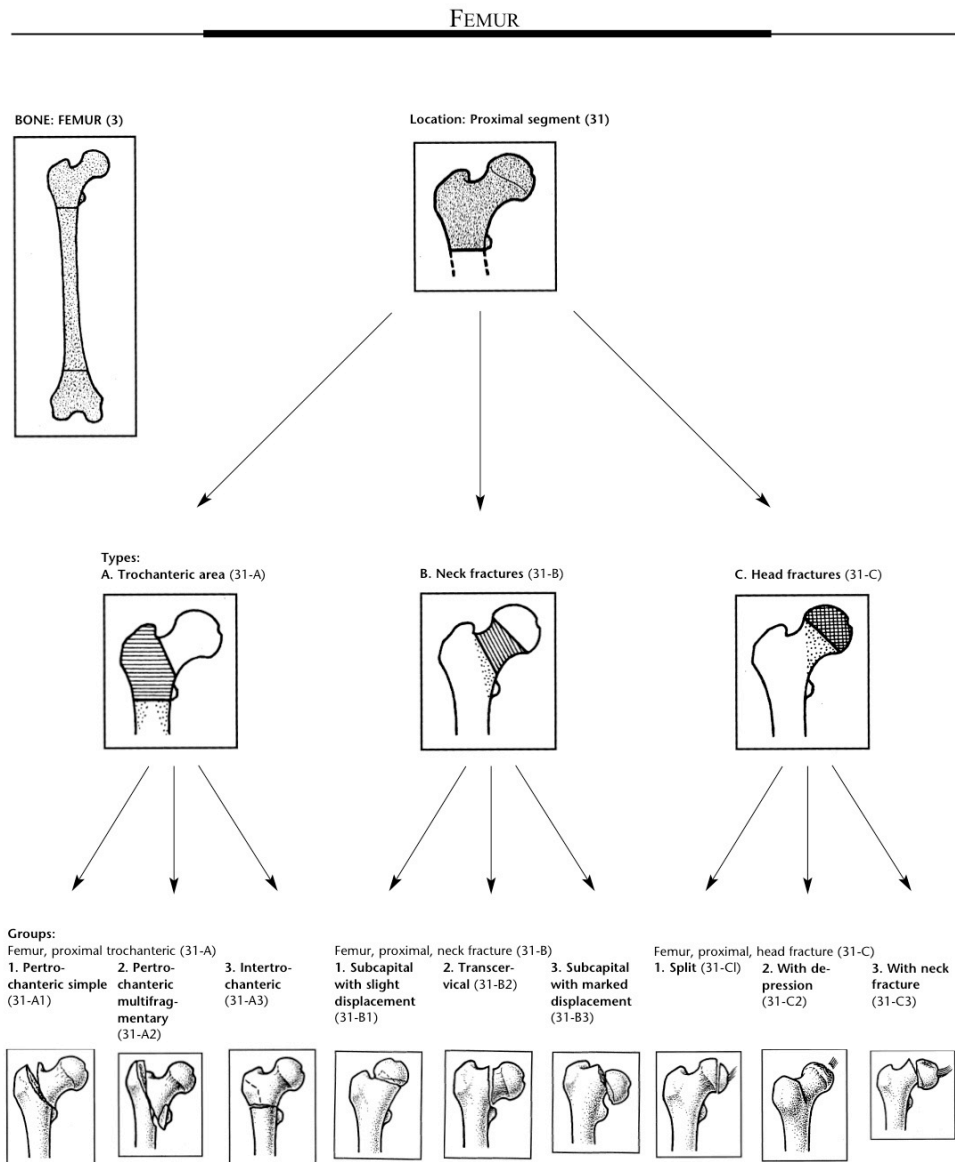
\*\*a: a<sup>1</sup>) anterior column in 1 fragment; a<sup>2</sup>) anterior column in 2 fragments; a<sup>3</sup>) anterior column in more than 2 fragments.

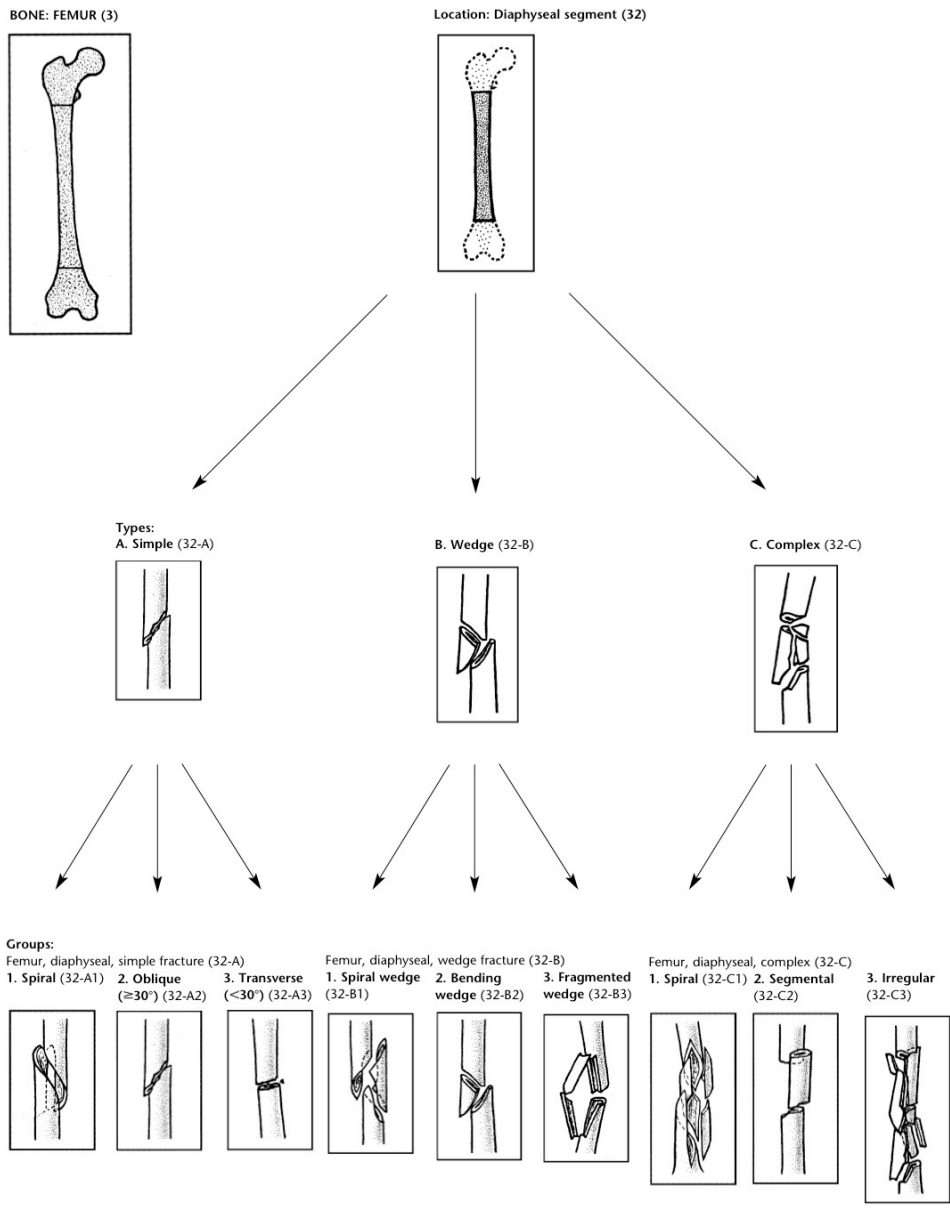
\*\*\*a: a<sup>1</sup>) anterior column simple; a<sup>2</sup>) anterior column multifragmentary.

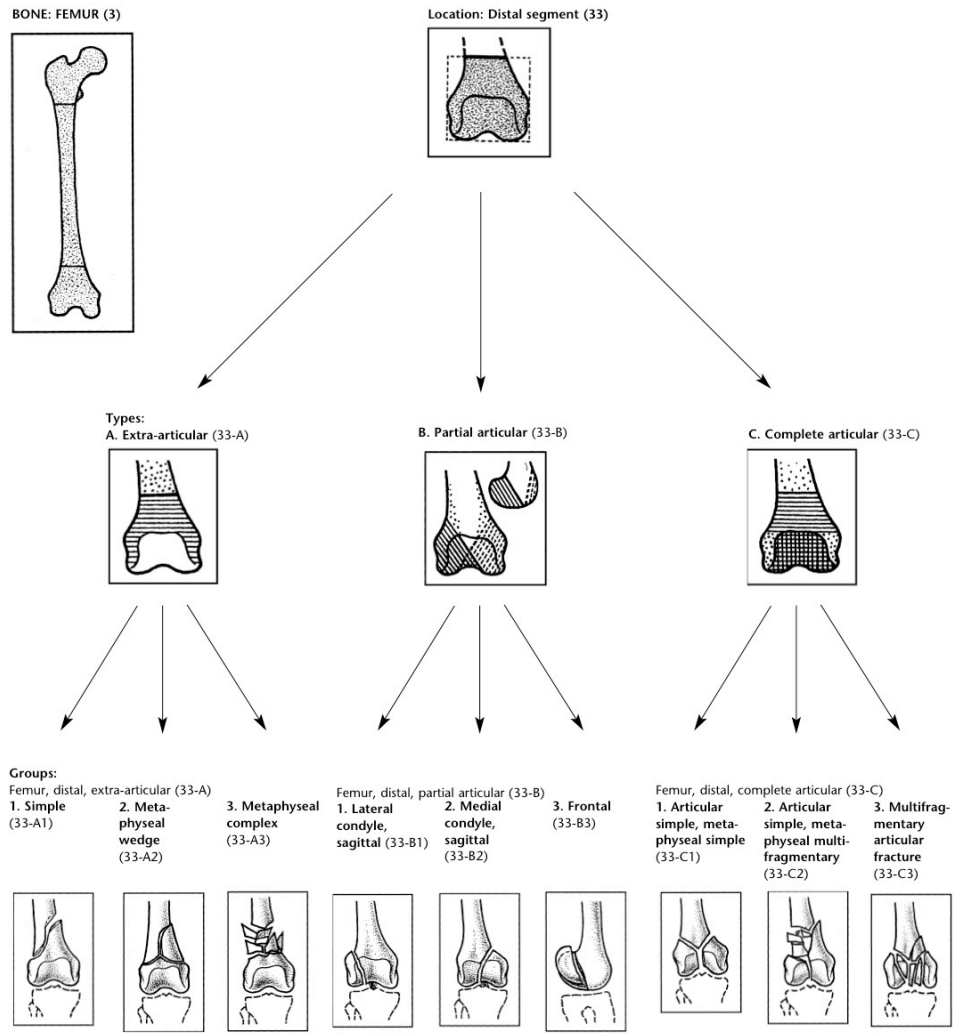
\*\*b: b<sup>1</sup>) posterior wall, single fragment; b<sup>2</sup>) posterior wall, multifragmentary without impaction; b<sup>3</sup>) posterior wall, multifragmentary with marginal impaction.

\*\*b: b<sup>1</sup>) pure separation; b<sup>2</sup>) and posterior wall, single fragment; b<sup>3</sup>) and posterior wall, multifragmentary without impaction; b<sup>4</sup>) and posterior wall, multifragmentary with marginal impaction.

### 9.3-Classificació fractures de femur segons AO-OTA<sup>8</sup>







## 10. BIBLIOGRAFIA

- 1-Liebergall M, Mosheiff R, Safran O, Peyser A, Segal D. *The floating hip. Ipsilateral pelvic and femoral fractures.* J Bone Joint Surg Br. 1992; 74:93-100
- 2- Liebergall M, Mosheiff R, Safran O, Peyser A, Segal D. *The floating hip injury: patterns of injury.* Injury. 2002; 33:717-722
- 3- Müller EJ, Siebenrock K, Ekkeernkamp E, Ganz R, Muhr G. *Ipsilateral fractures of the pelvis and the femur-floating hip?.* Arch Orthop Trauma Surg. 1999; 119:179-182
- 4- Burd T, Hughes M, Anglen J. *The floating hip: complications and outcomes.* JOT. 2008; 64:442-448
- 5- Liebergall M, Segal D, Peyser A, Mosheiff R. *Combined injuries to the lower limbs.* Injury. 1999; 30:S-B29-S-B33
- 6- Suzuki T, Shindo M, Soma K. *The floating hip injury: which should we fix first?.* Eur J Orthop Surg Traumatol. 2006; 16:214-218
- 7-Bucholz R, Heckmen J. Rockwood & Green's. *Fracturas en el adulto.* 2003. Tomo 3
- 8-Orthopaedic Trauma Association (OTA). *Classification.* JOT. 1996; 21:Suppl 10: 71-75
- 9-Agarwal A, Chadha M. *Floating injuries: a review of the literature and proposal for a universal classification.* Acta Orthop Belg. 2004; 70: 509-514
- 10-Wu CC, Shih Ch. *Femoral shaft fractures associated with instable pelvic fractures.* JOT. 1993; 34:76-81
- 11-Kregor PJ, Templeman D. *Associated injuries complicating the management of acetabular fractures.* Orthop Clin North Am. 2002; 33: 73-95
- 12-Jones AL, Powell JN, Kellam JF et al. *Open pelvic fractures: a multicenter retrospective analysis.* Ortho Clin North Am. 1997; 28:345-350
- 13-Merle d'Aubigné R, Postel M. *Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis.* J Bone Joint Surg Am. 1954; 36: 451-474

14-Simpson NS, Jupiter JB. *Complex fracture patterns of the upper extremity*. Clin Orthop Relat Res. 1995; 318:43-53

15-Matta JM, Merritt PO. *Displaced acetabular fractures*. Clin Orthop. 1988; 230: 83-97

16-LeTournel EaJ R. *Fractures of the acetabulum*. 2n Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1993

17-Matta JM. *Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in managed operatively within three weeks after the injury*. J Bone Joint Surg Am. 1996; 78:1632-1645

18-Katsoulis E, Giannoudis P. *Impact of timing of pelvic fixation on functional outcome*. Injury. 2006; 37: 1133-1142

19-Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. *The injury severity score: a method of describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care*. J Trauma. 1974; 14: 187-196

20-Osler T, Baker S, Long W. *A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring*. J Trauma. 1997; 41: 922-926