

Vol. 17(1), 2020

Revista de  
Cirurgia Ortopèdica  
i Traumatologia







## **Consell Editorial**

### **DIRECTOR**

Joan Minguell

### **CAP DE REDACCIÓ**

Alfred Rodríguez

### **CONSELL DE REDACCIÓ**

Clara Carbonell

Lluís Font

Alejandro Hernández

Francesc Pallissó

Àlex Santamaria

Sergi Sastre

### **SECRETARIA DE REDACCIÓ**

Esther Torres [e.torres@torrespardo.com](mailto:e.torres@torrespardo.com)

### **EDITA**

Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

Vol. 17(1), 2020

Reservats tots els drets. Cap part d'aquesta publicació pot ser reproduïda, emmagatzemada o transmesa en qualsevol forma ni per qualsevol procediment electrònic, mecànic, de fotocòpia de registre o d'altre tipus, sense el permís previ de la SCCOT.

Maquetat a OY Design

# Continguts

<b>PRESENTACIÓ</b> .....	6
<hr/>	
<b>ANÀLISI DE COSTOS REALS DEL PROCÉS D'IMPLANTACIÓ D'UNA ARTROPLÀSTIA TOTAL DE GENOLL.</b> <i>Ramona Garcia Rodríguez, Anna Carreras-Castañer, Mariano Balaguer-Castro, Montsant Jornet-Gibert, Miguel Ángel Ruiz Domingo, Pere Torner</i> .....	7
<hr/>	
<b>FRACTURES PERIPROTÈTIQUES.</b> <i>Sessió conjunta dels Hospitals de Tarragona 2019. Hospital del Vendrell.</i>	
<hr/>	
Epidemiologia <i>Carlos Esteve. Hospital del Vendrell</i> .....	13
Classificacions de les fractures periprotètiques <i>Manel Marsal. Pius Hospital de Valls</i> .....	16
Fractures periprotètiques. Prevenció. Tractament mèdic complementari <i>Edgard Martí. Hospital Comarcal de Móra d'Ebre</i> .....	19
Maneig preoperatori i postoperatori. Planificació i complicacion <i>A . Abreu. Hospital Verge de la Cinta. Tortosa</i> .....	24
Fractures periprotètiques de maluc. Opcions de tractament <i>Alfred Rodríguez. Hospital Universitari Sant Joan de Reus. Universitat Rovira i Virgili</i> .....	26
Fractures periprotètiques de genoll. Opcions de tractament <i>Ignacio García Forcada. Hospital Universitari Joan XXIII. Tarragona</i> .....	32
Fractures periprotètiques del muscle. Opcions de tractament <i>Petrea Iftimie. Hospital St Pau i Sta Tecla. Tarragona</i> .....	35
Fractures periprotètiques intraoperatories de maluc <i>Fernando Marqués. Parc de Salut Mar. Barcelona</i> .....	37
Fractures periprotètiques intraoperatories de genoll <i>Óscar Ares. Hospital Clínic. Barcelona</i> .....	39
Casos clínics al voltant del muscle <i>J.T. Gebellí. Hospital St Pau i Sta Tecla. Tarragona</i> .....	41
Megapròtesi modulars per cirurgia oncològica. Complicacions al voltant del maluc i genoll: a tomb de dos casos <i>Isidre Gracia. Hospital Universitari Sant Pau. Barcelona</i> .....	42
<hr/>	
<b>EL PRIMER ACOSTAMENT A LA TRAUMATOLOGIA DE QUALITAT AL NOSTRE PAÍS.</b> <b>LA INVASIÓ DELS ROMANS A IBERIA.</b> <i>Josep Giné i Gomà, Josep M. Macías Solé, Josep A. Remolà Vallverdú, Maite Salagaray García, Judit Ciurana, Emilio Provinciale i Fatsini, M. Dolores Ynguanzo González, Reis Fabregat Fibla.</i> .....	47
<hr/>	
<b>NORMES EDITORIALS</b> .....	59

---

## PRESENTACIÓ

---

Estimats col·legues,

Comencem l'any 2020 i, de entrada, hem d'agrair als companys dels Hospitals de Tarragona d'haver-nos fet par de la seva Jornada del passat desembre dedicada a les Fractures Periprotètiques, que publiquem en aquest primer numero del any.

Pensem que aquestes iniciatives, organitzades per membres de la nostra societat amb participació activa de tots, contribueixen a la difusió de les nostres activitats, i volem animar-vos a aquells que organitzeu aquest tipus de reunions a fer-nos part. Aquesta reunió va contar amb els auspicis de la nostra Societat.

No és gens fàcil fer resums de les presentacions d'aquesta mena de Jornades. Agraieixo a en Carles Esteve, el seu organitzador, la disponibilitat i la confiança dipositada per fer-ho realitat.

També disposem, com veureu, d'un treball força interessant per tots, referent als costos de les artroplasties al nostre país. Agraïm també al equip del Taulí per la seva participació, i us animem a tots a contribuir a que la nostra revista sigui la representació de les activitats que realitzem.

En darrer lloc publiquem una "càpsula del temps", un treball de recerca, al meu parer "d'amateur" arqueològic, extraordinari, que ens fera de ben segur viatjar dos mil anys enrere en els aspectes primigenis de la especialitat en el nostre país a l'època romana.

Gaudiu d'una lectura profitosa i molt interessant!.

**Dr. A. Rodríguez**

*Redactor de la Revista SCCOT*

*Vocalia Revista, Junta de la SCCOT*

## ANÀLISI DE COSTOS REALS DEL PROCÉS D'IMPLANTACIÓ D'UNA ARTROPLÀSTIA TOTAL DE GENOLL

Ramona Garcia Rodríguez<sup>1</sup>, Anna Carreras-Castañer<sup>1</sup>, Mariano Balaguer-Castro<sup>1</sup>, Montsant Jornet-Gibert<sup>1</sup>, Miguel Ángel Ruiz Domingo<sup>2</sup>, Pere Torner<sup>1</sup>,

1. Departament de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Parc Taulí Hospital Universitari. Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí I3PT. Universitat Autònoma de Barcelona. Sabadell

2. Cap del Departament de Comptabilitat. Corporació Sanitària Parc Taulí.

### RESUM

#### INTRODUCCIÓ

L'artroplàstia total de genoll (ATG) és un dels procediments quirúrgics més comuns pel maneig de l'artrosi avançada de genoll. A Catalunya, segons dades del RACAT, unes 7.000 ATG a l'any.

Els costos d'aquest procediment són molt variables entre països pel que és difícil fer una estimació o adaptar els resultats publicats al nostre àmbit.

L'objectiu d'aquest treball és realitzar una anàlisi detallada dels costos del procés d'implantació d'una ATG al nostre centre.

#### MATERIAL I MÈTODES

El procés de càlcul contempla el procediment des de la primera visita a la que es determina la inclusió del pacient a la llista d'espera quirúrgica fins l'alta, sense complicacions, als 5 anys de la implantació de la ATG.

El càlcul s'ha obtingut analitzant els costos generats de forma directa i indirecta.

#### RESULTATS

Els costos totals del procés d'una ATG al nostre centre ascendeixen a 6.245,87€. Aquests costos es divideixen en directes i indirectes, i inclouen la rehabilitació domiciliària.

Les despeses directes ascendeixen a 3.298,09€ i inclouen els costos de personal i les despeses de material, englobant el preu de l'implant i les despeses en fungibles i fàrmacs.

Les despeses indirectes sumen 2.379,78€ i inclouen tant les visites pre i post-quirúrgiques fins el 5è any de seguiment, les proves complementàries i altres despeses derivades del procés d'implantació d'una ATG tals com l'esterilització, hospitalització, neteja, arxiu, etc.

La rehabilitació domiciliària, gestionada per una empresa externa, ascendeix a 568€.

#### CONCLUSIONS

Mitjançant aquesta anàlisi de costos del procés d'implantació d'una ATG observem que de les despeses directes, les que corresponen a material representen un 83,88% (48,72%

del total) i les de personal un 16,12% (9,36% del total); i de les despeses indirectes, l'ús de les instal·lacions de quiròfan i hospitalització representa un 72,13% (30,23% del total), les proves complementàries un 15,23% (6,38% del total) i les visites un 12,64% (5,3% del total).

**Paraules Clau:** Costos, Artroplàstia Total De Genoll

**Introducció:** L'artrosi de genoll és una de les patologies que afecta més l'autonomia de les persones amb invalidesa i discapacitat. L'envelliment progressiu de la població porta cap a un augment exponencial d'aquest tipus de patologia tal i com portem observant els últims 10 anys<sup>1</sup>.

L'artroplàstia total de genoll (ATG) és un dels procediments quirúrgics més comuns pel maneig de l'artrosi avançada de genoll.

Els objectius de la implantació d'una ATG són: eliminar el dolor, millorar la funció i millorar la qualitat de vida. A Catalunya, segons dades del RACAT, unes 7.500 ATG a l'any van ser implantades (any 2016: 7513 artroplàsties primàries de genoll)<sup>2</sup>.

Als factors demogràfics, hi hem d'afegir que els recursos econòmics destinats a salut cada vegada són més limitats, i això ens obliga a optimitzar-los per garantir una assistència mèdica de qualitat.

Com a professionals sanitaris el nostre deure és donar la màxima qualitat assistencial als pacients garantint equitat i un ús òptim dels recursos.

**Objectius:** L'objectiu d'aquest treball és realitzar una anàlisi detallada dels costos del procés d'implantació d'una ATG al nostre centre com a base per poder realitzar en un futur estudis de cost-efectivitat.

**Material i mètode:** El procés de càlcul contempla el procediment des de la primera visita en la que es determina la inclusió del pacient a la llista d'espera quirúrgica fins l'alta, sense complicacions, als 5 anys de la implantació de la ATG.

El càlcul s'ha obtingut analitzant els costos generats de manera directa i indirecta.

El procediment, en la seva totalitat està dividit en tres fases: la fase central que correspon a la intervenció i ingrés hospitalari, i les fases prèvia i posterior que inclouen les proves i visites pre i post-quirúrgiques dels diferents serveis implicats així com la rehabilitació.

L'anàlisi de costos s'elabora a partir de les dades que el Departament de Comptabilitat de Costos té a les bases de dades integrades a més a més de l'arxiu de casos.

Les despeses directes s'han obtingut de la suma de despeses de compra de fàrmacs, material sanitari de consum, instrumental fungible, rober i altres aprovisionaments; així com les despeses de personal que inclouen 120 minuts d'un cirurgià sènior, un cirurgià júnior, un resident, un anestesiològ, dos infermers, una hora de portalliteres, quatre hores d'estada a una Unitat de Reanimació Post-anestèsica (URPA), quatre sessions de 15 minuts de fisioterapeuta i les despeses de secretariat i supervisors de planta i quiròfan.

Les despeses indirectes s'han obtingut de la suma de despeses de primera visita i successives del cirurgià, visita d'anestesiologia preoperatòria, la visita grupal, les cures d'infermeria i les visites de seguiment post-quirúrgiques.

A les despeses indirectes també s'inclouen les despeses de proves diagnòstiques: radiografies de genoll, tòrax i telemetria, electrocardiograma, radiografia post-quirúrgica immediata i les dels seguiments a consultes.

També s'han contemplat les despeses de rober, esterilització, cost d'ús del bloc quirúrgic, neteja, arxiu i hospitalització. El càlcul es fa amb un ingrés hospitalari de 48 hores que és la mitjana contemplada pel nostre protocol de fast-track o recuperació accelerada en artroplasties de genoll.

S'inclouen també les despeses de rehabilitació domiciliària que, encara que no representen una despesa directa per l'hospital, ja que ho factura una empresa externa directament al CatSalut, representen una despesa pel sistema sanitari.

**Resultats:** Els costos totals del procés d'una ATG al nostre centre ascendeixen a 6.245,87€. Aquests costos es divideixen en directes i indirectes, i inclouen la rehabilitació domiciliària. La Taula 1 mostra els detalls dels costos.

Les despeses directes ascendeixen a 3.298,09€ i inclouen els costos de personal 531,64€ i les despeses de material 2.766,46€, englobant el preu de l'implant 2.437,05€ i les despeses en fungibles i fàrmacs.

Les despeses indirectes sumen 2.379,78€ i inclouen tant les visites pre i post-quirúrgiques fins el 5è any de seguiment, les proves complementàries i altres despeses derivades del procés d'implantació d'una ATG tals com l'esterilització, hospitalització, neteja, arxiu, etc.

Una vegada el pacient és donat d'alta de l'hospital d'aguts, es gestiona la rehabilitació domiciliària amb una empresa externa que factura directament al CatSalut. El cost d'aquesta

rehabilitació puja a 568€.

### Discussió:

L'artrosi és una malaltia articular amb una gran prevalença. Si sumem aquest fet a l'envelliment progressiu de la població, entenem l'augment progressiu del número d'artroplasties<sup>1</sup>.

En la cerca de millorar la qualitat assistencial i optimitzar la despesa sanitària s'han creat les guies clíniques i els protocols per estandarditzar aquest procés<sup>3</sup>. Avaluant el cost hem observat que un dels punts que suposen més despesa és l'hospitalització, tal i com han constatat altres grups internacionals com el de la Clínica Mayo o la Universitat de Texas<sup>4, 5</sup>. Una manera de controlar aquest punt és reduint els dies d'estada hospitalària que és el que es pretén amb els programes d'optimització quirúrgica i guies clíniques, seguint els protocols ERAS (Enhanced Recovery after Surgery) descrit per la Societat ERAS a Dinamarca<sup>6, 7</sup>. Mitjançant estandardització dels procediments d'actuació, s'aconsegueix la recuperació accelerada del pacient sense augmentar la morbi-mortalitat. A les últimes 2 dècades s'ha passat d'ingressos de 3 setmanes a 2-5 dies<sup>8</sup>.

En el nostre centre estem aplicant un protocol on els pacients romanen ingressats 48 hores. Alguns grups canadencs ja estan iniciant estudis on les ATG es fan de manera ambulatoria però en pacients molt seleccionats<sup>9</sup>.

Avaluant la literatura escrita veiem que és molt difícil comparar els costos amb altres països donades les diferències entre sistemes de salut<sup>10-12</sup>. Tot i que el nostre objectiu era calcular els costos del procediment al nostre centre, la major part dels articles publicats no només parlen de costos sinó que presenten anàlisis cost-efectivitat<sup>13</sup>.

**Conclusions:** Mitjançant aquesta anàlisi de costos del procés d'implantació d'una ATG observem que de les despeses directes, les de material representen un 83,88% (48,72% del total) i les de personal un 16,12% (9,36% del total); i de les despeses indirectes, l'ús de les instal·lacions de quiròfan i hospitalització representen un 72,13% (30,23% del total), les proves complementàries un 15,23% (6,38% del total) i les visites un 12,64% (5,3% del total). Per tant, arribem a la conclusió que la major part de la despesa és hospitalària. El nostre anàlisi de costos ens ha permès assentar les bases per iniciar un estudi de cost efectivitat comparant l'estada clàssica de 5 dies amb el nou protocol d'optimització quirúrgica de 2 dies.



## BIBLIOGRAFIA

1. Jimenez-Garca R, Villanueva-Martnez M, Fernandez-De-Las-Penas C, Hernandez-Barrera V, Ros-Luna A, Garrido PC, et al. Trends in primary total hip arthroplasty in Spain from 2001 to 2008: Evaluating changes in demographics, comorbidity, incidence rates, length of stay, costs and mortality. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12.
2. RACat. Descripció general dels episodis assistencials [Internet]. 2016 [cited 2019 Aug 30]. Disponible a: <http://aquas.gencat.cat/ca/ambits/avaluacio-tecnologies-qualitat/registres-sanitaris/racat/resultats/>
3. Pérez-Moro OS, Fernández-Cuadros ME, Díez-Ramos F, Galvez-Rabadán A, Neira-Borrajó I, Llopis-Miró R. Efectividad y eficiencia de la vía clínica rápida (fast-track) en prótesis total de rodilla y cadera (PTR y PTC): 11 años de experiencia. Validación de la vía clínica. Análisis de la estancia hospitalaria, tasa de revisiones y coste en un hospital público. *Rehabilitacion* [Internet]. 2016;50(3):150–9. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2016.02.001>
4. Maradit Kremers H, Visscher SL, Moriarty JP, Reinalda MS, Kremers WK, Naessens JM, et al. Determinants of direct medical costs in primary and revision total knee arthroplasty knee. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(1):206–14.
5. Meyers SJ, Reuben JD, Cox DD, Watson M. Inpatient cost of primary total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1996;11(3):281–5.
6. Ljungqvist O. ERAS - Enhanced Recovery after Surgery: Moving Evidence-Based Perioperative Care to Practice. *J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(5):559–66.
7. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery a review. *JAMA Surg*. 2017;152(3):292–8.
8. Husted H, Jensen CM, Solgaard S, Kehlet H. Reduced length of stay following hip and knee arthroplasty in Denmark 2000-2009: From research to implementation. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(1):101–4.
9. Huang A, Ryu JJ, Dervin G. Cost savings of outpatient versus standard inpatient total knee arthroplasty. *Can J Surg*. 2017;60(1):57–62.
10. Losina E, Walensky RP, Kessler CL, Emrani PS, Reichmann WM, Wright EA, et al. Cost-effectiveness of total knee arthroplasty in the United States: Patient risk and hospital volume. *Arch Intern Med*. 2009;169(12):1113–21.
11. Slover JD, Rubash HE, Malchau H, Bosco JA. Cost-effectiveness analysis of custom total knee cutting blocks. *J Arthroplasty* [Internet]. 2012;27(2):180–5. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2011.04.023>
12. Willis-Owen CA, Brust K, Alsop H, Miraldo M, Cobb JP. Unicondylar knee arthroplasty in the UK National Health Service: An analysis of candidacy, outcome and cost efficacy. *Knee* [Internet]. 2009;16(6):473–8. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2009.04.006>
13. Navarro Espigares JL, Torres EH. Cost-outcome analysis of joint replacement: Evidence from a Spanish public hospital. *Gac Sanit*. 2008;22(4):337–43.

Taula 1: Anàlisi Analític- Cost Implantació de Pròtesi de Genoll

	IMPORT	% respecte el total del Centre	Pes relatiu de la despesa
<b>DESPESA TOTAL IMPLANTACIÓ PRÒTESI DE GENOLL</b>	<b>6.245,87</b>	<b>110,00%</b>	<b>Cost total pel Sistema</b>
<i>Rehabilitació domiciliària (veure nota al final)</i>	568,00		
<b>DESPESA TOTAL IMPLANTACIÓ PRÒTESI DE GENOLL</b>	<b>5.677,87</b>	<b>100,00%</b>	<b>Cost pel Centre</b>
<b>DESPESA OBTENCIÓ DIRECTA IMPLANTACIÓ PRÒTESI DE GENOLL</b>	<b>3.298,09</b>	<b>58,09%</b>	<b>100,00%</b>
<b>COMPRES</b>	<b>2.766,46</b>	<b>48,72%</b>	<b>83,88%</b>
<i>Fàrmacs</i>	112,75		3,42%
<i>Material Sanitari de Consum</i>	2.593,28		78,63%
<i>Instrumental Sanitari Fungible</i>	0,00		0,00%
<i>Queviures</i>	45,57		1,38%
<i>Rober</i>	12,75		0,39%
<i>Altres Aprovisionaments</i>	2,12		0,06%
<b>DESPESA DE PERSONAL</b>	<b>531,64</b>	<b>9,36%</b>	<b>16,12%</b>
120' Facultatiu (Cirurgià/na nivell C)	88,24		2,68%
120' Facultatiu (Cirurgià/na nivell A)	78,48		2,38%
120' Facultatiu (Cirurgià/na resident/a)	29,72		0,90%
120' Facultatiu (Anestesiologia)	88,24		2,68%
120' Infermeria (Professional d'Infermeria Instrumentista)	48,50		1,47%
120' Infermeria (Professional d'Infermeria Circulant)	48,50		1,47%
60' Portalliteres	15,16		0,46%
240' Infermeria URPA (4h URPA)	97,00		2,94%
4 Sessions de 15' cada una Fisioterapeuta durant l'estada (Total 60' Fisioteràpia)	24,25		0,74%
10' Secretària de Quiròfan (Registre per la Facturació de la Pròtesi)	2,96		0,09%
20' Supervisor/a Infermeria (17' Quiròfan + 3' Planta d'Hospitalització)	10,58		0,32%
<b>DESPESA OBTENCIÓ INDIRECTA IMPLANTACIÓ PRÒTESI DE GENOLL</b>	<b>2.379,78</b>	<b>41,91%</b>	<b>100,00%</b>

<b>Visites (Primeres + Successives)</b>	<b>300,78</b>	<b>12,64%</b>
<b>1 Primera Visita Traumatologia</b>	<b>57,38</b>	<b>19,08%</b>
<b>1 Visita Successiva Traumatologia pre-quirúrgic</b>	<b>34,41</b>	<b>11,44%</b>
<b>1 Visita Preoperatoria Anestesiologia (20' facultatiu)</b>	<b>14,71</b>	<b>4,89%</b>
<b>1 Visita grupal (30' infermeria + 30' Fisioteràpia) (mínim 4 pacients)</b>	<b>6,06</b>	<b>2,02%</b>
<b>2 Visita post-quirúrgica infermeria - cures - (20' Infermeria/visita)</b>	<b>16,17</b>	<b>5,37%</b>
<b>3 Visites successives post-quirúrgiques durant el primer any (Traumatologia)</b>	<b>103,23</b>	<b>34,32%</b>
<b>2 Visites successives post-quirúrgiques (1 visita el 3r i el 5è any després de la intervenció)</b>	<b>68,82</b>	<b>22,88%</b>
<b>Serveis Diagnòstics</b>	<b>362,46</b>	<b>15,23%</b>
<b>Serveis Diagnòstics preoperatoris (RX Genoll)</b>	<b>25,33</b>	<b>6,99%</b>
<b>Serveis Diagnòstics preoperatoris (Telemetria)</b>	<b>45,62</b>	<b>12,59%</b>
<b>Serveis Diagnòstics preoperatoris (RX Tòrax)</b>	<b>20,89</b>	<b>5,76%</b>
<b>Serveis Diagnòstics preoperatoris (Electrocardiograma)</b>	<b>31,00</b>	<b>8,55%</b>
<b>Serveis Diagnòstics preoperatoris (Analítica)</b>	<b>19,27</b>	<b>5,32%</b>
<b>Serveis Diagnòstics durant l'ingrés (RX Genoll)</b>	<b>25,33</b>	<b>6,99%</b>
<b>Serveis Diagnòstics durant l'ingrés (Analítica)</b>	<b>19,27</b>	<b>5,32%</b>
<b>Serveis Diagnòstics post-quirúrgic (RX de control)</b>	<b>101,32</b>	<b>27,95%</b>
<b>Serveis Diagnòstics TAC Genoll pre-quirúrgic</b>	<b>74,43</b>	<b>20,53%</b>
<b>Uniformitat (Inclou Bugaderia)</b>	<b>6,32</b>	<b>0,27%</b>
<b>Despesa Esterilització</b>	<b>135,55</b>	<b>5,70%</b>
<b>Cost Bloc Quirúrgic (2hores Implantació Pròtesi)</b>	<b>649,11</b>	<b>27,28%</b>
<b>Neteja Quiròfan</b>	<b>30,95</b>	<b>1,30%</b>
<b>Cost Estada Planta d'Hospitalització</b>	<b>653,95</b>	<b>27,48%</b>
<b>Neteja Estada Planta d'Hospitalització</b>	<b>35,31</b>	<b>1,48%</b>
<b>Arxiu i Documentació Clínica (15' Oficial Administratiu)</b>	<b>4,44</b>	<b>0,19%</b>
<b>Serveis d'Atenció al Client ( SAC )</b>	<b>28,37</b>	<b>1,19%</b>
<b>Cost Estructural</b>	<b>172,53</b>	<b>7,25%</b>
<b>Import Directe per Implantació Pròtesi de Genoll</b>	<b>3.298,09</b>	
<b>Import Indirecte per Implantació Pròtesi de Genoll</b>	<b>2.379,78</b>	
<b>Import Total per Implantació Pròtesi de Genoll</b>	<b>5.677,87</b>	<b>Cost pel Centre</b>
<b>Rehabilitació domiciliària ( veure nota al final)</b>	<b>568,00</b>	
<b>Import Total per Implantació Pròtesi de Genoll</b>	<b>6.245,87</b>	<b>Cost Total per el Sistema</b>

***Rehabilitació domiciliària***

Un cop el pacient és donat d'alta es concerta la rehabilitació domiciliària amb una empresa externa que factura directament al CatSalut, per tant no representa un cost per al Taulí, però sí és un cost per al sistema en el seu conjunt. Segons les tarifes aprovades (en data d'avui no estan aprovades les de 2016), per un tractament de nivell mig en tarifa B el cost és de 568,00 € per procés (un conjunt de 10 sessions en el termini de 30 dies aproximadament)

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES

### EPIDEMIOLOGIA

**Carles Esteve**

*Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia  
Hospital del Vendrell*

#### INTRODUCCIÓ

Les fractures periprotètiques (FPP) es produeixen al voltant d'una pròtesi a qualsevol articulació. Es poden produir durant la intervenció quirúrgica (FPP primària) o després de la cirurgia (FPP secundària). És una patologia relativament infreqüent però la seva incidència està augmentant en gran part relacionada a l'augment de l'envelliment poblacional i l'increment del nombre de pròtesi implantades. Es tracta d'una patologia greu, de difícil tractament, amb una morbi-mortalitat elevada. El tractament quirúrgic d'aquestes fractures suposa un repte pel cirurgià que, en molts casos, ha de combinar tècniques d'osteosíntesis i de reemplaçament articular. El seu cost econòmic és elevat i suposa una càrrega important pel sistema sanitari.

#### EPIDEMIOLOGIA

##### Fractures periprotètiques al voltant d'artroplàstia de maluc

Són les FPP més freqüents de l'extremitat inferior, poden produir-se al voltant de l'implant acetabular i/o del femoral.

##### FPP acetabulars

Són menys freqüents i habitualment relacionades amb implants no cimentats, durant la intervenció quirúrgica. La cirurgia de revisió protètica augmenta el risc d'aquestes fractures. Amb implants cimentats la incidència de FPP és del 0.2%<sup>1</sup>. La revisió d'una sèrie de 7121 pròtesi primàries de maluc va reportar una incidència de 0.4% FPP en implants acetabulars no cimentats<sup>2</sup>. Recentment, diversos autors, han comunicat incidències augmentades de FPP al voltant de l'acetàbul amb implants no cimentats. Hasegawa ha descrit la FPP intraoperatòria oculta amb una incidència del 8.4%<sup>3</sup>.

Les FPP secundàries són poc freqüents. Cal destacar la relació amb situacions de discontinuïtat pèlvica i amb la càrrega precoç sobre un os patològic<sup>4,5</sup>.

##### FPP de fèmur proximal

La incidència de FPP del fèmur proximal intraoperatòria està entre el 0.1% i l'1% després de pròtesi total de maluc (PTM) cimentada<sup>6,7</sup>. En PTM primàries no cimentades la incidència augmenta fins a un 5.4%<sup>8,9</sup>.

La incidència de FPP intraoperatòries en cirurgia de revisió augmenta fins al 6% pels implants cimentats i el 20% per les revisions amb implants no cimentats<sup>6</sup>.

La incidència de FPP femorals secundàries augmenten amb el transcurs del temps postoperatori.

Segons una anàlisi del registre d'artroplasties Suec la taxa anual de FPP postoperatòries arriba al 0,05% - 0,13% amb un temps mitjà fins a l'aparició de la fractura de 7,4 anys després de la PTM primària i de 3,9 anys després del PTM de revisió la revisió<sup>10</sup>.

Estudis recents a llarg termini (seguiment  $\geq 20$  anys) mostren una taxa global de FPP postoperatòria fractures femorals del 3,5% en THA primària (2.1% implants cimentats, 7.7%-9.4% per no cimentats)<sup>6,11</sup>.

La incidència de FPP postoperatòria després de cirurgia de revisió és de l'11%, sense diferències entre implants cimentats i no cimentats<sup>10</sup>.

##### Fractures periprotètiques al voltant d'artroplàstia de genoll

També es poden presentar FPP al voltant de la pròtesi total de genoll (PTG) Intraoperatòriament o durant el curs postoperatori. La incidència global de FPP intraoperatòries és del 0,4%, amb la localització més freqüent al fèmur distal en cirurgies primàries i de la tibia proximal en cirurgies de revisió<sup>12,13</sup>.

La incidència global de FPP postoperatòries és de 0.3% fins a 5.5% després de PTG primària i arriba al 30% després de PTG de revisió<sup>14</sup>.

##### Factors de risc

Les FPP intraoperatòries són causades principalment per factors relacionats amb la implantació (implants i paràmetres quirúrgics), mentre que les FPP postoperatòries es produeixen després de traumatismes de baixa energia i moltes vegades amb components protètics afluïats<sup>15,16</sup>.

Els factors de risc per FPP es poden dividir en els relacionats amb el pacient (Taula 1) i en els relacionats amb l'implant (Taula 2).

El paper de la medicació antirresortiva com a factor de risc per FPP representa una discussió controvertida<sup>17,18,19</sup>.

La malposició d'implants, l'afluïament de pròtesi, l'artroplàstia de revisió, així com l'osteòlisi local, els forats després de la fixació interna i altres defectes ossis representen factors de risc generals relacionats amb els implants i l'acte quirúrgic<sup>20-28</sup>.

**Taula 1. Factors de risc per FPP relacionats amb el pacient.**

Edat avançada (més de 70 anys)

Deteriorament de la qualitat òssia:

- Osteoporosi.
- Osteomalàcia.
- Postmenopausa.
- Osteogènesi imperfecta.
- Malaltia de Paget.
- Artritis reumatoide.
- Corticoteràpia crònica.

Malalties neurològiques amb inestabilitat a la marxa i augment del risc de caigudes:

- Parkinson.
- Epilèpsia.
- Poliomièlitis.
- Miastènia gravis.

Obesitat.

Sexe (més freqüent en dones).

**Taula 2. Factors de risc FPP relacionats amb l'implant.**

Factors de risc relacionats amb l'implant per FPP després de PTM		
FPP després PTM	Intraoperatori (primària)	Postoperatori (secundària)
Acetàbul	Implants no cimentats Infrafrasat	Afluïxament protètic Radioteràpia per neoplàsia
Fèmur proximal	Displàsia de maluc Abordatges mínimament invasius Implants no cimentats	Afluïxament protètic
Factors de risc relacionats amb l'implant per FPP després de PTG		
FPP després PTG	Intraoperatori (primària)	Postoperatori (secundària)
Fèmur distal	Invasió cortical anterior ("notching") Disseny posterior estabilitzat.	Afluïxament protètic Osteòlisi
Tíbia proximal	Implants no cimentats	Malposició en varo Malrotació líbial
Ròtula	Excessiva resecció (gruix menor 10 mm)	Proteïtzació patel·lar Mal recorregut patel·lar Patel·la baixa Gruix menor 10 mm Disseny amb tetó central Alliberament lateral junt amb abordatge peripatel·lar medial i osteonecrosi secundària.

**Mortalitat de les fractures periprotètiques**

La taxa de mortalitat el primer any després de la FPP està entre l'11% i el 16%<sup>29</sup>. L'associació amb edat avançada i comorbiditats implica una més gran mortalitat en aquestes fractures<sup>30</sup>.

**REFERÈNCIES**

- Holzappel BM, Prodinger PM, Hoberg M, et al. Periprosthetic fractures after total hip arthroplasty: classification, diagnosis and therapy strategies. *Orthopäde*. 2010; 39(5):519–535.
- Haidukewych GJ, Jacofsky DJ, Hanssen AD, Lewallen DG. Intraoperative fractures of the acetabulum during primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(9):1952–1956.
- Hasegawa K, Kabata T, Kajino Y, Inoue D, Tsuchiya H. Periprosthetic occult fractures of the acetabulum occur frequently during primary THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2017;475(2):484–494.
- Berry D, Lewallen D, Hanssen A, Cabanela M. Pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81(12):1692–1702.
- Sánchez-Sotelo J, McGrory BJ, Berry D. Acute periprosthetic fracture of the acetabulum associated with osteolytic pelvic lesions: a report of three cases. *J Arthroplasty*. 2000,15(1):126-130.
- Abdel MP, Watts CD, Houdek MT, Lewallen DG, Berry DJ. Epidemiology of periprosthetic fracture of the femur in 32 644 primary total hip arthroplasties: a 40-year experience. *J Bone Joint Surg*. 2016;98-B(4): 461–467.
- Lindahl H. Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty. *Injury*. 2007;38(6):651–654.
- Berry DJ. Epidemiology hip and knee. *Clin Orthop*. 1999;30:183–189.
- Ponzio DY, Shahi A, Park AG, Purtill JJ. Intraoperative proximal femoral fracture in primary cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015; 30(8):1418–1422.
- Lindahl H, Malchau H, Herberts P, Garellick G. Periprosthetic femoral fractures classification and demographics of 1049 peri-prosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. *J Arthroplasty*. 2005;20(7):857–865.
- Innmann MM, Streit MR, Bruckner T, Merle C, Gotterbarm T. Comparable cumulative incidence of late periprosthetic femoral fracture and aseptic stem loosening in uncemented total hip arthroplasty a concise follow-up report at a minimum of 20 years. *J Arthroplasty*. 2018;33(4):1144–1148.
- Alden KJ, Duncan WH, Trousdale RT, Pagnano MW, Haidukewych GJ. Intraoperative fracture during primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*.2010;468(1):90–95.
- Della Rocca GJ, Leung KS, Pape HC. Periprosthetic fractures: epidemiology and future projections. *J Orthop Trauma*. 2011; 25(suppl 2): S66–S70.
- Ritter MA, Thong AE, Keating EM, et al. The effect of femoral notching during total knee arthroplasty on the prevalence of postoperative femoral fractures and on clinical outcome. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87(11):2411–2414.
- Callaghan JJ. Periprosthetic fractures of the acetabulum during and following total hip arthroplasty. *Instr. Course Lect*. 1998; 47: 231–235.
- Tsiridis E, Haddad FS, Gie GA. The management of periprosthetic femoral fractures around hip replacements. *Injury*. 2003; 34(2): 95–105.
- Giusti A, Hamdy NA, Papapoulos SE. Atypical fractures of the femur and bisphosphonate therapy: a systematic review of case/ case series studies. *Bone*. 2010; 47(2):169–180.
- Pazianas M, Kim SM, Yuen T, et al. Questioning the association between bisphosphonates and atypical femoral fractures. *Ann N Y Acad Sci*. 2015; 1335:1–9.
- Sköldenberg OG, Salemyr MO, Bodén HS, Ahl TE, Adolphson PY. The effect of weekly risedronate on periprosthetic bone resorption following total hip arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93(20):1857–1864.
- Kim YS, Callaghan JJ, Ahn PB, et al. Fracture of the acetabulum during insertion of an oversized hemispherical component. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77:111–117.
- Sheth NP, Brown NM, Moric M, Berger RA, Della Valle CJ. Operative treatment of early peri-prosthetic femur fractures following primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013; 28(2):286–291.
- Haddad FS, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. The prevention of periprosthetic fractures in total hip and knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1999;30:191–207.
- Barnett SL, Peters DJ, Hamilton WG, et al. Is the anterior approach safe? Early complication rate associated with 5090 consecutive primary total hip arthroplasty procedures performed using the anterior approach. *J Arthroplasty*. 2016;31(10):2291–2294.
- Hartford JM, Knowles SB. Risk factors for perioperative femoral fractures: cementless femoral implants and the direct anterior approach using a fracture table. *J Arthroplasty*. 2016; 31(9): 2013–2018.
- Carli AV, Negus JJ, Haddad FS. Periprosthetic femoral fractures and trying to avoid them: what is the contribution of femoral component design to

- the increased risk of periprosthetic femoral fracture? *Bone Joint J.* 2017; 99-B(1 supplA):50–59.
26. Meek RM, Norwood T, Smith R, Brenkel IJ, Howie CR. The risk of periprosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(1):96–101.
  27. Lesh ML, Schneider DJ, Deol G, et al. The consequences of anterior femoral notching in total knee arthroplasty. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82-A(8):1096–1101.
  28. Sheth NP, Pedowitz DI, Lonner JH. Periprosthetic patellar fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(10):2285–2296. )
  29. Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, Estok DM 2nd, Malchau H. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Dec; 89(12): 2658-62.
  30. Streubel PN. Mortality after periprosthetic femur fractures. *J Knee Surg.* 2013 Feb; 26(1):27-30.

## CLASSIFICACIONS DE LES FRACTURES PERIPROTÈTIQUES

**Manel Marsal**

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.  
Pius Hospital de Valls

### INTRODUCCIÓ

Es presenta la descripció de les més destacades d'acord amb la més ampla acceptació per la literatura però també per la seva utilitat en les decisions terapèutiques.

Es descriuen els conceptes de validació i de fiabilitat de les classificacions i el sistema de classificació ideal que a de ser fiable i reproducible, a de permetre comparar entre diferents tècniques i crear algorismes de tractament clínic.

Particularment el sistema de classificació a de permetre localitzar la fractura, definir l'estabilitat de l'implant i la quantitat de reserva òssia per qualsevol valoració per un mateix observador com per diferents observadors i que sigui de fàcil aplicació clínica.

Es fa també referència al concepte actual de fractures al voltant de l'implant (peri-implant) com a nucli central en les fractures periprotètiques.

Igualment es descriuen noves classificacions.

### DESCRIPCIÓ

#### Fractures periprotètiques al voltant del maluc

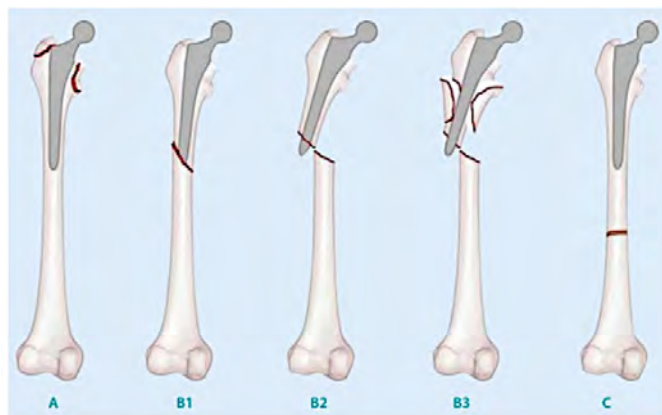
Acetàbul : classificació de Paprosky, diferencia 5 grups i cada grup en subtipus en el cas del primer grup el subtipus C fa referència a fractures no reconegudes intraoperatoriament i en el subtipus C del grup V fa referència als pacients sotmesos a irradiació pèlvica.

**Acetàbul :Paprosky**

- Tipus I : fractures intraoperatòries durant la maniobra d'inserció del component acetabular.
- Tipus II : fractures intraoperatòries durant la maniobra de retirada del component acetabular.
- Tipus III : fractures per traumatisme
- Tipus IV : fractures acetabulars espontànies
- Tipus V : discontinuïtat pèlvica

Della Valle CJ, Momberger NG, Paprosky WG. Periprosthetic fractures of the acetabulum with a total hip arthroplasty. Instr Course Lect. 2003;52:281- 290 [Della Valle](#)

Fèmur : classificació de Vancouver, que ha sofert modificacions per adaptar-se, esdevenint la base per les noves classificacions.



#### Fractures periprotètiques al voltant del genoll

**Classificació fractures periprotètiques de genoll**

Fractures femorals	Fractures tibials	Fractures patel·lars
Lewis i Rorabeck (basades en el desplaçament)	Felix et al (localització, fixació, cronologia)	Goldberg et al (ciment, implant, ap ext)
Chen et al		Ortiguera i Berry (stock, implant, ap ext)
DiGioia i Rubash		Hozack et al
Su i col (basada en la localització)		

- Supracondilar femoral : classificació de Lewis i Rorabeck (basada en el desplaçament) i la de Su (basada en la localització).
- Tibial : classificació de Felix
- Ròtula : classificacions de Goldberg i de Ortiguera i Berry

#### Fractures periprotètiques al voltant del muscle

En general pequen de no fer referència a la gran variabilitat de pròtesi disponibles i en la manca d'avaluació de la funcionalitat del manegot rotador.

- Sense valoració de la funcionalitat del manegot ni estabilitat protètica en general : classificacions de Wright, Campbell, Groh, Worland.



**Nous tipus de classificacions :**

- UCS (sistema unificat de classificació per qualsevol implant i a qualsevol articulació) (Fig. 1).

Utilitza un codi alfanumèric similar a la classificació AO de les fractures seguit d'un codi específic per l'articulació corresponent, esdevé massa complexe al ser tan exhaustiu.

**The Unified Classification System (UCS)**

- Tipus A, Apofisària;
- Tipus B, Llit de l'implant;
- Tipus C, distal de l'implant;
- Tipus D, Dividint un os que suporta dos reemplaçaments articulars;
- Tipus E, cadascun dels dos ossos que suporten un reemplaçament articular;
- Tipus F, encarat o articulat amb un implant.

Duncan and Haddad proposed the UCS for all-site periprosthetic fractures. Its purpose is threefold: Expand and update the VCS by adding type D, type E, type F; Duncan CP, Haddad FS. The unified classification system (UCS): Improving our understanding of periprosthetic fractures. Bone Joint J 2014 Jun;96-B(6): 713e6.

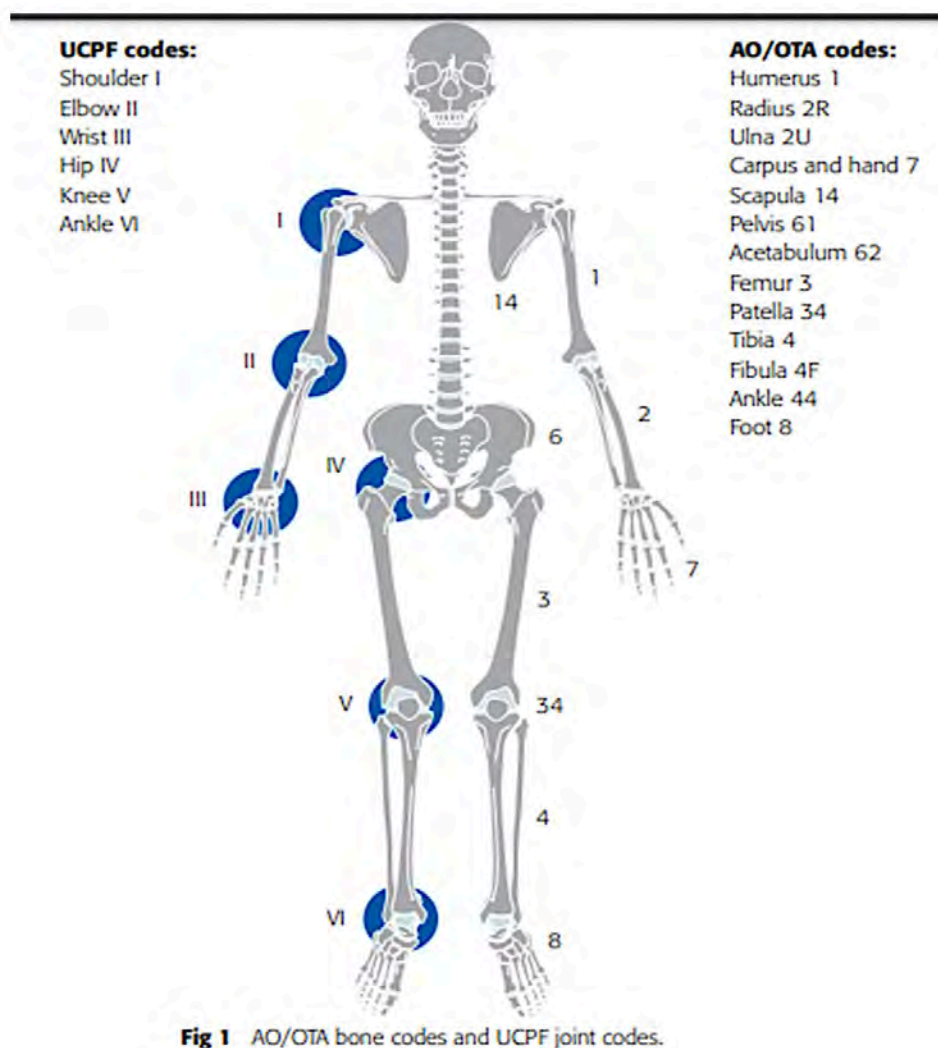


Fig. 1. Exemple: una fractura en espiral sobre una pròtesi total de maluc, que a les radiografies mostra afluiament de l'implant però amb bon estoc d'os = 32A1 [IVB2]

## Utilitat en la practica clínica

Autors	Acceptació	Tipus de fractura	Localització	Timing	Qualitat òssia	Estabilitat implant	Utilitat
Vancouver	Si	Si	Fèmur	Intraop postop	Si	Si	útil
Papropsky	Si	Si	Acetàbul	intraop	Si	Si	Poc útil
Rorabek i Lewis	Si	Si	Fèmur	–	–	Si	útil
Fèlix i Stuart (Mayo)	Si	Si	Tíbia	intraop	Si	Si	útil
Ortiguera i Berry	Si	Si	Ròtula	–	Si	Si	útil
UCS	Si	Si	Qualsevol	–	Si	Si	Poc útil

## Conclusions

- Identificar i poder classificar el tipus de fractura contribueix al tractament adequat.
- Classificacions massa exhaustives, finalment esdevenen massa complexes.
- No resulta sempre possible aplicar estrictament els sistemes de classificació.
- Cal treballar més per diferenciar i classificar millor les subtils diferències en aquestes poblacions de pacients.
- El millor tractament comença per una correcta classificació però continua sent la prevenció.

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES. PREVENCIÓ. ÉS POSSIBLE? TRACTAMENT MÈDIC COMPLEMENTARI

**Edgar Martí**

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia  
Hospital Comarcal de Móra d'Ebre

Les fractures periprotètiques són una patologia poc freqüent en general, si bé en les últimes dècades s'ha vist un clar increment de les mateixes per l'augment de la indicació de pròtesis. Principalment parlem de fractures periprotètiques de genoll i maluc.

Parlar de prevenció de fractures periprotètiques porta implícit el fet de conèixer els factors de risc. Aquests poden ser mèdics (relacionats amb el propi pacient) i els relacionats amb la tècnica quirúrgica. Entre ells, es pot fer la divisió també entre factors modificables i no modificables. La majoria són modificables (sobretot en relació a la tècnica quirúrgica: que sigui acurada i amb una bona planificació). Però n'hi ha de, bàsicament, no modificables, parlem de l'edat avançada, el sexe femení, l'osteoporosi subjacent post menopàusica, l'artritis reumatoide i altres malalties menys freqüents, com l'osteogènesi imperfecta, entre altres.

En referència als factors mèdics, es pot establir un paral·lelisme entre les causes que provoquen una fractura periprotètica i aquelles que són responsables d'una fractura de tipus osteoporòtic. El context clínic és molt similar: solen ser traumatismes de baixa energia i hi ha la presència d'un estat de fragilitat òssia.

A continuació, detallem els factors mèdics de més rellevància:

### **Edat**<sup>1, 2, 3</sup>

L'envelliment augmenta el risc de patir una fractura per fragilitat, amb independència del valor de la DMO (Densitat Mineral Òssia). Amb una DMO al mateix rang osteoporòtic, la incidència de fractura per fragilitat pot variar d'un 1,4 % a un 10,5%, en funció de l'edat.

Les fractures periprotètiques són més freqüents en pacients > 70 anys que, alhora, són els que tenen una major mortalitat. Aquesta encara augmenta més a partir dels 80 anys: 3,9% dels homes i 2,2% de les dones.

### **Gènere**<sup>4, 5</sup>

Les dones tenen més risc de sofrir una fractura periprotètica, degut a una major freqüència de l'osteoporosi (pèrdua de massa òssia pel dèficit estrogènic post menopàusic) i a una major esperança de vida.

### **Pes, talla, imc**<sup>6, 7</sup>

Tradicionalment s'ha considerat que la obesitat era un

factor protector enfront les fractures en general. Els treballs actuals ho posen en dubte i, en el cas de les fractures periprotètiques, no es considera un factor de risc.

Sí, en canvi, es considera un factor de risc, un baix pes corporal, talla baixa i IMC < 19. Es considera que en aquests casos, hi ha una menor sol·licitud mecànica sobre l'os, cosa que provoca menys estímul osteoblàstic. També hi ha menys producció d'estrone i leptina. Tot en conjunt, provoca una menor DMO i més risc de fractura.

### **Hàbits tòxics**<sup>8, 9, 10</sup>

El consum tant actual com previ de tabac, és un factor de risc, sobretot per fractures de maluc. Provoca una disminució de l'activitat osteoblàstica per toxicitat directa òssia i de forma indirecta per la disminució de l'absorció intestinal de calci.

L'alcohol és una de les causes més importants d'osteoporosi en els homes. És nociu de forma directa sobre l'os, afectant a la diferenciació osteoblàstica. A més, això es veu potenciat pel dany hepàtic i per l'hipogonadisme que pot provocar. A part, incrementa el risc de caigudes.

El cafè: la cafeïna pot augmentar l'excreció urinària de calci i disminuir la seva absorció intestinal. No obstant, segons estudis, no sembla ser gaire rellevant si la ingesta de calci és l'adequada. Tan sols el consum de 4 tasses de cafè al dia, podria augmentar, tot i que d'una manera molt modesta, el risc de fractura

### **Fàrmacs**<sup>11, 12, 13, 14, 15</sup>

Hi ha un gran nombre de fàrmacs que poden afavorir la pèrdua de massa òssia i augmentar el risc de fractures. Bé sigui per mecanismes desconeguts, per toxicitat directa, o per afectar l'absorció intestinal de calci. Inclús alguns que semblen innocuus, com el Paracetamol o els inhibidors de la bomba de protons, hi podrien estar relacionats. El tractament prolongat amb quimioteràpics, fàrmacs que bloquegen el factor de necrosis tumoral alfa (anti-TNF), hormones tiroïdals, antidiabètics orals, antiepilèptics, heparines de baix pes molecular, anticoagulants orals, diürètics, antiretrovirals, hi podrien guardar relació. Tampoc s'haurien de menystenir altres fàrmacs que afavoreixen les caigudes: benzodiazepines, antihipertensius o opioides.

Però, sense dubte, la causa més freqüent d'osteoporosi in-

duïda per fàrmacs, és l'ús prolongat de glucocorticoides. Provoquen, tant una disminució de la formació d'os, com un augment de la reabsorció. S'estima que el 0,5% de la població general segueix aquests tractaments. Entre el 30 i 50% d'aquestes persones sofriran algun tipus de fractura. Es considera una dosi de risc a partir de 5 mg diaris de prednisona o equivalent durant 3 o més mesos.

### **Ingesta de calci i vitamina d**<sup>16, 17</sup>

Avui en dia, hi ha una major conscienciació sobre la ingesta de calci. No obstant, s'ha de posar més èmfasi en el manteniment d'uns nivells adequats de vitamina D, habitualment baixos en la majoria dels pacients. Per tant, s'ha de complementar a una correcta ingesta de calci, a partir d'edats avançades. La Vitamina D sembla que pugui tenir la seva influència en l'estabilitat dels implants i la durabilitat dels mateixos i afecta doncs, al risc a llarg termini, de sofrir una fractura periprotètica.

### **Osteoporosi**<sup>18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25</sup>

Una baixa DMO incrementa el risc de fractura d'una banda, i compromet l'estabilitat dels implants, per l'altra. Sobretot estudiat en coll femoral: cada desviació estàndard de la DMO, s'associa a un augment considerable del risc de fractura osteoporòtica.

A més, està ben documentat que un pacient amb una o diverses fractures osteoporòtiques prèvies, al qui es realitza una artroplàstia, té un major risc de fractura periprotètica.

Es reconeix com a factor de risc l'antecedent familiar d'una fractura osteoporòtica, sobretot si ha estat de maluc. No obstant, la influència genètica no està clara, i es considera multifactorial.

Una recomanació clara, previ a la intervenció quirúrgica, en aquests pacients, és l'ús de components cimentats.

### **Malalties reumàtiques**<sup>26</sup>

L'artritis reumatoide i el lupus eritematós sistèmic (LES) són els principals exponents. Són malalties que solen requerir artroplàsties articulares a edats més precoces, amb la conseqüent major taxa de cirurgies de revisió, cosa que provoca que el remodelat ossi s'afecti progressivament. A això s'hi sumen les alteracions òssies significatives que per sí mateixes, provoquen aquestes malalties, i el tractament prolongat amb corticoides que sovint associen. El resultat final és una major incidència de fractures periprotètiques.

### **Factors de risc quirúrgic**

Un cop revisats els factors personals del pacient que poden afavorir una fractura periprotètica, passarem a analitzar els factors de risc quirúrgic. Aquests factors, tant intra com postoperatoris, poden ser molt diversos, però els més significatius i que s'ha vist que estan més intrínsecament relacionats amb aquest tipus de fractura, són els que es comenta-

ran a continuació:

### **Resistència òssia de base**<sup>27, 28, 29</sup>

En la resistència òssia total, la integritat de l'os cortical és d'extrema importància. Hi ha treballs sobre la resistència del coll del fèmur en fractures de maluc, i es comprova que l'os trabecular contribueix en menys del 10% a la resistència òssia total.

Per tant, gests quirúrgics que debilitin la cortical (forats de visos, perforació de l'instrumental o realització de finestres corticals) poden deteriorar la resistència de l'os i augmentar el risc de fractura periprotètica.

### **Tècnica quirúrgica**<sup>30, 31, 32, 33, 34</sup>

En general, es pot dir que, en la cirurgia primària, una correcta planificació preoperatòria (decidir tipus, tamany i orientació de la pròtesi) juntament amb un adequat abordatge de l'articulació (respectant parts toves i intentant deixar un bon romanent ossi) influirà de forma important en la durabilitat de la pròtesi i en l'aparició de fractures periprotètiques.

Comentant aspectes més concrets:

- Un fresat excessiu en la preparació tant del llit acetabular com del femoral (pròtesis de maluc) i una mala realització dels talls femorals i tibials (pròtesi de genoll), poden condicionar problemes tant intra com post operatoris d'estabilitat protètica.

S'ha de fer una menció especial al tall femoral anterior excessiu en les pròtesis de genoll. S'assumeix que el terç distal del fèmur és una zona de transmissió de càrregues des de la metàfisi a la diàfisi. Per tant, podria augmentar el risc de fractura peri-implant. Però hi ha controvèrsia sobre aquestes repercussions en estudis biomecànics de cadàver, en referència a les resistències de torsió (disminueix entre 18-30%) i flexió (baixa fins 40%) en talls femorals anteriors de 3 mm. Els resultats són dispersos i difereixen dels estudis clínics. Hi ha un estudi (Ritter MA. J.Bone Surgery Am. 2005; 87:2411-4)<sup>34</sup>, que va seguir 1089 casos de PTG amb tall anterior femoral excessiu, veient que als 5 anys de seguiment, no hi havia diferències estadísticament significatives pel que fa a fractures periprotètiques, comparant-ho en pacients amb tall femoral considerat com a normal.

- Un tamany dels components protètics majors del necessari, pot originar distensions al canal medullar amb el conseqüent increment del risc de fractura
- La mala orientació dels components: excessiu valg (i sobretot var) en PTG i una incorrecta anteversió o retroversió en PTM, a banda de donar pitjors resultats funcionals, és una factor de risc de fractura.

### **Disseny protèsic**<sup>35, 36, 37, 38, 39, 40</sup>

En maluc: els implants femorals curts estarien associats a un major risc de fractures femorals proximals, mentre que

els llargs s'associarien a un major risc de fractures femorals distals.

Es pensa que amb els implants amb recobriment actuals, que presenten una integració precoç de l'implant i absència de fenòmens de remodelació òssia, a diferència del clàssics, una millora de la densitat mineral òssia al fèmur proximal, podria reduir la incidència de fractures periprotètiques. Però encara no hi ha suficient seguiment a llarg plaç, per extreure conclusions.

D'altra banda, hi ha implants enfocats a evitar el seu enfonsament en ossos poròtics, que afavoreixen la seva osteointegració en aquest tipus d'os i redueixen la possibilitat d'una fractura periprotètica.

#### En genoll:

Els sistemes més rígids poden transmetre altes càrregues a les zones proximals femorals i distals tibials i, davant sol·licitacions en torsió i angulació, poden originar problemes mecànics i més risc de fractures.

Les pròtesi amb estabilització posterior poden tenir més risc de fractura, ja que la resecció òssia és major. Al mateix temps, hi ha risc intraoperatori de fractura del còndil femoral quan s'impacta el component. A més, com que el rang de moviment és major, inclús hi ha més risc de fractures patel·lars, en produir-se un xoc entre el polietilè i la ròtula.

Hi ha treballs que afirmen que l'estabilitat del component tibial és major si es conforma mitjançant una cunya, enfront els dissenys amb 2 tetons, en pròtesi no cimentades. Aquests poden tenir més problemes d'afluixament i potencials fractures.

#### Tipus de fixació de l'implant<sup>41, 42</sup>

Les fractures periprotètiques són més freqüents en artroplasties no cimentades que en les cimentades, cosa que sembla guardar una relació amb l'estabilitat inicial de l'implant. No obstant, la tècnica de cimentació és fonamental per a la supervivència de la pròtesi. Cimentacions incorrectes poden incrementar el contacte entre l'implant i la cortical, portant a un procés d'osteòlisi amb més risc de fractura periprotètica.

#### Osteòlisi – afluixament de l'implant<sup>43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52</sup>

L'osteòlisi és un procés progressiu de reabsorció i pèrdua de component ossi al lloc on se suporta el component protètic. En un principi, es pensava que era un afectació predominant a artroplasties cimentades, com una resposta tissular a pròtesis inestables, per un procés de cimentació no satisfactori. Però, posteriorment, s'ha comprovat que és un procés complex que es dona tant en pròtesis cimentades com no cimentades: es deu a l'anomenada "malaltia de les partícules", generades pel desgast dels diferents materials que componen les pròtesis. D'aquestes, les partícules procedents

del polietilè són les que es relacionen més habitualment en aquest procés i que, alhora, presenten més agressivitat en l'erosió de l'os subjacent.

D'altra banda, cal dir que és conegut que en determinades zones anatòmiques en l'artroplàstia de maluc (zones 1 i 7 de Gruen) hi ha més tendència a haver-hi una disminució de la densitat mineral òssia per l'augment del remodelat ossi en acollir l'implant. Això s'ha de tenir en compte previ a la intervenció quirúrgica, sobretot en pacients amb DMO baixes.

Respecte la fisiopatologia, cal recordar que la cèl·lula principal implicada en l'osteòlisi periprotètica és el macròfag, qui fagocita les partícules de rebuig, provocant una reacció inflamatòria que, al final desembocarà en una activació de la cèl·lula osteoclàstica, promotora de la reabsorció òssia. És interessant conèixer això, ja que s'han postulat estratègies farmacològiques preventives buscant el bloqueig de l'osteoclast: l'ús d'antiresortius com els bifosfonats, com a teràpia coadjuvant en la cirurgia protètica. No obstant, el seu ús encara no ha quedat totalment establert segons els estudis actuals. D'altra banda, també s'ha pensat en l'ús fàrmacs anabolitzants, com la teriparatida, per prevenir l'afluixament protètic. Però s'ha de recordar que l'objectiu fonamental d'aquests tractaments és la prevenció de fractures en el pacient amb osteoporosi.

#### Cirurgia primària enfront revisió<sup>53, 54, 55</sup>

Les fractures periprotètiques són més freqüents en la cirurgia de revisió que en la primària. Pràcticament totes les publicacions així ho reconeixen, podent establir percentatges: 0,9% VS 4,2% en maluc i 0,6% VS 1,7% en genoll. I aquest risc encara augmenta més a mesura que augmenta el número de revisions (7,4 anys des de la primària i 3,9 anys després de 1ª revisió).

Per tant, una segona cirurgia implica un major repte quirúrgic, sobretot si hi ha hagut cimentació prèvia, ja que això pot comportar una menor reserva òssia i un potencial debilitament cortical. A més, la fibrosi, l'alteració de parts toves i una vascularització més precària, poden donar lloc a un os més fràgil i susceptible de fractura al voltant de l'implant.

#### REFERÈNCIES

1. Tsiridis E, Haddad FS, Gie GA. The management of periprosthetic femoral fractures around hip replacements. *Injury*. 2003 Feb; 34(2):95-105.
2. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten-year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporos Int* 2001; 12:989-995.
3. Meek RMD, Norwood T, Smith R, Brenkell J, Howie CR. The risk of periprosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2011; 93:96-101.
4. Lindhal H, Oden A, Garellick G, Malchau H. The excess mortality due to periprosthetic femur fracture. A study from the Swedish national hip arthroplasty register. *Bone*. 2007; 40:1294-8.
5. Singh JA, Jensen MR, Harmsen SW, Lewa -llen DG. Are gender, comorbidity, and obesity risk factors for postoperative periprosthetic fractures after primary total hip arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2013 Jan; 28(1):126-31.

6. De Laet C, Kanis JA, Odén A, Johanson H, Johnell O, Delmas P, Eisman JA, Kroger H, Fujiwara S, Garnero P, McCloskey EV et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005; 16:1330-8.
7. Compston JE, Watts NB, Chapurlat R, Cooper C, Boonen S, Greenspan S, Pfeilschifter J, Silverman S, Díez-Pérez A, Lindsay R, Saag KG, Netelembos JC, GeHlbac S, Hooven FH, Flahive J, Adachi JD, Rossini M, Lacroix AZ, Roux C, Sambrook PN, Siris ES. Obesity is not protective against fracture in postmenopausal women. *Am J Med*. 2011; 124:1043-50.
8. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, Fujiwara S, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton LJ, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005; 16:155-62.
9. Peris P. Osteoporosis del varón. ¿Cómo diagnosticarla y tratarla?. *Rev Esp Reumatol*. 2001; 28:135-42.
10. Hallström H, Wolk A, Glynn A, Michaëlsson K. Coffee, tea and caffeine consumption in relation to osteoporotic fracture risk in a cohort of Swedish women. *Osteoporos Int*. 2006; 17:1055-64.
11. Williams LJ, Pasco JA, Henry MJ, Sanders KM, Nicholson GC, Kotowicz MA, Berk M. Paracetamol (acetaminofen) use, fracture and bone mineral density. *Bone*. 2011; 48:1277-81.
12. Gray SL, LaCroix AZ, Larson J, Robbins J, Cauley JA, Manson JE, Chen Z. Proton pump inhibitor use, hip fracture, and change in bone mineral density in postmenopausal women: results from the Women's Health Initiative. *Arch Intern Med*. 2010; 170:765-71.
13. Solomon DH, Rassen JA, Glynn RJ, Lee J, Levin R, Schneeweiss S. The comparative safety of analgesics in older adults with arthritis. *Arch Intern Med*. 2010; 170:1968-76.
14. Solomon DH, Mogun H, Garneau K, Fischer MA. Risk of fractures in older adults using antihypertensive medications. *J Bone Miner Res*. 2011; 26:1561-7.
15. González-Macías J, Guañabens N, Gómez-Alonso C, Del Río L, Muñoz Torres M, Delgado M, Pérez-Edo L, Díaz-López JB, Jódar E, Hawkins F. Guías de práctica clínica en la osteoporosis posmenopáusica, glucocorticoidea y del varón. Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral. *Rev Clin Esp*. 2008; 208 Supl 1:1-24.
16. González-Macías J, Marín F, Vila J, Díez-Pérez A, Abizanda M, Álvarez R, Gimeno A, Pegenaute E. Prevalencia de factores de riesgo de osteoporosis y fracturas osteoporóticas en una serie de 5195 mujeres mayores de 65 años. *Med Clin (Barc)*. 2004; 123:85-9.
17. Mesa-Ramos M, Caeiro-Rey JR, Etxebarria-Foronda I, Carpintero-Benítez P. Aspectos de interés para el cirujano ortopédico y traumatólogo sobre la vitamina D. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2012; 56:164-73.
18. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporos Int*. 2001; 12:989-95.
19. Alm JJ, Mäkinen TJ, Lankinen P, Moritz N, Vahlberg T, Aro HT. Female patients with low systemic BMD are prone to bone loss in Gruen zone 7 after cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 2009; 80:531-7.
20. Van Geel TA, Huntjens KM, van den Bergh JP, Dinant GJ, Geusens PP. Timing of subsequent fractures after an initial fracture. *Curr Osteoporos Rep*. 2010; 8:118-22.
21. Huntjens KM, Kosar S, van Geel TA, Geusens PP, Willems P, Kessels A, Wikens B, Brink P, van Helden S. Risk of subsequent fracture and mortality within 5 years after a non-vertebral fracture. *Osteoporos Int*. 2010; 21:2075-82.
22. Klotzbuecher CM, Ross PD, Lansman PB, Abbott TA III, Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Miner Res*. 2000; 15:721-39.
23. Center JR, Bliuc D, Nguyen TV, Eisman JA. Risk of subsequent fracture after low-trauma fracture in men and women. *JAMA*. 2007; 297:387-94.
24. Aguado P, Ordoñez C. Fractura previa como factor de riesgo de nuevas fracturas. *Med Clin Monogr (Barc)*. 2008; 9:9-13.
25. Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, De Laet C, Eisman JA, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton LJ 3rd, Pols HA, Reeve J, Silman AJ, Tenenhouse A. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. *Bone*. 2004; 35:1029-37.
26. Bultink IE, Vis M, van der Horst-Bruinsma IE, Lems WF. Inflammatory rheumatic disorders and bone. *Curr Rheumatol Rep*. 2012; 14:224-30.
27. Holzer G, von Skrbensky G, Holzer LA, Pichi W. Hip fractures and the contribution of cortical versus trabecular bone neck strength. *J Bone Miner Res*. 2009; 24:468-74.
28. Burstein AH, Currey J, Frankel VH, Heiple KG, Lunseth P, Vessely JC. Bone strength: the effect of screw holes. *J Bone Joint Surg*. 1972; 54:1143-56.
29. Kim K, Kim YH, Park WM, Rhyu KH. Stress concentration near pin holes associated with fracture risk after computer navigated total knee arthroplasty. *Comput Aided Surg*. 2010; 15:98-103.
30. Culp RW, Schmidt RG, Hanks G, Mak A, Esterhai JL Jr, Heppenstall RB. Supracondylar fracture of the femur following prosthetic knee arthroplasty. *Clin Orthop*. 1987; 222:212-22.
31. Lesh ML, Schneider DJ, Deol G, Davis B, Jacobs CR, Pellegrini VD. The consequences of anterior femoral notching in total knee arthroplasty. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am*. 2000; 82:1096-101.
32. Aaron RK, Scott R. Supracondylar fracture of the femur after total knee arthroplasty. *Clin Orthop*. 1987; 219:136-9.
33. Zazal P, Backstein D, Gross AE, Papini M. Notching of the anterior femoral cortex during total knee arthroplasty. Characteristics that increase local stresses. *J Arthroplasty*. 2006; 21:737-43.
34. Ritter MA, Thong AE, Keating EM, Faris PM, Meding JB, Berend ME, Pierson JL, Davis KE. The effect of femoral notching during total knee arthroplasty on the prevalence of postoperative femoral fractures and on clinical outcome. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87:2411-4.
35. Löwenhielm G, Hansson LI, Kärrholm J. Fracture of the lower extremity after total hip replacement. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1989; 108:141-3.
36. Valverde-Mordt C, Valverde-Belda D. Prótesis femorales conservadoras. Vástagos cortos. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2012; 56:72-9.
37. Rhyu KH, Lee SM, Chun YS, Kim KI, Cho YJ, Yoo MC. Does osteoporosis increase early subsidence of cementless double-tapered femoral stem in hip arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2012; 27:1305-9.
38. Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1999; 30:265-277.
39. Maestro A, Rodríguez L, Llopis JA. Fracturas periprotésicas de rodilla. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2008; 52:179-87.
40. Meneghini RM, Daluga A, Soliman M. Mechanical stability of cementless tibial components in normal and osteoporotic bone. *J Knee Surg*. 2011; 24:191-6.
41. Lindahl H. Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty. *Injury*. 2007; 38:651-4.
42. Lindahl H, Garellick G, Regnér H, Herberts P, Malchau H. Three hundred and twenty-one periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg*. 2006; 88:1215-22.
43. Harris MB, Schiller AL, Scholler JM. Extensive localized bone resorption in the femur following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 1976; 58:612-8.
44. Shanbhag AS, Rubash HE. Wear: The basis of particulate disease in total hip arthroplasty. *Tech Orthop*. 1994; 8:269-74.
45. Sköldenberg OG, Salemyr MO, Bodén HS, Lundberg A, Ahl TE, Adolphson PY. A new uncemented hydroxyapatite-coated femoral component for the treatment of femoral neck fractures: two-year radiostereometric and bone densitometric evaluation in 50 hips. *J Bone Joint Surg Br*. 2011; 93:665-77.
46. Alm JJ, Mäkinen TJ, Lankinen P, Moritz N, Vahlberg T, Aro HT. Female patients with low systemic BMD are prone to bone loss in Gruen zone 7 after cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 2009; 80:531-7.
47. Purdue PE, Koulouvaris P, Nestor BJ, Sculco TP. The central role of wear debris in periprosthetic osteolysis. *HSSJ*. 2006; 2:102-13.
48. Goodship AE, Blunn GW, Green J, Coathup MJ. Prevention of strain-related osteopenia in aseptic loosening of hip prostheses using perioperative bisphosphonate. *J Orthop Res*. 2008; 26:693-703.
49. Hiding M, Aspenberg P. Local perioperative treatment with a bisphosphonate improves the fixation of total knee prostheses: a randomized, double-blind radiostereometric study of 50 patients. *Acta Orthop*. 2007; 78:795-9.
50. Lin T, Yan SG, Cai XZ, Ying ZM. Bisphosphonates for periprosthetic bone loss after joint arthroplasty: a meta-analysis of 14 randomized controlled trials. *Osteoporos Int*. 2012; 23:1823-34.
51. Carulli C, Civinni R, Matassi F, Villano M, Innocenti M. The use of anti-osteoporosis drugs in total knee arthroplasty. *Aging Clin Exp Res*. 2011; 23(Suppl 2):38-9.
52. Oteo-Álvarez A, Matas JA, Alonso-Farto JC. Teriparatide (rh [1-34] PTH) improved osteointegration of a hemiarthroplasty with signs of aseptic

- loosening. *Orthopedics*. 2011; 34:e574-7.
53. Meek RMD, Norwood T, Smith R, Brenkel IJ, Howie CR. The risk of periprosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2011; 93:96-101.
54. Merkel KD, Johnson EW Jr. Supracondylar fracture of the femur after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 68:29-43.
55. Kavanagh BF. Femoral fractures associated with total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1992; 23:249-57.

## MANEIG PREOPERATORI I POSTOPERATORI. EXPECTATIVES. PLANIFICACIÓ. COMPLICACIONS

**A. Abreu Seoane**

*Hospital Universitari Verge de la Cinta. Tortosa*

### MANEIG PRE I POSTOPERATORI.

Està provat que el retard en el tractament quirúrgic sobre fractures de maluc natives augmenta la mortalitat postoperatòria del pacient.<sup>1,2</sup>

En el cas de les fractures periprotètiques, la influència de el moment de la intervenció no està clara.

Bhattacharyya et al.<sup>3</sup> al 2007: va concloure després d'estudiar 106 pacients amb fractures periprotètiques de maluc que el retard quirúrgic de mes de 48h augmentava la mortalitat a l'any.

Griffiths et al.<sup>4</sup> van realitzar un estudi sobre 60 pacients amb fractures periprotètiques de PTC on van observar un augment de les complicacions si es intervenien després de 72h de la fractura.

Això es contraposa a estudis posteriors com el de Johnson et al.<sup>5</sup> al 2016 on després d'estudiar 82 pacients amb fractures periprotètiques de fèmur no van trobar diferències en morbiditat dependents del moment de la intervenció. Si es va associar a una major mortalitat amb l'elevació de l'índex de comorbiditats de Charlson.

Cal destacar l'article de Segellen et al.<sup>(6)</sup> al 2017 en el qual van estudiar 180 fractures periprotètiques de maluc i genoll, en el que la mortalitat al mes i a l'any no va estar influenciada pel retard en la intervenció de > 48h. Van concloure que la mortalitat depenia de l'edat del pacient (totes les morts es van produir en pacients 8 anys majors a la mitjana de l'estudi: 87.3 versus 79.2 anys) i de la seva classificació ASA fou  $\geq 4$ .

En els últims estudis sembla que el moment de la intervenció perd importància i la mortalitat està relacionada amb les característiques de salut no modificables del pacient.

La mortalitat després d'una fractura periprotètica de fèmur pot arribar a ser del 10% al mes de la intervenció, fins al 27% a l'any<sup>7</sup>.

En l'estudi de Drew et al.<sup>(8)</sup> de 291 fractures periprotètiques de fèmur (incloent PTG i PTM), van trobar una mortalitat del 13.1% a l'any i una taxa de re intervenció (refractura, afluixament, infecció, etc.) del 12% al any.

Cada pacient tenia una probabilitat de mort o de ser reoperat a l'any d'un 24%.

No van trobar diferències significatives en mortalitat entre artroplàstia de revisió o osteosíntesi.

Si van trobar una major taxa de re intervenció en el grup d'osteosíntesi.

Els factors més associats a mortalitat van ser aquells no modificables:

1. Edat > 78 anys.
2. Índex de comorbiditats de Charlson  $\geq 5$ .
3. Índex de massa corporal <30.

Pel que una bona planificació de la cirurgia, demanar materials especials i optimitzar la situació mèdica del pacient serà més important que intervenir-los "ràpid".

### EXPECTATIVES

L'objectiu de la intervenció de fractura periprotètica (a més de la seva curació) és poder mantenir la funcionalitat prèvia del pacient.

Ruder et al.<sup>7</sup> en 2016 van avaluar la recuperació funcional de 58 pacients amb fractures periprotètiques distals de fèmur (després de PTG) tractades amb revisió versus osteosíntesi.

En el grup osteosíntesi es va retardar la càrrega fins a les 6-8 setmanes. No hi va haver diferències en mortalitat (taxa del 20% a l'any) ni en complicacions generals entre els grups. Independentment del tipus de tractament el 44% dels pacients majors de 85 anys van perdre l'habilitat per passejar.

### PLANIFICACIÓ I COMPLICACIONS

La nostra estratègia dependrà de tres factors: La qualitat òssia, l'estabilitat de l'implant i el patró de fractura.

Com a norma general aquelles fractures periprotètiques en les quals la pròtesi no es afluixada seran tributàries d'osteosíntesi i en aquelles que estigui afluixada seran candidates a revisió.

Lindahl et al.<sup>9</sup> al 2006 va descriure un augment de el risc de fallida de l'implant (afluixament, refractura i pseudoartrosi) en fractures tipus B1 de Vancouver i la seva osteosíntesi. En contrapartida la catalogació d'una fractura com a tipus B2 (afluixament de la tija) i la seva revisió disminuïa aquest risc.

Aquesta associació donava la impressió de ser contradictòria. Seria esperat que una fractura al voltant d'un implant estable hauria de donar menys problemes després de la seva osteosíntesi.

L'estabilitat de l'implant pot ser mal interpretada amb la classificació de Vancouver. Si hi ha dubtes sobre l'estabilitat



de l'implant es recomana considerar la pròtesi com afluixada i recanviar-la.

La consolidació de la fractura és una cursa entre la curació de l'os i la decisió de l'implant.

Quant als mètodes de fixació d'osteosíntesi:

- Els cerclatges: no requereixen fixació intraòssia, pel que són independents de la qualitat òssia. Són ideals per a la reducció centripeta de les fractures al voltant de la tija però són susceptibles de forces axials i de torsió per la qual cosa es recomanen combinar-los amb cargols bi-corticals roscats a placa ja sigui gràcies a plaques amb cargols de bloqueig poli-axiales o sistemes de fixació o de bloqueig de plaques<sup>10</sup> (Fig. 1).
- Les plaques: Es recomanen plaques bloquejades que abastin tota la longitud del fèmur fins a la regió condílica.

Gele et al.<sup>11</sup> van comparar els resultats obtinguts en la fixació de fractures tipus B1 amb plaques curtes versus llargues obtenint un 19% de fallides de l'implant en plaques curtes versus cap resultat negatiu en plaques llargues.

Filip et al. en 2018 van realitzar un estudi sobre re-fractures després de fractures periprotètiques femorals. En aquest estudi recomanen l'ús de plaques que incloguin l'àrea condilar ja que van tenir un alt percentatge de re-fractures per sota de l'implant.

M. Lenz et al.<sup>10</sup> va realitzar un estudi biomecànic en què es compara la resistència d'un fèmur nadiu, amb una pròtesi de maluc i al seu torn amb diferents sistemes de fixació distal després fractura distal de fèmur.

Conclouen que la combinació d'un clau retrògrad amb una PTC augmenta x2 el risc de fractura de fèmur comparant-lo amb un fèmur nadiu i que la placa d'osteosíntesi seria superior biomecànicament a un clau retrògrad en el tractament de fractures supracondílies en pacient amb PTM.

En aquest estudi més van realitzar proves amb cargols augmentats amb ciment a nivell de fèmur distal obtenint majors cicles de repetició fins a la fallida de l'implant en fèmurs osteoporòtics.

Un altre punt a debatre seria la utilització d'empelt estructural, segons Tomás Hernández<sup>12</sup> recomana l'ús en 3 supòsits:

1. Fractures transverses en el punta de la tija en què es decideix osteosíntesi.
2. Fractures tipus B2 o B3 en pacients joves amb una extensa pèrdua d'os i afluixament de l'implant en què una megapròtesi seria l'altra alternativa.
3. Re-osteosíntesi de fixació fallida amb conminució o resorció de la cortical medial.

Com a conclusió:

1. Les fractures periprotètiques tenen una elevada morbimortalitat.
2. Aquesta no depèn de el moment de la cirurgia i si d'aquells factors no modificables relacionats amb el pacient.

3. Si hi ha dubtes sobre l'estabilitat de l'implant, cal considerar-afluixat.
4. En osteosíntesi:
  1. Es recomanen plaques bloquejades llargues fins regió condílica.
  2. Els cerclatges a nivell de plançó cal combinar-los amb cargols bloquejats a placa (si pot ser bicorticals, plaques amb direcció poliaxial o plaques de suport).



Fig. 1- Exemple de sistemes de fixació o de bloqueig de plaques

## BIBLIOGRAFIA

1. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Can J Anesth.* 2008; 55(3):146–54.
2. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, DeBeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: Systematic review and meta-analysis. *CMAJ. Canadian Medical Association;* 2010; 182:1609–16.
3. Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, Estok DM, Malchau H. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. *J Bone Joint Surg - Ser A.* 2007; 89 A(12):2658–62.
4. Griffiths EJ, Cash DJW, Kalra S, Hopgood PJ. Time to surgery and 30-day morbidity and mortality of periprosthetic hip fractures. *Injury.* 2013; 44(12):1949–52.
5. Johnson-Lynn S, Ngu A, Holland J, Carluke I, Fearon P. The effect of delay to surgery on morbidity, mortality and length of stay following periprosthetic fracture around the hip. *Injury.* 2016; 47(3):725–7.
6. Sellan ME, Lanting BA, Schemitsch EH, MacDonald SJ, Vasarhelyi EM, Howard JL. Does Time to Surgery Affect Outcomes for Periprosthetic Femur Fractures? *J Arthroplasty.* 2018; 33(3):878–81.
7. Ruder JA, Hart GP, Kneisl JS, Springer BD, Karunakar MA. Predictors of Functional Recovery Following Periprosthetic Distal Femur Fractures. *J Arthroplasty.* 2017; 32(5):1571–5.
8. Drew JM, Griffin WL, Odum SM, Van Doren B, Weston BT, Stryker LS. Survivorship After Periprosthetic Femur Fracture: Factors Affecting Outcome. *J Arthroplasty.* 2016; 31(6):1283–8.
9. Lindahl H, Malchau H, Odén A, Garellick G. Risk factors for failure after treatment of a periprosthetic fracture of the femur. *J Bone Joint Surg - Ser B.* 2006; 88(1):26–30.
10. Lenz M, Lehmann W, Wähnert D. Periprosthetic fracture fixation in osteoporotic bone. *Injury.* 2016; 47:S44–50.
11. Moloney GB, Westrick ER, Siska PA, Tarkin IS. Treatment of periprosthetic femur fractures around a well-fixed hip arthroplasty implant: Span the whole bone. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014; 134(1):9–14.
12. Tomás Hernández J, Holck K. Periprosthetic femoral fractures: When i use strut grafts and why? *Injury.* 2015; 46:S43–6.

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES DE MALUC. OPCIONS DE TRACTAMENT

**Alfred Rodríguez**

*Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.*

*Hospital Universitari Sant Joan de Reus. Universitat Rovira i Virgili*

Les fractures periprotètiques (FPP) del maluc o, altrament dites, al voltant de una pròtesi del maluc, poden aparèixer en qualsevol moment de la vida del implant. Les més difícils de reconèixer són les fractures intraoperatòries, iatrògenes, en un context de implantació per obtenir un "press-fit" més o menys exagerat sobre un os osteoporòtic, o aquelles que apareixen durant la realització de l'artroplàstia en un os fragilitzat per malalties (Paget, radionecrosi) o bé després de la retirada de un material d'osteosíntesi prèviament implantat en casos de fractures. Aquestes fractures són menys freqüents en artroplàsties primàries cimentades (1%) que les no cimentades (4,5%), i són més presents en artroplàsties de revisió (6% per les cimentades, i fins 17% en algunes sèries de no cimentades).<sup>7</sup>

Les més freqüentment trobades de FPP són les presentades en el postoperatori. Existeix un risc incrementat del 1% de presentar una fractura periprotètica en el postoperatori, i aquest risc es veu incrementat en quasi un 2% anual, especialment en casos de recanvi protètic. La tendència de presentar una FPP presenta un comportament quasi geomètric en els darrers trenta anys.<sup>6, 10</sup>

Les complicacions secundàries a les FPP estan lligades al envelliment poblacional, a l'increment de indicacions en malalts cada cop més joves i actius. No obstant això el pacient tipus que presenta una FPP són en general dones de més de 85 anys amb osteoporosi, tractada o no.<sup>11</sup>

Aquest fet, associat a les comorbiditats freqüents en aquestes edats, fan que existeixi un increment de la mortalitat dins del primer any en aquests pacients arribant fins al 11%, que és més important encara si els pacients no són operats dins de les primeres 72h.<sup>8</sup>

El fet de diagnosticar una fractura periprotètica del maluc representa per si mateix un cert nombre de inconvenients directes, indirectes i de complicacions, que es podran presentar amb més o menys rapidesa. Les complicacions més habituals apareixen als 15 dies de la fractura en un 10% dels casos, sigui el que sigui el tractament (flictenes i luxacions són les més descrites), però aquesta freqüència es veu augmentada fins al 23% als 6 mesos (luxacions tardanes, migracions, secundàries, re-fractures, etc.), lo que comporta al voltant del 10% de re intervencions en els primers 6 mesos (luxacions

iteratives a banda, que per elles mateixes representen fins a un 8% més).<sup>2</sup>

Malgrat tots els esforços terapèutics, el tractament quirúrgic, que en la majoria de casos és el d'elecció, només obté una consolidació de una mica més del 80% de casos i el seu retorn a la vida activa, això sí, amb una degradació funcional inequívoca en el 60% de pacients.<sup>15</sup>

El tractament de les FPP es doncs en la majoria de casos protocol·litzat i dirigit a l'estabilització de la fractura per permetre una càrrega ràpida i afavorir la consolidació.

Les bases decisionals per escollir el millor tractament dependran de la identificació del tipus de fractura, la situació d'aquesta en referència al implant, l'estabilitat del mateix, i el romanent ossi.

En la regió del maluc hem de considerar que es poden produir fractures tant a nivell acetabular com a nivell femoral. Tractarem primer el versant femoral per ser el més freqüent, per després dedicar alguns conceptes a les peri-acetabulars.

### Fractures periprotètiques del maluc a nivell femoral

La classificació més utilitzada és la de Masri i Duncan<sup>(9)</sup>, coneguda com la classificació de Vancouver. En aquesta s'identifiquen tres tipus de fractures (Fig. 1).



Fig.1- Tipus de fractures periprotètiques femorals segons la classificació de Vancouver.

A continuació s'identifiquen les opcions de tractament més habituals per cadascuna d'elles:

**Tipus A:** les que afecten exclusivament al massís trocanteric, amb dos subdivisions, les que afecten al trocànter major ( $A_G$ ) i les del trocànter petit ( $A_L$ ).

- $A_L$ : Malgrat que les localitzacions fracturaries al voltant del trocànter petit puguin semblar fractures banals o incompletes, son sempre subestimades. Per aquesta raó de vegades es decideix proposar un tractament conservador donada l'absència de desplaçament a nivell de tret fracturari, però moltes d'elles afecten realment a la zona del calcar femoral (mal identificades en el estudi Rx estàndard) i doncs poden posar en perill la estabilitat del ancoratge metafisial, especialment en els components femorals no cimentats, i amb certa freqüència es poden detectar evolucions amb migració distal del implant, associada o no a pèrdua de estabilitat rotacional i luxacions protètiques (Fig. 2). Davant el dubte s'ha de certificar l'absència d'afectació metafisial i per tant s'aconseja demanar una TAC. En cas d'afectació del calcar i/o de la metàfisi proximal s'aconseja la osteosíntesi amb cerclatge (mínim 1,8-2mm diàmetre si es tracta de un monofilament, 1,6mm si es tracta d' un entrellaçat d'acer/titani).

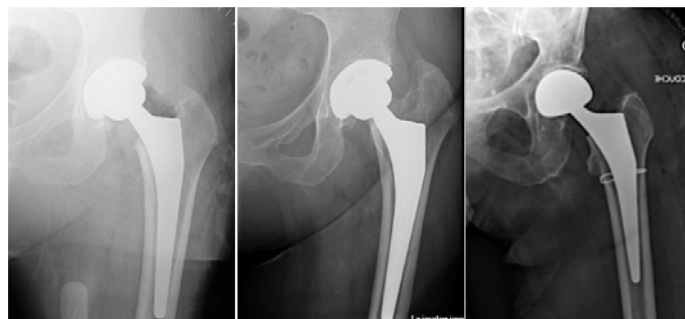


Fig. 2- Exemple de fractura AL. Migració distal del implant per fractura calcar no diagnosticada (fotos esquerra i centre). Exemple de protecció per cerclatge (foto dreta).

- $A_G$ : Les afectacions del trocànter gran, tant les desplaçades com les no desplaçades, mereixen una fixació per evitar desplaçaments secundaris deguts a la tracció dels glutis dels fragments trocanterians cap a proximal. Hem de recordar que, inclús sense càrrega, només la bipedestació o inclús la sedestació seran capaços de desplaçar una fragment fracturari que en principi no ho estava, provocant inestabilitat potencial de l'artroplàstia. S'aconseja per tant, per els tipus AG1 i AG2, la fixació del trocànter major amb cerclatge entrellaçat metàl·lic, recolzat o no per una placa trocanteriana de suport en casos de osteoporosi associada o de fragilitat òssia, com seria el cas del tipus AG3 sobre osteòlisi. En efecte, sense

aquest recolzament per placa els cerclatges, encara que siguin fixats de forma trans-òssia, només provocaran un cisallament progressiu del ancoratge ossi dels mateixos, i al final, el desmuntatge de l'osteosíntesi. (Fig. 3).

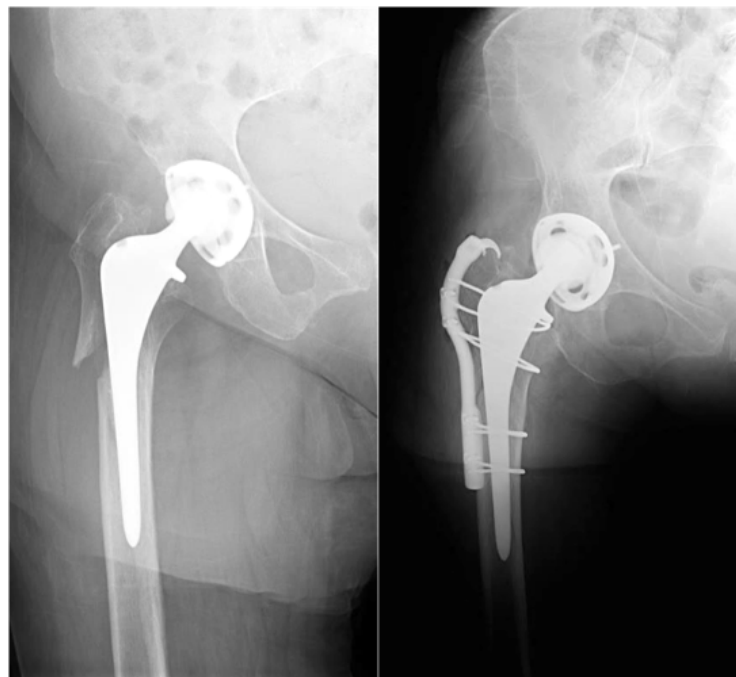


Fig. 3- Exemple de fractura AG2 desplaçada. Osteosíntesi amb placa trocantèrica i cerclatges.

**Tipus B:** les fractures al voltant del implant protètic, difereixen aquelles en las que la pròtesi es manté estable (B1), d'aquelles que presenten un afluixament protésic (B2), o encara les produïdes en zones d'osteòlisi periprotésica, es el cas de algunes cimentades (B3).

- $B_1$ : Fractures al voltant del implant sense afluixament del mateix. Hem d'estar ben bé convençuts de la seva estabilitat abans de proposar un tractament. Cal per tant sol·licitar una TAC per tenir la certesa de la seva estabilitat, però hem de ser conscients que no ens adonarà el 100% de fiabilitat, sobre tot en aquells implants cimentats en els que es difícil avaluar un afluixament entre implant i ciment. Tots tenim casos en els que la TAC no demostrava afluixament, i en el moment de la cirurgia constatem el contrari. Hem de estar doncs preparats per un recanvi complet del implant femoral en cas de descoberta intraoperatoria de inestabilitat del mateix. Si l'implant és estable habitualment es proposa una fixació de la fractura (generalment de tipus espiroidal), únicament amb cerclatges, o bé recolzats amb una placa tipus LCP (si no hi a afectació trocantèrica), i si fos el cas de afectació trocantèrica amb cerclatges associats a una placa trocantèrica. (Fig. 4).

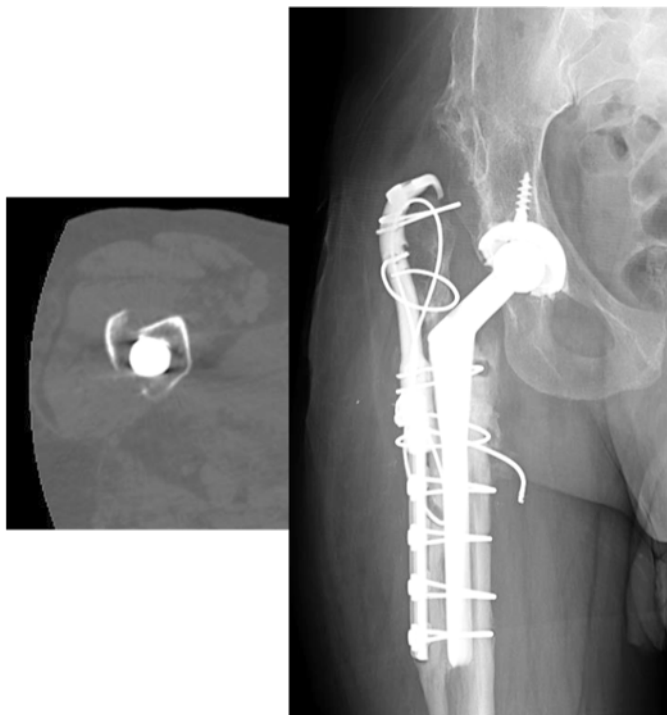


Fig. 4- Fractura periprotètica B1 amb component AG3 en artroplàstia displàsica, tractada amb placa trocantèrica llarga i cerclatges. Detall de la TAC per constatar la integració del implant.

En casos de fractura periprotètica tipus B1 sobre un implant femoral curt, encara que aquest estigui ben integrat, és aconsellable de procedir al recanvi del mateix ja que la zona de calcar on aquest implant deu recolzar-se estarà en major o menor grau afectat, per tant no podem confiar en que no es desplaci ulteriorment per efecte de la càrrega o bé presenti una migració distal. (Fig. 5).



Fig. 5- Fractura periprotètica B1 en artroplàstia amb implant curt (esquerra). Implant no afuixat a la TAC (centre). Reconstrucció amb pròtesi de revisió i cerclatge donat que el traç de fractura arribava molt distalment (dreta).

- B<sub>2</sub>**: en casos de fractura al voltant del implant amb aflujament del mateix, o bé si existeixen àrees d'osteòlisi important, s'haurà de procedir a la reconstrucció anatòmica de la zona fracturaria seguida de la nova implantació de un implant femoral mes llarg, que buscarà recolzament mes distal, a nivell diafisial. Primer es fixarà la fractura amb cerclatges, placa, o ambdós, per procedir a continuació amb la reconstrucció amb una nova pròtesi de ancoratge diafisial que servirà de tutor de l'osteosíntesi externa d'una banda, i que ens permetrà la càrrega, mes o menys precoç, gràcies al recolzament distal del implant. S'aconsella en aquests casos la reconstrucció amb implants mes llargs, de revisió, que permetin la fixació en un mínim de 3-4 cm distals a la fractura<sup>4</sup>. (Fig. 6). Els implants amb morfologia cònica permetran una fixació diafisaria per impactació autoritzant el recolzament quasi immediat, aquells altres de morfologia cilíndrica (amb mes o menys irregularitats o tractaments de superfície), permetran un ancoratge menys eficaç especialment en lo que fa referència a la estabilitat rotatòria axial, pero amb les mateixes possibilitats de consolidació i estabilitat. Donada la potencial afectació de la metàfisi i per tant la pèrdua de qualitat òssia proximal, incloent la zona del calcar, els implants dotats de un collaret no tenen cap utilitat biomecànica demostrada. Comparativament als implants rectes monobloc, els modulars permeten una millor recuperació de longitud i correcció de la estabilitat protètica mitjançant el control de la anteversió. Tanmateix, a mig termini, els implants corbs semblen ser més estables que els rectes, presentant menys taxa de luxacions postoperatòries per pèrdua d'anteversió, i menys migració distal.

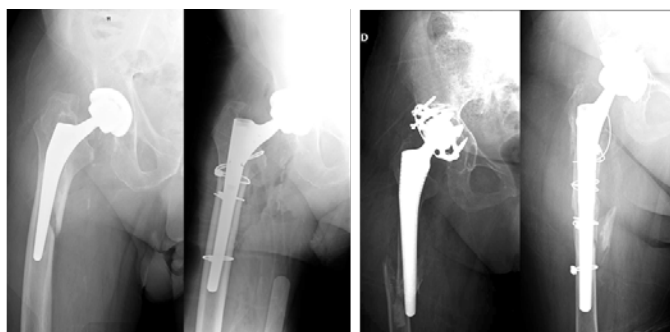


Fig. 6- Esquerra: fractura periprotètica B2 presentant migració distal del implant amb reconstrucció amb implant de revisió de fixació distal i cerclatges. Dreta: fractura tipus B2 al voltant d'osteòlisi. Reconstrucció amb pròtesi de revisió i cerclatges.

- B<sub>3</sub>**: En el cas de les fractures sobre un os presentant àrees d'osteòlisi severa, encara que no presenti un aflujament de la tija, es proposa habitualment de realitzar una osteosíntesi mitjançant plaques rectes o plaques anatòmiques respectant la torsió femoral (tipus LISS o NCB). El us de visos poli-axials enforrellats a placa as-

sociat a cerclatges dona més estabilitat als muntatges.<sup>12</sup> També es poden utilitzar, si bé la qualitat de la reconstrucció biomecànica es menor, els al·loempelts corticals en situació antero-medial recolzats amb cerclatges. No obstant això, la tendència actual es la de reconstruir cercant un ancoratge distal diafisari amb implants llargs de reconstrucció, amb o sense reforç de la part proximal osteolítica. En casos de deformitat femoral greu s'aconseguen osteotomies femorals per la correcció de les deformitats, especialment el varus femoral, i, donada la fragilitat de l'ancoratge distal obtinguda, a vegades es necessiten implants que permeten l'enforrellat distal. En alguns casos en els que l'osteòlisi femoral és important, en defectes tipus Paprosky IV-V<sup>13</sup>, l'ús de implants femorals corbs ens permet millorar la estabilitat primària de la reconstrucció mitjançant l'enforrellat distal. Només en casos de gran destrucció lítica proximal, manca d'os suficient, o el fractures secundàries a metastasi òssies, es lícit proposar també les pròtesi de resecció segmentària o tumorals. (Fig. 7).

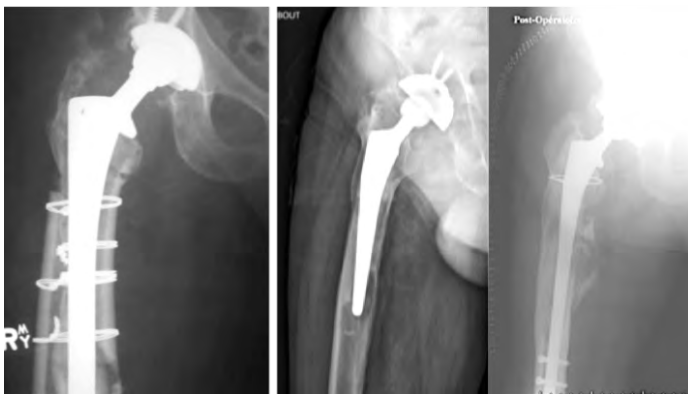


Fig. 7- Esquerra: reconstrucció amb implant de revisió i al·loempelt cortical sobre fractura B3. Dreta: Osteòlisi periprotésica important sobre fractura B3. Reconstrucció amb implant llarg enforrellat i cerclatges.

**Tipus C:** fractures distals al implant, diafisàries, no afectant la estabilitat de la pròtesi.

- **C:** Les fractures periprotètiques distals a l'àpex del implant femoral han de ser tractades amb plaques llargues anatòmiques que permeten l'ús de visos enforrellats a placa, si es possible mitjançant tècniques MIS. Aquestes plaques són especialment pràctiques ja que per fixar la placa al os els visos, poli-axials, passen per davant i darrera del implant existent, evitant el mateix. Depenent de la comminució també són aconsellables l'ús de cerclatges per millorar el contacte ossi interfragmentari. En aquests casos no s'aconseguen els claus retrògrads femorals, les plaques de niló ni els al·loempelts estructurals en forma de plaques, aïllats, ja que no donen prou estabilitat a la fractura<sup>14</sup> (Fig 8).



Fig. 8- Esquerra: exemple de reconstrucció de fractura tipus C distal a la artroplàstia total de maluc, amb vis a compressió interfragmentari i placa NCB. Dreta: exemple de reconstrucció de fractura tipus C sobre artroplàstia bipolar, tractada amb cerclatges i placa tipus LISS.

Actualment al nostre centre seguim l'algorisme decisonal proposat a la Fig. 9 per el maneig de les fractures periprotètiques a nivell femoral.

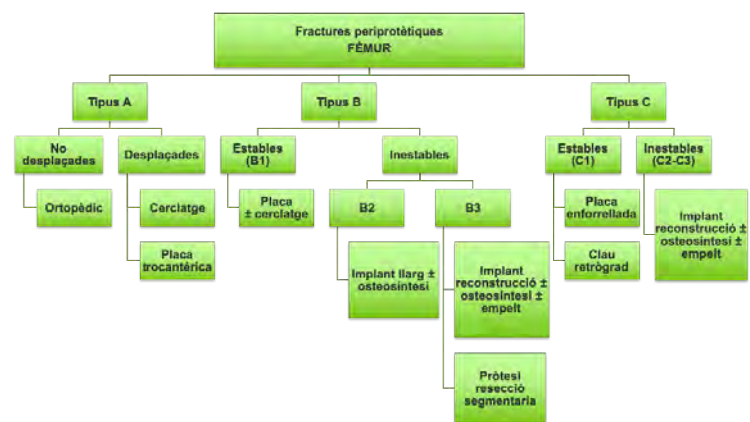


Fig. 9- Algorisme de reconstrucció femoral en fractures periprotètiques.

### Fractures periprotètiques del maluc a nivell acetabular

No ens podem oblidar del acetàbul ossi quan parlem de fractures periprotètiques del maluc. Si bé són molt menys freqüents, un 3% de les fractures periprotésiques ho són a nivell acetabular, el seu diagnòstic pot ser difícil i el seu tractament acostuma a ser més complexe.

Deixarem de banda aquelles fractures intraoperatòries iatrogenes degudes a un fresat excessiu o una impactació de un component acetabular massa vigorosa, que portaran conseqüències de inestabilitat potencial i migració dels implants<sup>(3)</sup>, per les quals es dedica un capítol apart. Ens centrarem en donar unes idees generals del origen de les mateixes i parlarem

de opcions del seu tractament.

Les fractures periacetabulars, conceptualment, hem de analitzar-les segons la classificació de Letornel, estudiant l'estabilitat dels pilars acetabulars, i l'estat de la làmina quadrilàtera i del sostre ilíac.<sup>1</sup>

Moltes de les lesions són posttraumàtiques e impliquen una lesió de un o més dels pilars acetabulars. En els casos de implants acetabulars cimentats, l'estat del ciment, la seva eventual fractura i/o la presència d'osteòlisi determinaran el tipus de tractament a seguir.

En el cas de les no cimentades serà imprescindible determinar, mitjançant una TAC, la presència o absència d'afluixament acetabular i constatar el tipus de lesió òssia associada.

El tipus de lesió traumàtica defineix per ella mateixa el tipus de tractament a proposar. En les lesions dels pilars, especialment el posterior, el tractament d'elecció ha estat sempre l'osteosíntesi amb placa, especialment en absència de migració del implant. Malgrat la bona consolidació inicial de les lesió òssies s'han descrit fins a un 30% de afluixaments asèptics acetabulars als 3 anys de l'osteosíntesi. Mes crítics són els resultats si parlem de pacients amb pròtesi cimentades amb osteòlisi periprotètica, amb afluixaments a un any de fins el 25% de casos.

En general les lesions òssies que podem constatar són equiparables a aquelles objectivades en els defectes acetabulars IIIa – IIIb - IV de la classificació de Paprosky.<sup>13</sup> Únicament s'han obtingut millors resultats en el tractament de aquestes lesions utilitzant gàbies de reforç amb còtils cimentades, especialment en persones grans i osteoporòtiques. Els resultats milloren fins trobar un 14% de afluixaments a 6 anys.

Les tècniques de tractament actuals inclouen la reconstrucció acetabular utilitzant còtils de revisió en metall trabecular, que permetent una fixació òssia excepcional inclús en pacients osteoporòtics, associades o no a augments del mateix material per tractar els eventuais defectes cavitars majors i millorar la estabilitat (Fig. 10), o bé l'ús gàbies de reforç tipus T-Mars per aquells defectes acetabulars severos posttraumàtics, permetent resultats a curt i mig termini molt mes satisfactoris.<sup>5</sup>

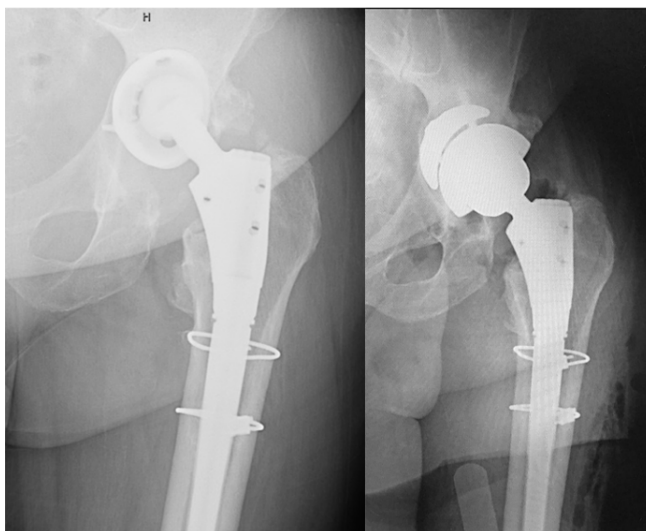


Fig. 10- Exemple de reconstrucció acetabular en un cas de fractura periprotètica sobrevinguda per caiguda, sobre osteòlisi acetabular massiva prèvia, amb defecte acetabular tipus Paprosky IIIb. Reconstrucció amb augment i còtila de metall trabecular.

Presentem a continuació l'algorisme decisional que seguim al nostre centre, a la Fig. 11, per el maneig de les fractures periprotètiques a nivell acetabular.

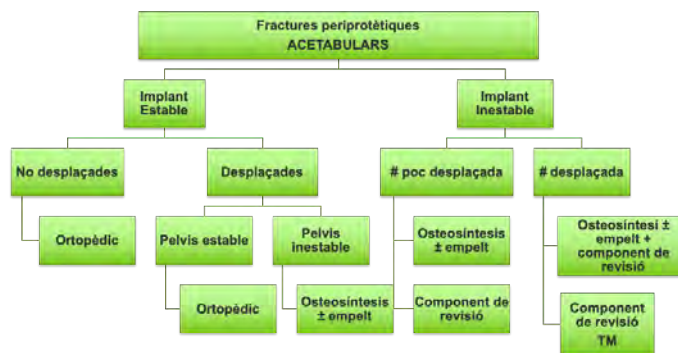


Fig. 11- Algorisme de reconstrucció acetabular en fractures periprotètiques.

**REFERÈNCIES:**

1. Alton TB, Gee AO. Classifications in brief: Letournel classification for acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472(1):35–38.
2. Arboucalot M, Cavaignac E, Bonneville N, Laffosse JM, Murgier J, Bonneville P. Morbi-mortalité d'une série observationnelle monocentrique rétrospective de 18 patients victimes d'une fracture inter-prothétique fémorale. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 2017; 103(7-Sup): S58.
3. Dammerer D, Putzer D, Glodny B, Petersen J, Arrich F, Krismar M, Biedermann R. Occult intra-operative periprosthetic fractures of the acetabulum may affect implant survival. *Int Orthopaedics*. 2019; 43:1583–1590.
4. Fink B. Revision arthroplasty in periprosthetic fractures of the proximal femur. *Operative Orthopädie und Traumatologie*. 2014; 26: 455-468.
5. Flecher X, Sporer S, Paprosky W. Management of Severe Bone Loss in Acetabular Revision Using a Trabecular Metal Shell. *J Arthroplasty* 2008; 23(7):949-955.
6. Gruner A, Heller KD. Revision hip arthroplasty of the hip joint. Revision of the femur: which implant is indicated when? *Orthopäde*. 2009; 38(8):667-80.
7. Gruner A, Hockertz T, Reilmann H. Periprosthetic fractures: classification, management, therapy. *Unfallchirurg*. 2004; 107(1):35-49.

8. Kobbe P, Klemm R, Reilmann H, Hockertz TJ. Less invasive stabilization system (LISS) for the treatment of periprosthetic femoral fractures: A 3-year follow-up. *Injury*, 2008; 39(4): 472-479.
9. Masri BA, Meek RM, Duncan CP. Periprosthetic fractures evaluation and treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 420:80-95.
10. Parvizi J, Ereth MH, Lewallen DG. Thirty-day mortality following hip arthroplasty for acute fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86(9):1983-8.
11. Parvizi J, Rapuri VR, Purtill JJ, Sharkey PF, Rothman RH, Hozack WJ. Treatment protocol for proximal femoral periprosthetic fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86-A Suppl 2:8-16
12. Ricci WM, Bolhofner BR, Loftus T, Cox Ch, Mitchell S, Borrelli J Jr. Indirect Reduction and Plate Fixation, without Grafting, for Periprosthetic Femoral Shaft Fractures About a Stable Intramedullary Implant. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2005; 87(10):2240-2245.
13. Sheth NP, Nelson CL, Springer BD, Fehring TK, Paprosky WG. Acetabular bone loss in revision total hip arthroplasty: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013; 21:128-139.
14. Springer BD, Berry DJ, Lewallen DG. Treatment of Periprosthetic Femoral Fractures Following Total Hip Arthroplasty with Femoral Component Revision. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2003; 85(11):2156-2162.
15. Streit MR, Merle C, Clarius M, Aldinger PR. Late peri-prosthetic femoral fracture as a major mode of failure in uncemented primary hip replacement. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2011; 93-B (2):178-183.

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES DE GENOLL. OPCIONS DE TRACTAMENT

**Ignacio Loyola García Forcada**

*Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII*

El tractament de les fractures periprotètiques de genoll suposa un repte per al cirurgià ortopèdic. En general afecta pacients anyencs, amb patologia general concomitant. A més, a nivell ossi la qualitat sol ser pobre i el tractament pot venir condicionat per l'existència d'altres pròtesis articulars en la mateixa extremitat.

La morbimortalitat d'aquesta lesió és important, i no sempre podem aconseguir els objectius que "a priori" busquem: restaurar l'eix, recuperar la longitud, i obtenir una fixació estable que ens permeti una mobilització precoç.

L'ideal és recuperar la funció que el pacient tenia anterior a la fractura. Per això és clau una anamnesi correcta que ens permeti saber la mobilitat que tenia el pacient, la seva autonomia i si la pròtesi feia mal. Tanmateix abans de prendre una decisió és bàsic saber si l'implant estava afluixat o no.

Com pràcticament davant de qualsevol fractura les opcions de tractament són 2: ortopèdic versus quirúrgic; encara que en aquest particular tipus de lesions el paper de l'ortopèdic és molt limitat.

Al quirúrgic hem de triar principalment entre la fixació interna i el recanvi protèsic, sent limitades les indicacions per a la osteotaxi.

Passaré a descriure les diverses tècniques.

### 1. TRACTAMENT ORTOPÈDIC

Mitjançant immobilització amb guix queda reservat per a fractures sense desplaçar o amb desplaçament mínim i implant sense signes d'afluixament. Els criteris de mínim desplaçament proposats són < 5mm translació, 5-10° angulació, < 1 cm escurçament i < 10° de rotació. Una recent posada al dia del tema limita aquesta opció a fractures sense desplaçar en pacients amb elevat risc quirúrgic.<sup>1,2</sup>

### 2. TRACTAMENT QUIRÚRGIC

#### 2.1 FIXACIÓ INTERNA

Incloem en la mateixa el enclavat intramedul·lar (en general retrògrad, EIMr), l'osteosíntesi mitjançant placa amb cargols bloquejats i un apartat de miscel·lània.

##### 2.1.1 Enclavat intramedul·lar retrògrad

En el nostre medi freqüentment usat fins a l'aparició de les plaques amb cargols bloquejats que l'han desbancat en nombrosos Serveis. Presenta avantatges, empra la mateixa incisió que la PTX, sense afectar el reg sanguini peri-

òstic i és biomecànicament estable.

Òbviament la pròtesi no pot estar afluixada i és del tot necessari conèixer les característiques morfològiques de l'implant que porta el pacient, donat que l'obertura intercondílea protètica pot ser insuficient i / o el seu disseny incompatible per introduir el clau. Fa uns anys es va publicar un article amb informació molt útil sobre aquest aspecte<sup>(3)</sup>. Tot i ser suficient l'amplada, el punt d'introducció de el clau pot ser més posterior del que és habitual i la fractura ha d'estar reduïda, en cas contrari els problemes de deformitat postoperatòria són freqüents.

Ha de quedar en el fragment distal espai suficient per a la fixació, en aquest sentit són eficaços en os osteoporòtic els models de clau que admeten làmina espiral i / o perns. Un altre tema encara en discussió és fins on ha d'arribar el clau, possiblement el recomanat sigui fins al trocànter menor, pel risc de fractura a la punta de claus més curts.

Òbviament no pot usar-se en presència de pròtesis de maluc i / o enclavats anterògrads ipsilaterals.

No obstant això són una bona alternativa davant la presència de plaques cargolades proximals, per la possibilitat de retirar alguns dels cargols i solapar aquests implants.

#### 2.1.2 Placa bloquejada

Les plaques amb cargols bloquejats a la mateixa, alguns tipus amb possibilitat d'angle variable, han desbancat del tot a la resta d'implants (plaques no bloquejades, DCS, làmina-placa), al menys al nostre medi.

El seu disseny és específic per al fèmur distal, no requereixen artrotomia i són independents del model protèsic. A més, si la reducció tancada és possible i es té la suficient experiència, poden col·locar-se de manera subcutània.

Un altre aspecte a favor seu el trobem quan en el mateix fèmur coexisteixen un clau intramedul·lar o un plançó protèsic, en aquest cas la placa es pot estendre a proximal evitant punts de estrès.

En fractures complexes i / o utilitzades per cirurgians sense l'experiència necessària el millor segueix sent la reducció oberta. En tots els casos l'addició d'empelt ossi a el focus de fractura, sobretot l' autòleg, millora molt les expectatives de consolidació.



### 2.1.3 Clau intramedul·lar + placa

És una opció descrita a la literatura per fractures complexes periprotètiques i inter-protètiques, amb els avantatges de l'estabilitat i la possibilitat de càrrega precoç.<sup>4</sup>

### 2.1.4) Miscel·lània

Donada la complexitat d'aquestes fractures i les condicions dels pacients, tant locals -osteoporosis- com generals, hem trobat en la literatura enginyoses solucions. Volem destacar el treball de Bobak et al., en forma de EIM cimentat usat en 5 pacients majors de 85 anys amb osteoporosi severa i excel·lents resultats<sup>5</sup>.

A tall de conclusió podem afirmar que tant el EIM(r) com la placa bloquejada són mètodes eficaços de tractament. A dia d'avui els treballs que comparen les dues tècniques no permeten afirmar que un és millor que un altre, sent recomanable que cada cirurgia emprí aquell amb el qual posseeixi més experiència i habilitat.

## 2.2) OSTEOTAXIS

De la fixació externa només podem aportar bibliografia, donat no l'hem fet servir mai per a aquest tipus de fractures. No són molts els articles trobats<sup>6,10</sup>.

## 2.3) RECANVI PROTÈSIC

Troblem la seva indicació en cas de fractures amb pròtesi afluixades i / o molt poc os per a la fixació interna.

En aquest escenari la decisió serà el tipus de pròtesi a triar: de recanvi estàndard, amb al·loempelt ("composite") o modulars-tumorals<sup>2, 11, 13</sup>.

### 2.3.1) Pròtesi de recanvi.

En general requereix plançó intramedul·lar i en ocasions suplementos metàl·lics. És imprescindible que l'estoc ossi sigui suficient un cop retirada la pròtesi afluixada.

### 2.3.2) Pròtesis de recanvi amb al·loempelt.

En aquells casos en què l'os romanent sigui insuficient. Com a inconvenients citar la necessitat que l'al·loempelt s'incorpori a l'os natiu, l'obligació de protegir la càrrega, el seu preu i l'augment de possibilitat d'infecció. L'avantatge potencial està en conservar os, de manera que seria útil en pacients joves. Personalment no tenim cap experiència amb aquesta tècnica.

### 2.3.2) Pròtesis Modulars.

La substitució d'un segment ossi, bé el distal femoral i / o proximal tibial és una opció atractiva (Fig. 1), per la seva relativa facilitat tècnica i permetre la càrrega precoç immediata. No obstant això és una opció cara, obliga a sacrificar l'implant de l'extrem ossi no fracturat, que pot

no estar afluixat, i planteja complicacions potencials difícils de tractar, la més freqüent i greu la infecció. Recentment es va publicar un interessant i pràctic article sobre el tema<sup>14</sup>.



Fig.1- Radiografia d'una pròtesi modular com tractament d'una fractura periprotètica de genoll, projecció A-P (esquerra) i lateral (dreta).

Els conceptes anteriorment exposats es refereixen en essència a el fèmur. En el cas de la tibia les opcions són semblants, el tractament depèn de la localització de la fractura i de l'estabilitat de l'implant. Per motius obvis el EIM no pot utilitzar-se. Incloses en aquest grup hi trobem les fractures de la tuberositat tibial anterior, potencialment molt greus perquè afecten l'aparell extensor. Requereixen reducció, fixació estable i possiblement restricció parcial de la mobilitat postoperatòria per assegurar la consolidació.

Finalment les fractures patelares igualment poden comprometre l'aparell extensor. Si aquest està intacte i l'implant és estable el tractament no té especial dificultat: immobilització inicial seguida de mobilitat protegida.

Però si l'aparell extensor està lesionat ha d'indicar-se un tractament quirúrgic per assegurar la seva curació, sintetitzant la ròtula de la millor manera possible. L'implant patelar es conservarà o no segons la seva estabilitat.

Pot arribar el cas, lesions irreparables, de necessitar al·loempelts complets d'aparell extensor, tècnica complexa amb altes taxes d'infecció.

Com profilaxi de les fractures de patel·la recordar, quan es profetitza aquesta, mantenir a l'almenys un mínim de 13mm. de gruix.

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES I NAVEGACIÓ QUIRÚRGICA

En el nostre Servei s'implanten des de 2006 el 100% de

les pròtesis totals de genoll mitjançant cirurgia assistida per navegador. Això implica fixar tant en fèmur com a tibia cargols en els quals es fixen els emissors de rajos infrarojos.

El 2005 va aparèixer la primera publicació informant d'un cas de fractura de maluc a través del orifici d'un pin<sup>15</sup>. Des de llavors han vingut apareixent articles, la gran majoria en forma de cas aïllat, amb problemes semblants. De totes maneres la incidència calculada és del 0,237%.

No hem tingut, a dia d'avui i al nostre coneixement, cap fractura periprotésica en els pacients intervinguts per nosaltres.

Com a mesures profilàctiques podem recomanar evitar la inserció transcortical dels pins, això és col·locar-los massa anteriors en tibia, assegurar que broca i / o pin no estan doblats, la qual cosa produiria un orifici més gran del que és habitual, i no col·locar-los en fèmur diafisari sinó a la zona metàfiso-diafisial com més proximal<sup>(16)</sup>.

## REFERÈNCIES:

- DiGioia AM, Rubash HE. Periprosthetic fracture of the femur after total knee arthroplasty: a literature review and treatment algorithm. *Clin Orthop*. 1991; 271:135-42.
- Benkovich V, Klassov Y, Mazilis B, Bloom A. Periprosthetic fractures of the knee: a comprehensive review. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/s00590-019-02582-5>.
- Thompson SM, Lindisfarne E, Bradley N, Solan M. Periprosthetic Supracondylar Femoral Fractures Above a Total Knee Replacement: Compatibility Guide for Fixation With a Retrograde Intramedullary Nail. *The Journal of Arthroplasty*. 2014; 29:1639-41.
- Yoon RS, Patel JN, Liporace FA. Nail and Plate Combination Fixation for Periprosthetic and Interprosthetic Fractures. *J Orthop Trauma*. 2019; 33(9):s18-s20.
- Bobak P, Polyzois I, Graham S, Gamie Z, Tziridis E. Nailed Cementoplasty: A Salvage Technique for Rorabeck Type II Periprosthetic Fractures in Octogenarians. *The Journal of Arthroplasty*. 2010; 25(6):939-44.
- Biswas SP, Kurer MH, Mackenney RP. External fixation for femoral shaft fracture after Stanmore total knee replacement. *J Bone Joint Surg*. 1992; 74B(2):313-4.
- Pafilas D, Kourtzis N. Hybrid external fixation as a new treatment method for periprosthetic femoral fracture. A case report. *J Bone Joint Surg*. 2006; 88(1): 188-92.
- Beris AE, Lykissas MG, Sioros V, Mavrodontidis AN, Korompilias AV. Femoral periprosthetic fracture in osteoporotic bone after a total knee replacement: treatment with ilizarov external fixation. *J Arthroplasty*. 2010. Disponible a: [//doi.org/10.1016/j.arth.2009.10.009](https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.10.009).
- Refaat M, Coleman S, Meehan JP, Jamali AA. Periprosthetic supracondylar femur fracture treated with spanning external fixation. *Am J Orthop*. 2015; 44(2):90-3.
- Assayag MJ, Bor N, Rubin G, Rozbruch SR (2018) Circular hexapod external fixation for periprosthetic tibial fracture. *Arthroplasty Today*. 2018; 4:192-9.
- Lombardo DJ, Siljander MP, Sobh A, Moore DD, Karadsheh MS. Periprosthetic fractures about total knee arthroplasty. *Musculoskeletal Surg*. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/s12306-019-00628-9>.
- Kuzyk PRT, Watts E, Backstein D. Revision Total Knee Arthroplasty for the Management of Periprosthetic Fractures. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2017; 25(9):624-33.
- Konan S, Sandiford N, Unno F, Masri BS, Garbuz DS, Duncan CP. Periprosthetic fractures associated with total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2016; 98-B(11):1489-96.
- Haidukewych GJ. Role of Distal Femoral Replacement for Periprosthetic Fractures Above a Total Knee Arthroplasty: When and How?. *J Orthop Trauma*. 2019; 33(9)Supplement:s33-s35.
- Sikorski JM, Blythe MC. Learning the vagaries of computer-assisted total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87(7):903-10.
- Jung H-J, Jung Y-B, Song K-S, Park S-J, Lee J-S. Fractures Associated with Computer-Navigated Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89:2280-4.

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES DEL MUSCLE. OPCIONS DE TRACTAMENT

**Petrea Iftimie**

*Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.  
Hospital de St. Pau i Sta. Tecla, Tarragona*

Els índexs combinats de fractures humeral periprotètiques intraoperatòries i postoperatòries varien àmpliament des de l'1.2% fins a 19.4%<sup>1</sup>.

Els factors de risc d'una fractura humeral intraoperatòria, segon literatura, inclouen: un component humeral no cimentat, artroplàstia de revisió, evidència de afluirament dels implants en la història clínica, el sexe femení i l'artritis posttraumàtica<sup>2</sup>.

La fractura periprotètica intraoperatoria es una complicació poc freqüent. Se produeix mes sovint al extreure un implant en casos de artroplàstia de revisió, durant el fresat, amb la reducció amb el component de prova o amb el implant definitiu, a causa de col·locació contundent del retractor durant l'exposició o reducció.

El tractament per la fractura periprotètica d'húmer durant cirurgia de pròtesi de espatlla comença amb la prevenció, essent millor preveure que tenir que tractar<sup>3</sup>. S'ha de tenir especial cura en pacients amb factors de risc documentats (osteopènia, artritis reumatoide, cirurgia de revisió, etc.) per evitar incrementar l'estrès en el húmer.

Les fractures postoperatòries es produeixen normalment a partir d'una caiguda amb la extremitat en extensió o bé a través d'una àrea d'osteòlisi.

Wright i Cofield van ser els primers en idear un sistema de classificació per a fractures periprotètiques d'húmer al 1995 descrivint el patró de fractura en relació amb la punta distal de la pròtesi<sup>4</sup>. Mentre que ambdues fractures tipus A i B son proximals a la punta del implant, difereixen entre si en la quantitat d'extensió proximal. Les fractures del tipus C son distals fins a la punta del implant<sup>3</sup>.

Les fractures del tipus A necessiten cirurgia, amb l'estratègia de fixació dependent de l'estabilitat del implant. Les fractures llargues obliqües o espiroides de tipus B es poden gestionar sense cirurgia, mentre que les fractures obliqües transverses o obliqües curtes es tracten millor amb tractament quirúrgic. Finalment, les fractures de tipus C es poden controlar de manera similar a les fractures d'eix de l'húmer sense implant.

La localització i l'estabilitat dels implants de fractures humerals periprotètiques relacionades amb l'artroplàstia d'espalla dicten les recomanacions sobre el tractament.

S'ha demostrat que el tractament ortopèdic té èxit quan s'indica adequadament. Varis estudis demostren que les

fractures distals a una pròtesi ben fixada (tipus C) poden ser tractades de forma ortopèdica similars a les fractures humerals<sup>4</sup>.

Si la fractura és aproximada a la punta d'un implant ben fixat, un tractament ortopèdic és raonable, tot i que això continua sent controvertit. El tractament conservador pot ser una opció de tractament segura en pacients amb múltiples morbiditats i amb malalties cròniques. És important un estricte control ambulatori i una bona adherència al tractament per part del pacient. En pacients que no compleixen o amb antecedents de demència, augmenta el risc de fracàs del tractament conservador. Tanmateix, si la pròtesi està afluirada, s'indica una intervenció quirúrgica, suposant que el pacient sigui en condicions mèdiques òptimes per a la cirurgia.

Les fractures humerals intraoperatòries que es produeixen durant el procediment de l'artroplàstia d'espalla primària o de revisió es localitzen més sovint a la tuberositat o a la metàfisi humeral. Les fractures de tuberositat major s'aborden amb una tècnica de sutura no absorbible tipus filferro on la sutura es passa a la unió d'os – tendó del supra o infraespinós i es fixa al voltant de la tija humeral. Les fractures humerals metafisials es produeixen normalment durant la inserció de la tija o la preparació humeral i es poden tractar amb la tècnica del cerclatge al voltant de la metàfisi. Per a les fractures proximals la punta de la pròtesis es recomana revisió amb tija més llarga que s'estén com a mínim dos diàmetres corticals més enllà del lloc de la fractura amb cerclatge de filferro o fixació de cables amb o sense empelt de banc.

Les fractures periprotètiques postoperatòries poden aparèixer en qualsevol lloc del húmer i els factors més importants inclouen l'estabilitat i ubicació dels implants. Una història acurada i un examen físic s'han de realitzar en cada pacient amb una fractura periprotètica.

La majoria d'aquestes son causades per un mecanisme de baixa energia, com la caiguda i la determinació de l'estat funcional pre-caiguda pot ajudar a orientar el tractament posterior.

És important determinar si el dolor dels pacients es present o no abans de la fractura doncs podria ser un signe de implant afluirat o infecció amb bactèria de baixa virulència com el *Cutibacterium* (antic *Propionibacterium Acnes*)<sup>4</sup>.

Per simplificar considerem dues categories: si es pot conservar la tija o cal revisar-la. Sempre s'obté una exploració

amb TAC i reconstruccions tridimensionals que ens permet una avaluació preoperatoria de l'os humeral restant, així com el patró de fractura. Les fractures proximals amb un implant estable es tracten de manera conservadora. Les fractures en la regió de metàfisi/diàfisi, depenen de l'os humeral proximal restant, l'estabilitat de la tija i el mètode de fixació de la tija primària. Les tiges que són afluixades es revisen a pròtesis humeral de tija llarga amb suplementació de cerclatge al voltant de la fractura amb o sense empelt autòleg o heteròleg. El tractament per les tiges estables depenen del patró de fractura i el sector de la tija implicat<sup>4, 5, 6</sup>.

Un nombre elevat de comorbiditats mèdiques, l'edat avançada, sexe femení, osteopènia, necrosi avascular i artritis reumatoide són altres factors de risc que s'han associat a una major probabilitat de fractures d'húmer postoperatori.

Les fractures del tipus B amb un implant estable es poden tractar amb retenció d'implant i osteosíntesi. Si hi ha algun desplaçament, es recomana una fixació interna complementada amb filferro i/o cerclatges.

El tractament conservador és suficient en una fractura postoperatoria de tipus A no desplaçada. S'ha de prestar especial atenció als pacients de qualitat òssia que utilitzen tiges no cimentades en cirurgia primària, però especialment en cirurgia d'espalla de revisió.

Una correcta gestió clínica requereix un diagnòstic i una avaluació adequats dels factors de risc. El tractament conservador és rarament indicat.

L'artroplàstia de revisió i l'osteosíntesi amb plaques de fixació són mètodes de tractament valuosos. S'ha de triar la tècnica quirúrgica tenint en compte l'edat i la demanda funcional, les comorbiditats, la morfologia de la fractura i la ubicació, la qualitat òssia i l'estabilitat de l'implant. Atesa la correcta indicació, tot tractament quirúrgic pot conduir a resultats clínics i radiogràfics satisfactoris, malgrat una taxa de complicació rellevant<sup>6, 7</sup>.

L'estabilització de l'eix humeral i la restauració de la funció de l'espalla depenen de la integritat òssia del component protètic de la tija. En casos d'una tija de pròtesi estable, és possible una osteosíntesi amb placa aïllada. La substitució de tija de pròtesis està indicada en casos de tija afluixada. Si el material ossi és pobre, és necessària la conversió a una tija de revisió llarga<sup>7, 8</sup>. L'edat avançada, les comorbiditats greus i les baixes exigències en funció de l'espalla són contraindicacions relatives per a reemplaçaments complexos de pròtesis. L'osteosíntesi amb plaques es pot fer mitjançant un abordatge anterior o posterior. Per la substitució de tija s'utilitza l'abordatge delto-pectoral anterior ampliat. En cas d'existència d'os pobre, es pot utilitzar empelt autòleg o de banc. Una pròtesi anatòmica inestable amb una deficient funció d'espalla pot requerir la conversió a una pròtesi inversa<sup>8, 9, 10, 11</sup>.

## CONCLUSIONS

- El tractament de les fractures intraoperatories o postoperatories es basa en la localització de la fractura, el tipus i l'estabilitat de la pròtesi i l'estoc d'os disponible.
- El tractament no operatori per a fractures humerals protètiques sembla tenir taxes elevades de fracàs.
- Quan es tracta de operar una fractura periprotètica d'espalla, les tècniques quirúrgiques per a fractures de tuberositat inclouen la sutura de la mateixa amb filferro, cerclatge o la revisió de components.
- Per a fractures periprotètiques d'espalla, les tècniques inclouen la revisió amb tija llarga, cerclatges, fixació amb plaques i cargols i l'ús d'un empelt estructural de banc.
- Totes les tècniques tenen com a objectius permetre tornar al rang previ de moviment i preservar la funció.

## REFERÈNCIES:

1. Fram B, Elder A, Namdari S. Periprosthetic Humeral Fractures in Shoulder Arthroplasty. *J Bone Joint Surg*. 2019; 7(11): e6. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00017.
2. Boileau P. Complications and revision of reverse total shoulder arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016; 102: S33-43.
3. Athwal GS, Sperling JW, Rispoli DM, et al. Periprosthetic humeral fractures during shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91:594-603.
4. Gebrelul A, Green A, Schacherer T, Khazzam M. Periprosthetic humerus fractures: classification, management and review of the literature. *Ann Joint*. 2018; 3:49
5. Kim SH, Wise BL, Zhang Y, et al. Increasing incidence of shoulder arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93:2249-54.
6. Capone A, Congia S, Civinini R, et al. Periprosthetic fractures: epidemiology and current treatment. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2017; 14:189-96
7. Kirchhoff C, Beirer M, Brunner U, et al. Validation of a new classification for periprosthetic shoulder fractures. *Int Orthop*. 2018; 42:1371-7.
8. Jaeger M, Maier D, Izadpanah K, et al. Prosthesis replacement in periprosthetic humeral fractures. *Oper Orthop Traumatol*. 2017; 29:492-508.
9. Mineo GV, Accetta R, Franceschini M, et al. Management of shoulder periprosthetic fractures: our institutional experience and review of the literature. *Injury*. 2013; 44 Suppl 1: S82-5.
10. Garcia-Fernandez C, Lopiz-Morales Y, Rodriguez A, et al. Periprosthetic humeral fractures associated with reverse total shoulder arthroplasty: incidence and management. *Int Orthop*. 2015; 39:1965-9.
11. Kirchhoff C, Beirer M, Brunner U, et al. Validation of a new classification for periprosthetic shoulder fractures. *Int Orthop*. 2018; 42:1371-7.

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES INTRAOPERATÒRIES DE MALUC

Fernando Marqués López

Unitat de Maluc. Parc de Salut Mar.  
Universitat Autònoma de Barcelona

L'artroplàstia total de maluc és un procediment de gran èxit amb una alta probabilitat d'excel·lents resultats a llarg termini i relativament risc baix de complicacions. Una de les principals complicacions de l'artroplàstia total de maluc és una fractura periprotètica. Poden ser fractures postoperatòries i intraoperatòries. Les primeres, han rebut la major atenció en la literatura.

Malgrat això, la prevalença de fractura intraoperatòria augmenta. És imprescindible que el/la cirurgià/na de maluc conegui la classificació i tractament d'aquestes complicacions.

### Fractures femorals intraoperatòries

#### Epidemiologia i Etiologia

Les fractures intraoperatòries es produeixen amb més freqüència en revisions i cirurgia primària no cimentada. Especialment en tiges de revisió d'ancoratge distal "press-fit" en casos de deformitats, osteoporosi i artritis reumatoide. S'han descrit també en casos de cirurgia MIS i revisions amb impactació d'empelt i cimentació.

#### Classificació

La més coneguda és la de Vancouver, que les divideix segons localització en A (Trocànters), B (al voltant de la tija) i C (distals a la tija); i segons morfologia en 1 (perforació), 2 (fissura sense desviació) i 3 (amb desviació), i estabilitat.

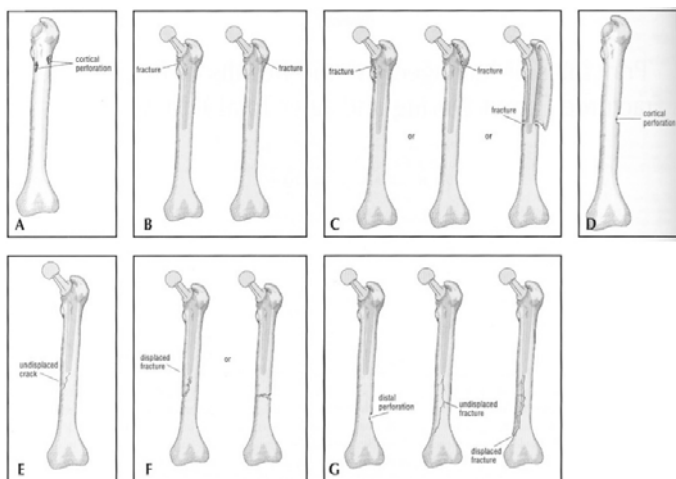


Fig. 1- Vancouver classification of intraoperative femoral periprosthetic fractures. A: type A1; B: type A2; C: type A3; D: type B1; E: type B2; F: type B3; and G: type C1 (left image), type C2 (center image), and type C3 (right image). (Reprinted, with permission, from: Greidanus NV, Mitchell PA, Masri BA, Garbus DS, Duncan CP. Principles of management and results of treating the fractured femur during and after total hip arthroplasty. Instr. Course Lect. 2003; 52:309-22.

#### Diagnòstic i prevenció

El més important és la seva sospita davant un canvi brusca de resistència es recomana control radioscòpic. Es recomana abordatge quirúrgic amb la mida adequada i col·locar cerclatges profilàctics en osteotomies amb extensió i fixació distal diafisàries.

#### Tractament

L'objectiu és fixar la fractura, evitar la seva propagació i mantenir un implant ben fixe.

El tipus de tractament variarà segons localització i morfologia de la mateixa. En casos de fractures tipus A (trocanter) pot variar de tractament conservador a l'ús de cerclatges, plaques i grapes específiques, adaptant el programa fisioterapèutic al grau d'estabilitat obtinguda.

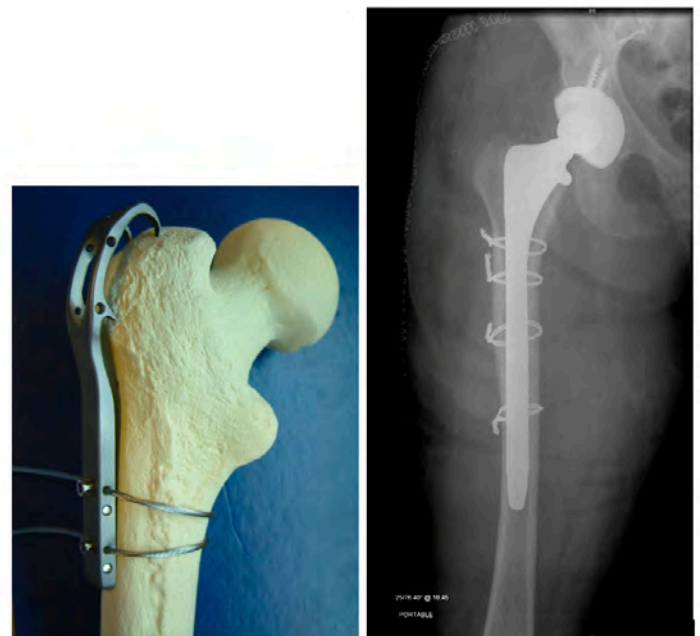


Fig. 2- Esquerra: Preparació d'una placa trocantèrica sobre un os de plàstic. Dreta: Rx d'una reconstrucció amb pròtesi de tija llarga i cerclatges.

En les fractures tipus B pot variar en funció de la morfologia de la fractura des del simple cerclatge, us de plaques i vàstags llargs (Fig. 2). En casos de mala qualitat òssia es poden col·locar al·loempelts estructurals.

En les fractures tipus C, el tractament varia entre plaques percutànies, vàstags llargs i al·loempelts estructurals (Fig. 3).

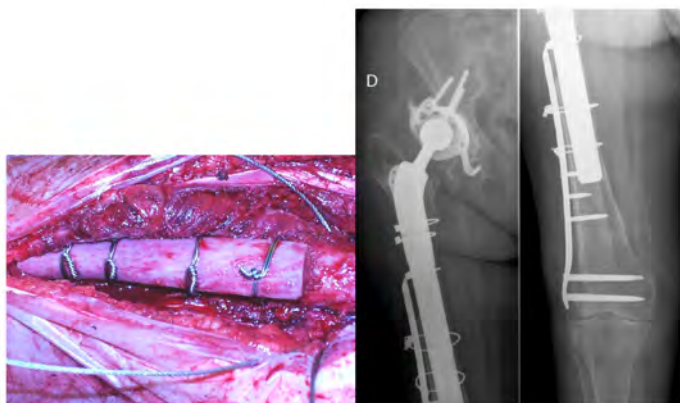


Fig. 3- Esquerra: Al·loempelt estructural cortical fixat amb cerclatges com suport en cas de fractura periprotètica femoral. Dreta: Rx d'una reconstrucció amb pròtesi de tija llarga, cerclatges i placa enforrellada femoral distal de suport.

### Resultats

La majoria de les fractures són de tipus B3 (al voltant de la tija amb desviació). S'ha de tenir especial cura en la preparació femoral, de no pas fer falses vies. (Fig. 4).



Fig. 4- Exemple sobre un os de plàstic de la protecció del fèmur diafisari amb un cerclatge nomenat "profilàctic", abans de iniciar la preparació del fèmur amb freses.

El mètode de fixació més freqüent són els cerclatges i el grau de consolidació és molt alt al voltant del 97% amb bon resultat funcional. Encara que recents publicacions informen de menor supervivència amb increment de revisions i major mortalitat.

Biomecànicament les construccions més estables són obtingudes amb l'ús dels vastags llargs, de fixació distal, amb augmentació amb al·loempelts estructurals.

### Recomanacions

- Alt índex de sospita.
- Incisió quirúrgica adequada.
- Retirada del ciment durant revisió acurada.
- Sobrefresar canal i evitar malposicions en var.
- Utilitzar cerclatges profilàctics

## FRACTURES PERIPROTÈTIQUES INTRAOPERATÒRIES DE GENOLL

**Óscar Ares Rodríguez**  
Unitat de Traumatologia.  
Hospital Clínic de Barcelona.

### RESUM

La comunicació es basa en la definició de fractura periprotètica intraoperatòria, la incidència, el moment en què es produeixen les fractures durant la cirurgia, l'on es produeixen. Comentarem les diferents opcions de tractament i com prevenir aquestes fractures.

### DEFINICIÓ

Són aquelles fractures que succeeixen quan estem realitzant la cirurgia d'una pròtesi de genoll o un recanvi de pròtesi.

Són les fractures que queden situades a menys de 15 cm de la línia articular a menys de 6 cm de la tija femoral o tibial, i succeeixen en el moment de la cirurgia, encara que el seu diagnòstic pot ser en el mateix moment de la cirurgia o al postoperatori immediat.

### INCIDÈNCIA

Tots podem preguntar al nostre entorn, i estariem parlant d'un nivell d'evidència 5, d'opinió d'experts. Tots podríem dir que hem tingut o conegut molt poques fractures intraoperatòries.

Si ens basem en PubMed, tan sols hi ha 66 publicacions que esmenten "intraoperative & tka & fracture".

En la literatura, Berry ha publicat que la incidència és de 0,1% de 16906 pròtesis de genoll primàries i el 0,8% de 2904 revisions. En la sèrie de Lombardi et al, la incidència és de 4,4% de fractures en pròtesis "PS" (estabilitzades posteriors) amb relació a la capseta de la "PS". En la sèrie de Alden és del 4 per 1000 en pròtesis primàries de genoll. Probablement hi ha un infradiagnòstic, perquè moltes vegades passen desapercebudes o perquè no cal fer cap gest quirúrgic extra.

### QUAN SUCCEEIXEN

Les fractures poden succeir en qualsevol moment de la cirurgia. Des del moment que fem la guia endomedullar femoral i / o tibial, en col·locar els pins del tall distal femoral, en fer la capseta de l'estabilitzada posterior, en el moment de provar els components, en el moment de la cimentació, o en col·locar el polietilè definitiu.

En l'article d'Alden et al (CORR 2010) de les 17389 pròtesis primàries operades en 20 anys (1985 a 2005), presenta 66 fractures, el que vol dir gairebé un 4 per mil. El 41% suc-

ceeixen en la preparació (abordatge i talls), el 34% en les proves, 20% en la cimentació i un 5% en la col·locació del polietilè definitiu.

En l'article de Sasso (J Arthroplasty 2014) presenta la incidència en els recanvis de pròtesis de genoll. El 39% succeeix en la col·locació dels components definitius, el 18% a la resecció, el 17% amb les proves, un altre 17% en l'exposició i un 9% en la preparació.

### ON SUCCEEIXEN

Principalment succeeixen en el fèmur, segons les sèries entre l'1 i el 4 per mil en les cirurgies primàries; i el 8 per mil en les cirurgies de revisió. A la tibia són molt més infreqüents. Entre un 0,7 i un 6 per mil a les cirurgies primàries i entre un 4 i un 8 per mil a les cirurgies de revisió. La fractura de la ròtula intraoperatori és poc freqüent, no hi ha reportats casos en les sèries de pròtesis primàries i un 2 per mil en cirurgia de revisió.

En la sèrie publicada per Alden, pel que fa al fèmur, succeeixen un 41% en el còndil femoral medial, 23% còndil femoral lateral, 16% supracondíla, 14% epicòndil medial, 4% epicòndil lateral i un 2% la cortical posterior. En la sèrie publicada per Alden, pel que fa a la tibia, el 33% platet tibial lateral, el 22% cortical anterior, el 17% platet tibial medial, 17% cortical lateral, 5% cortical medial, 6% cortical posterior.

En l'article de Sasso (J Arthroplasty 2014) presenta la incidència en els recanvis de pròtesis de genoll. Quan parla pel que fa al fèmur, succeeixen un 23% epicòndil medial, 16% la cortical posterior, 15% en el còndil femoral medial, 15% epicòndil lateral, 15% cortical anterior, 8% còndil femoral lateral i un 8% supracondíla.

Quan parla pel que fa a la tibia, el 29% cortical posterior, el 29% cortical anterior, el 14% planell medial, 14% cortical medial, 14% diàfisi distal. Hem de tenir especial atenció en el fèmur sobretot en els pins del tall distal, en fer la capseta del "PS", en les xarneres, aneu amb compte en fer els talls de la caixa. Si cal col·locar vàstags, cal tenir especial cura en fer el fresat i en impactar la pròtesi definitiva. I en el moment de reduir la pròtesi, atenció no fer gestos bruscos.

La sèrie de Delasotta (J Orthop Surg 2015) presenta de 1469 pròtesis primàries, 6 fractures. Això correspon a un 4 per mil. Les 6 fractures succeeixen en 4 "PS" i en 2 ultra-constrenyides. Ells revisen els seus casos i exposen que

succeeixen per una mala tècnica en fer la capseta central i que els succeeixen en dones.

### COM TRACTAR LES FRACTURES INTRAOPERATÒRIES.

Com a opcions per a aquestes fractures tenim les següents: Observació, modificació pauta postoperatòria, visos, plaques, vàstags, sutures d'alta resistència, ús d'al·loempelt, empelt ossi i ciment, i l'ús de claus de Steinmann.

En la sèrie d'Alden, utilitza principalment, el 44%, visos, volanderes o plaques. Un 16% o no fan res o modifiquen la pauta de rehabilitació postoperatòria retardant la càrrega de pes o el rang de mobilitat. En un 24% utilitzen un vàstag endomedul·lar.

En la sèrie de Sassoon de revisió, l'arsenal terapèutic és el mateix, però canvien els percentatges. De tal manera que el 26% fan observació o modificació de la pauta, 26% ús de filferros o cables, 18% fixació amb visos, 9% fixació amb sutures.

### PERQUÈ SUCCEIXEN AQUESTES FRACTURES.

El punt comú de totes les sèries és que són fractures que succeeixen moltíssim més freqüents en dones, i pacients en tractament amb corticoides o malalties reumàtiques. Això posa de manifest que el problema principalment és la baixa qualitat òssia. És important, per prevenir-les al correcte tractament osteoporòtic dels nostres pacients.

La cirurgia de la pròtesi en casos posttraumàtics també augmenta el risc per la complexitat de la dissecció dels teixits.

En la sèrie de Huang (2015), els dos casos que presenten tenen en comú el sexe femení, l'artritis reumatoide, el tractament corticoide, i que tots dos casos succeeixen en la preparació de la capseta del PS. Dos genolls, de talla petita. El caixetí del seu model protètic no varia en funció de la mida i per tant en genolls petits, la caixa és molt gran.

### COM PREVENIR LES FRACTURES.

Hi ha diversos punts a tenir en compte:

1. Si el genoll natiu té material d'osteosíntesi, retirar el material i no col·locar la pròtesi abans dels tres mesos. En col·locar la pròtesi, col·locar els vàstags més enllà de la zona d'estrès.
2. Evitar fer la capseta del PS excèntricament.
3. En les revisions, utilitzar guies endomedul·lars, utilitzar l'escopia intraoperatòria quan usem vàstags.
4. Fer l'abordatge suficient per veure i operar còmodament. Tenir al cap el "quàdriceps snip" i l'osteotomia de la tuberositat tibial anterior.

### MISSATGE PER RECORDAR

- Són fractures poc freqüents.
- Cal fer una bona història clínica per detectar els factors de risc.
- Hem de ser curosos en la tècnica quirúrgica.
- Hem de conèixer-nos el model de l'implant.



## CASOS CLINICS AL VOLTANT DEL MUSCLE. FRACTURES PERIPROTÈTIQUES D'HÙMER

J. T. Gebellí

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia  
Hospital de St Pau i Sta Tecla, Tarragona

### CAS 1

Pacient de 84 anys, amb antecedents de neoplàsia de mama esquerra al 1985. Mastectomia total, diabetis mellitus, hiperreactivitat bronquial, IAM inferior antic silent, osteoporosi i nefropatia. A l'any 2014 pateix caiguda casual sobre la seva espatlla dreta.

Es realitzaren radiografies i una TAC objectivant-se una fractura en 4 fragments proximal d'húmer dret. Va ser intervinguda amb pròtesi invertida.

Als controls evolutius la pacient no referia dolor, però a l'exploració hi havia una mobilitat limitada, rotació externa de 30°, flexió anterior de 60°, abducció de 60° i rotació interna arribant la mà fins a sacre.

La pacient va patir una nova caiguda a l'any 2018, produint-se una fractura periprotètica d'húmer dret tipus Vancouver 3, una fractura de L2 estable i una paràlisi radial.

Descartant afluiament protètic es intervinguda als pocs dies de la caiguda, amb reducció oberta i placa d'osteosíntesi per via posterior amb cargols i cerclatges metàl·lics. (Fig. 1)

A les 48h de la intervenció, pateix una bronco-aspiració, ingressa a la UCI, sent èxitus a les 72 h.

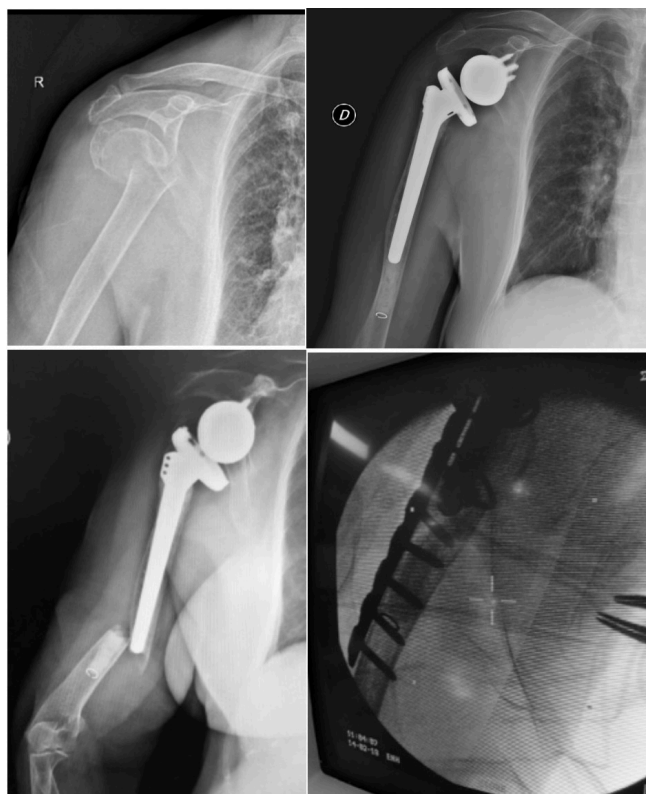


Fig. 1: Radiografies corresponents al cas clínic n° 1

### CAS 2

Pacient de 59 anys, sense antecedents d'interès, que a l'any 2012 pateix una caiguda amb moto, presentant fractura pròxima d'húmer dret de 4 fragments, es va implantar una pròtesi invertida. Al mes de la intervenció presentà infecció aguda, procedint-se a un recanvi de polietilè i meta-glena. Posteriorment va seguir controls, obtenint mobilitat passiva i activa completa, sense dèficits de força.

A l'any 2015, als 66 anys, pateix nova caiguda amb moto, fractura periprotètica Vancouver 3.

Per via posterior es va procedir a la col·locació de placa osteosíntesi de 10 orificis amb cargols i cerclatges metàl·lics i empelt de cresta ilíaca. L'evolució clínica va ser bona. Als 4 anys, de la intervenció, es troba sense dolor, radiològicament la fractura esta consolidada i a l'exploració física té una mobilitat en rotació externa de 45°, flexió anterior de 160°, abducció de 120° i una rotació interna a L3. (Fig. 2).

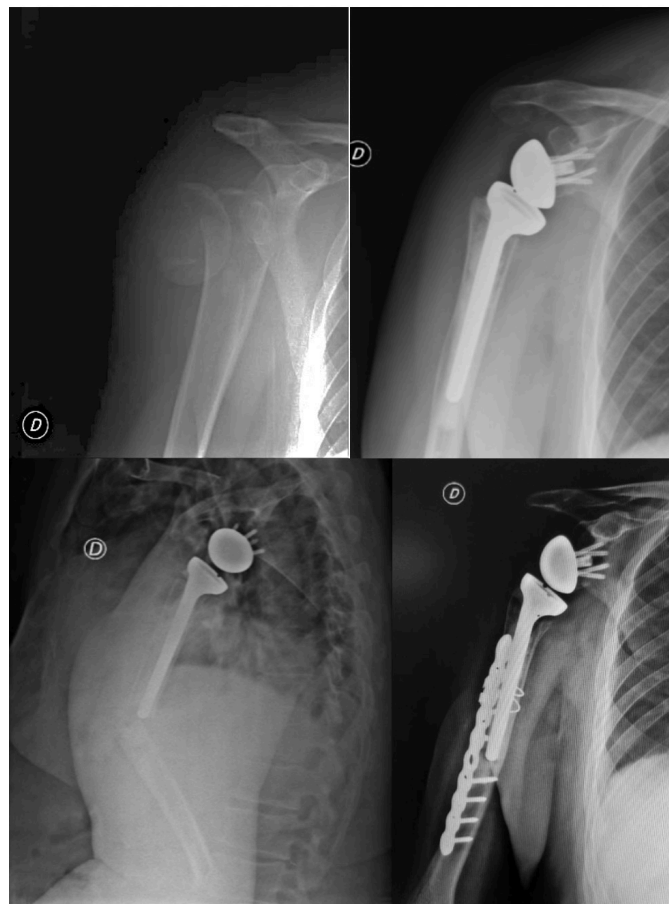


Fig. 2: Radiografies corresponents al cas clínic n° 2

## MEGAPRÒTESI MODULARS PER CIRURGIA ONCOLÒGICA. COMPLICACIONS AL VOLTANT DEL MALUC I GENOLL: A TOMB DE DOS CASOS

**Isidre Gracia**

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia  
Hospital Universitari de Sant Pau, Barcelona

### CAS 1

Pacient de 76 anys, fumador actiu i enol lleu.

Dolor al genoll de mesos d'evolució i lesió osteolítica gran a fèmur distal

(Fig. 1 i 3).



Fig. 1: Cas 1 - Radiologia inicial

Antecedent d'antiga fractura de fèmur proximal contra lateral amb NACF sobre efecte "cut-out" del DHS (Fig. 2).

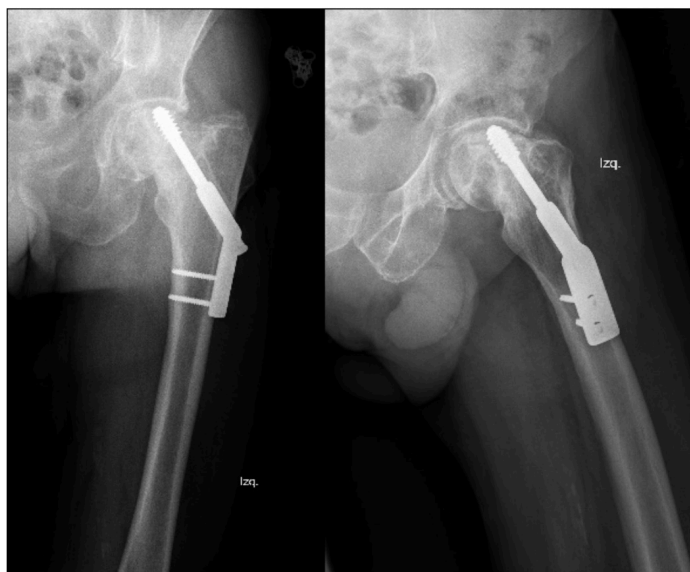


Fig. 2: Cas 1 - "Cut-out" contralateral



Fig. 3. Cas 1 – Ressonància magnètica i TAC de la lesió

El 22/5/2017 Resecció de la tumoració òssia a fèmur distal dret (biòpsia: osteosarcoma central de baix grau) (Fig. 4 i 5). L'estudi AP demostrà un sarcoma fusocel.lular de grau intermitg de malignitat amb àrees que podrien correspondre a fibrosarcoma de grau intermitg.

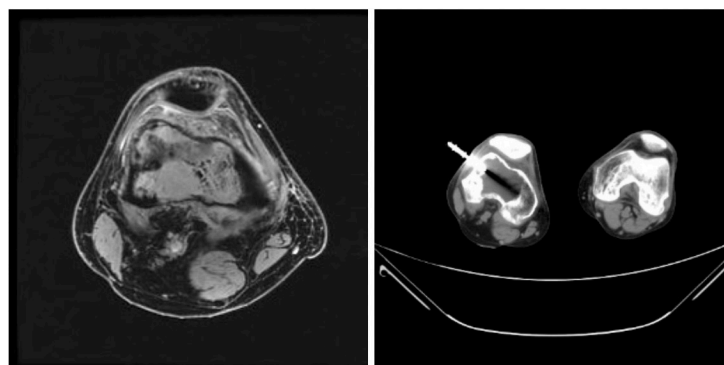


Fig. 4: Cas 1 - IRM i Biòpsia guiada per TAC



Fig. 5: Cas 1 - Espècimen quirúrgic i control postoperatori

Un mes més tard (20/06/17), el malalt pateix una caiguda a la via pública... (Fig. 6)

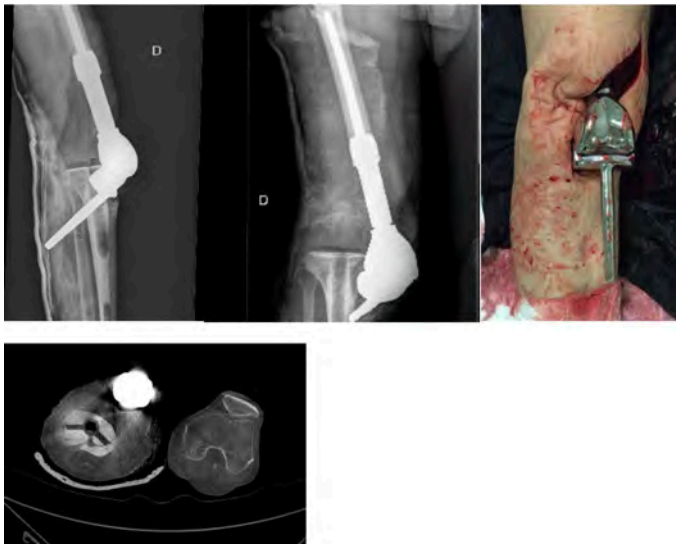


Fig. 6. Cas 1 - Luxació traumàtica oberta de la megapròtesi.

### Com ho solucionem, ara?

A urgències per luxació traumàtica de megapròtesi: intervenció quirúrgica per retirada de components femorals més component articular i tibial complet (mantenint la tija femoral cimentada), més desbridament amb rentat profús (Fig. 7).



Fig. 7: Cas 1 - Imatge radiològica posterior a la retirada dels components.

Una setmana després (27/6/2017): re-intervenció quirúrgica per realitzar el recanvi dels components: modular femoral més articulació i component complet de tibia METS® Stanmore (Fig. 8).

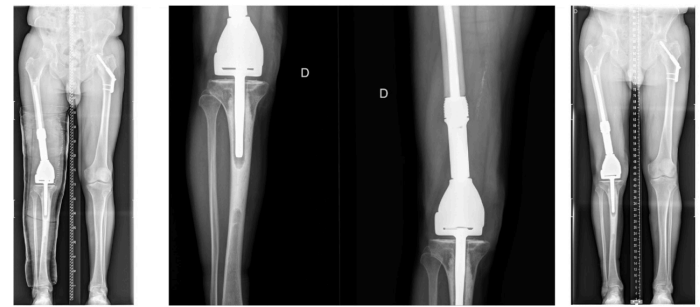


Fig. 8: Cas 1 - Control radiològic: Esquerra i centre (control al mes postoperatori). Dreta (control a 6 mesos).

Seguiment actual a 31 mesos (Fig. 9).

Exploració física:

Marxa antiàlgica amb tendència a genoll der en extensió, deambulació assistida per un bastó de mà sense punts específics dolorosos.

Balanç articular complet amb dolor entre 30° i 60° de flexió. Mobilitat completa i força flexió genoll 4 +/5, força extensió genoll der 4-/5 i força extensió esquerra 4 +/5.

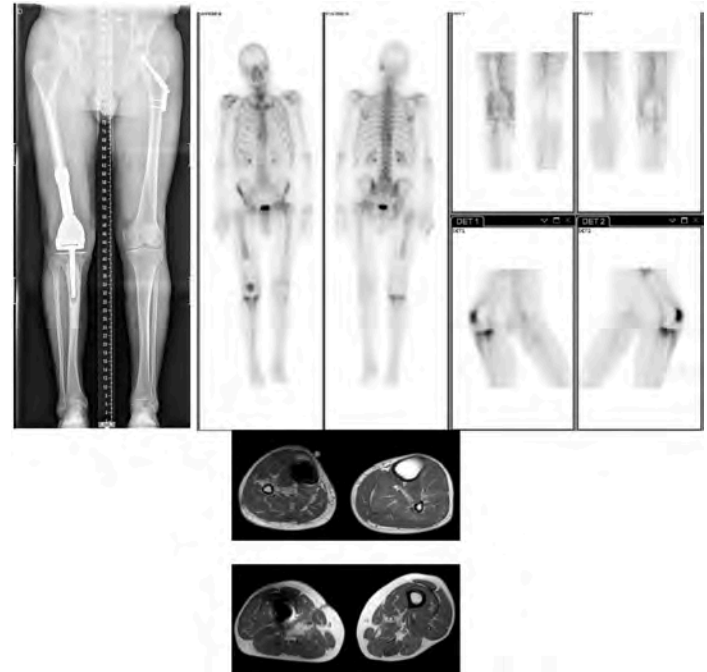


Fig 9. Cas 1 – Superior esquerra: control radiològic telemètric als 31 mesos. Superior dreta: imatge de Gammagrafia òssia als 24 mesos. Inferior central: imatge de Ressonància Magnètica als 24 mesos.

### CAS 2

Dona 75 anys, portadora d'artroplàstia total de genoll primària bilateral a l'any 2002 (genoll dret) i 2009 (genoll esquerre).

Genoll dret:

ATG en 2002 (Remei), presenta a posteriori fractura periprotètica amb maneig inicial conservador, fins l'any 2010 en que es practica recanvi protètic (en centre extern a l'hospital) amb artroplàstia total de genoll amb tiges femoral i tibial tipus Waldemar-Link (Figures 1 i 2).

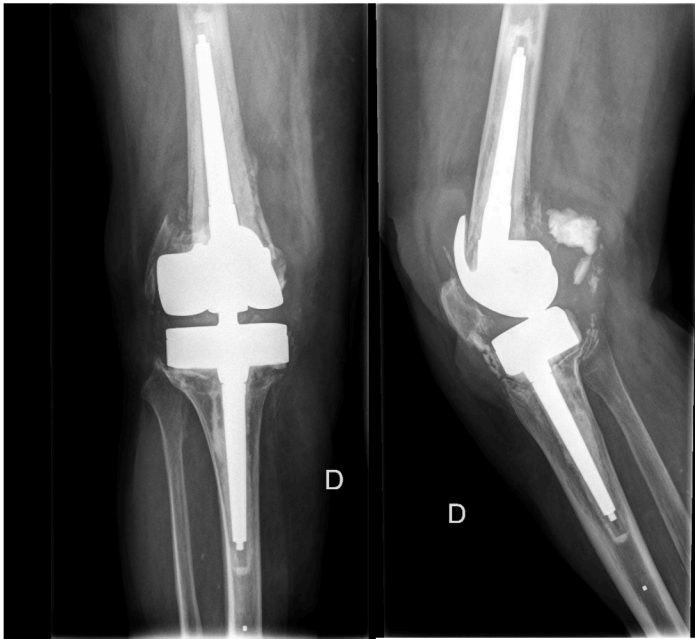


Fig. 1: Cas 2 - Radiografia a l'any 2017 mostrant afluixament protètic.

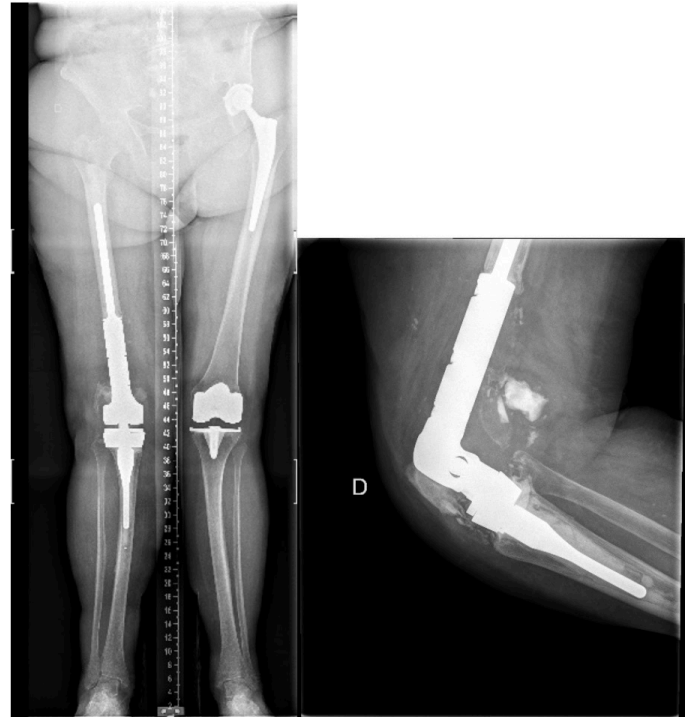


Fig. 3: Cas 2 - Radiografies de control als 6 mesos del recanvi a modular.



Fig. 2: Cas 2 - Radiografia telemètrica de la malalta a l'any 2017.

A l'any 2018 es presenta amb un nou afluixament asèptic i al maig de 2018. Es practica nou recanvi protètic amb col·locació de megapròtesi modular amb tiges cimentades a fèmur i tibia tipus RTM (AQ implants) (Fig. 3)

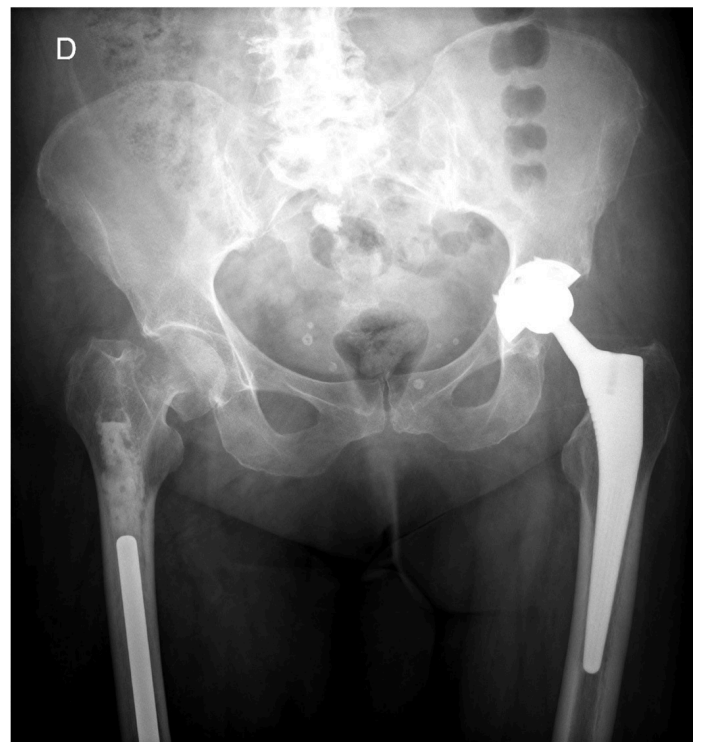


Fig. 4: Cas 2 - Imatge radiològica de la fractura subcapital desplaçada de fèmur ipsilateral.

**Com ho solucionem, ara?**

Planificació quirúrgica:

Còtila no cimentada (Trident®)

Tija curta "mini-hip" (Parva®) (Fig. 5) i intervenció quirúrgica (Fig. 6)

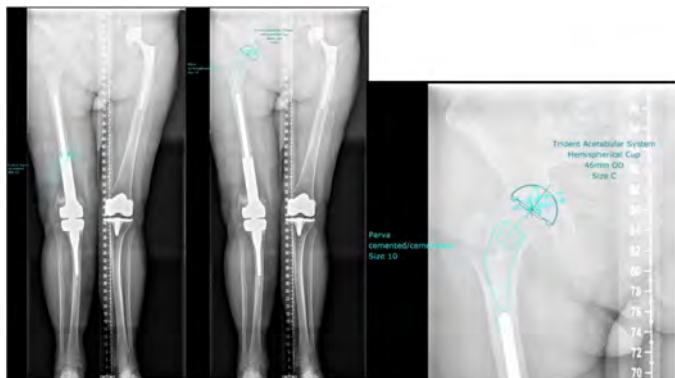


Fig. 5: Cas 2 - Planificació quirúrgica mitjançant còtila no cimentada Trident® més tija curta no cimentada Parva® "mini-hip".



Fig. 6: Cas 2 - Exéresis cap femoral i substitució per còtila Trident® no cimentada i tija curta ("mini-hip") Parva®.

Seguiment clínic i radiològic: (Fig. 7)

Control a 3 mesos:

ATM drete per fractura subcapital fèmur .

Deambulació amb dos crosses.

Realització de càrrega parcial després d'un mes de descàrrega més fèrula en extensió de genoll.

Control a 6 mesos:

Segueix RHB i camina amb dues crosses i alça 2 cm. per 3 cm de dismetria.



Fig. 7: Cas 2 - Imatge radiològica de seguiment als 6 mesos: còtila Trident® no cimentada i tija curta ("mini-hip") Parva®.

Aquesta resolució del problema plantejat ja la hem aplicat en un altre cas, que resumim a continuació:

Pacient de 85 anys: 5 anys de control evolutiu hiperparatiroidisme secundari a hipovitaminosi D, en tractament i control per Endocrinologia, que presenta lesions lítiques en ambdós fèmurs amb fractura subcapital maluc esquerra per sobre d'enclavat endomedular retrògrad per fractura supracondília.

Tractada mitjançant tija "mini-hip" per sobre de enclavat retrògrad per fractura supracondília esquerra i enclavat profilàctic anterògrad de fèmur dret. (Fig. 8).

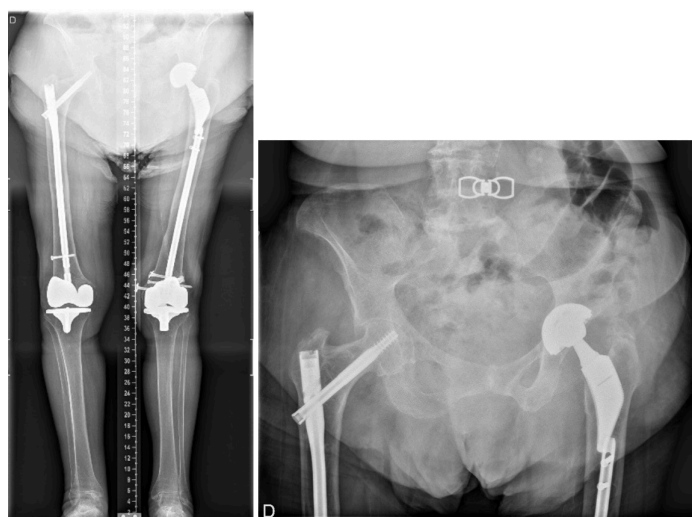


Fig. 8: Cas 3 - Imatges radiològiques de l'últim cas citat.

## REFERÈNCIES:

1. Chandrasekar, C. R., Grimer, R. J., Carter, S. R., Tillman, R. M., Abudu, A., & Buckley, L. Modular endoprosthetic replacement for tumours of the proximal femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 2009; 91-B(1), 108–112. doi:10.1302/0301-620x.91b1.20448
2. E. Pala, G. Trovarelli, A. Angelini, M. Maraldi, A. Berizzi, P. Ruggieri Megaprosthesis of the knee in tumor and revision surgery. *Acta Biomed* 2017; 88 Suppl 2: 129-138 DOI: 10.23750/abm.v88i2 -S.6523
3. Kamal A. F., Astuti Pitarini A., Prabowo Y. Megaprosthesis limb salvage surgery: Outcome and challenges in treating advanced bone tumour cases in vast archipelago in Indonesia. A case series. *International Journal of Surgery Open.*, 2018; 11:30-36.
4. Rawes, M. L., Patsalis, T., & Gregg, P. J. Subcapital stress fractures of the hip complicating total knee replacement. *Injury*, 1995; 26(6): 421–423. doi:10.1016/0020-1383(95)00052-b.
5. Toepfer A.,Harrasser N.,Petzschner I.,Pohlig F.,Lenze U.,Gerdesmeyer L., Pförringer D.,Toepfer M.,Beirer M.,Crönlein M.,von Eisenhart-Rothe R.and Mühlhofer H. Short- to long-term follow-up of total femoral replacement in non-oncologic patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2016; 17: 498.
6. De Gori, M., Scoccianti, G., Frenos, F., Bettini, L., Familiari, F., Gasparini, G., Capanna, R. (2016). Modular Endoprostheses for Nonneoplastic Conditions: Midterm Complications and Survival. *BioMed Research International*, 2016, 1–5. doi:10.1155/2016/2606521
7. Shehadeh A.,Noveau J.,Malawer M,Henshaw R. Late Complications and Survival of Endoprosthetic Reconstruction after Resection of Bone Tumors *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468(11): 2885–2895. doi: 10.1007/s11999-010-1454-x
8. Evans, S., Laugharne, E., Kotecha, A., Hadley, L., Ramasamy, A., & Jeys, L. Megaprostheses in the management of trauma of the knee. *Journal of Orthopaedics*, 2016; 13(4), 467–471. doi:10.1016/j.jor.2015.10.024
9. Cannon SR. The use of megaprosthesis in the treatment of periprosthetic knee fractures. *International Orthopaedics*, 2015, 39(10):1945-1950 DOI: 10.1007/s00264-015-2969-2
10. Marsland D. and Mears SC. A Review of Periprosthetic Femoral Fractures Associated With Total Hip Arthroplasty. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2012; 3(3) 107-120.
11. Colman, M., Choi, L., Chen, A., Crossett, L., Tarkin, I., & McGough, R. Proximal Femoral Replacement in the Management of Acute Periprosthetic Fractures of the Hip: A Competing Risks Survival Analysis. *The Journal of Arthroplasty*, 2014; 29(2), 422–427. doi:10.1016/j.arth.2013.06.009.

## EL PRIMER ACOSTAMENT A LA TRAUMATOLOGIA DE QUALITAT AL NOSTRE PAIS. LA INVASIÓ DELS ROMANS A IBERIA

Josep Giné i Gomà\*\*\*\*, Josep M. Macías Solé\*, Josep A. Remolà Vallverdú\*\*, Maite Salagaray García\*\*\*\*, Judit Ciurana Prats\*, Emilio Provinciale i Fatsini\*\*\*\*, M.Dolores Ynguanzo González\*\*\*\*\*, Reis Fabregat Fibla\*\*\*\*\*

Entitats col·laboradores:

- \* Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)
- \*\* Museu Nacional Arqueològic de Tarragona (MNAT)
- \*\*\* Universitat Internacional de Catalunya (UIC)
- \*\*\*\* Hospital de Tarragona Joan XXIII
- \*\*\*\*\* Nemesis SCCL

*"Enterra'm com més aviat millor, perquè pugui passar les portes de l'Hades. Lluny em rebutgen les ànimes, les ombres dels difunts, i no em deixen barrejar-m'hi enllà del riu, sinó que vaig així vogarívol per la mansió de portes espaioses de l'Hades."*

(Hom. *Iliada*. II. 23.71-4).

*"Amb aquestes amargues paraules es queixava l'ànima infelç de Pàtrocle quan Aquil·leu, enmig del seu visceral dol, es negava a enterrar el cos del seu amic."*

Josep M. Macías Solé i Judit Ciurana.

En plantejar fer un recull històric de la Traumatologia catalana cal, com sempre, fer un repàs a la antiguitat. És clar que amb Ortega i Gasset pensem que "l'home no té essència. Només té història." El gran desenvolupament tècnic de la Traumatologia i de la Ortopèdia Catalana, per nosaltres va començar amb la decisió de la Roma republicana d'enviar tropes a *Tarraco*, i convertir-la en un assentament militar important tardo-republicà. Això va ocasionar que es convertís posteriorment en gran urb, *Tarraco*, que aplegà, en algun moment, prop de 20.000 persones (en minvar, no es va aconseguir recuperar aquest nombre d'habitants, fins els anys 60 del segle XX).

El contacte amb els professionals de la arqueologia, ens ha permès impregnar-nos dels mètodes, esquemes analítics i objectius d'una disciplina humanística que s'entén com una branca coadjuvant de la història. En realitat es tracta d'una especialitat pràcticament autònoma amb una praxis molt desenvolupada i diversificada. Les seves fonts es nodreixen considerablement del coneixement historiogràfic (informació cartogràfica, gravats, textos d'estudiosos a partir del Renaixement, campanyes arqueològiques antigues, troballes accidentals...). Hem après com els arqueòlegs disposen per a l'estudi, d'un ampli coneixement històric i arqueològic a partir dels textos clàssics, l'epigrafia, l'estatuària, la ceramologia, l'arquitectura, l'urbanisme, etc. Malgrat tot, se'n sap molt poc dels habitants de *Tarraco* en sentit estricte. Entenem que no va existir una sola *Tarraco* si no varies. Al 218 aC es va formar la ciutat romana, que perdurà fins el 713 dC

amb l'arribada del món musulmà. També hem après que el període visigòtic (474-713 dC) és una continuació de l'etapa romana. L'anomenarem antiguitat tardana o tardo-antiguitat. Això és conseqüència de l'escàs impacte demogràfic del món visigòtic en la zona de l'actual Catalunya doncs quan els visigots es van instal·lar a la península, portaven més d'un segle vivint a l'interior de l'Imperi romà, i el seu procés de romanització ja era rellevant.

Els historiadors de Tarragona disposen de poques dades sobre salut i higiene de la ciutat antiga malgrat els textos locals dels que disposen i els relatius a tota la conca mediterrània.

Les etapes foren: el període republicà (del 218 aC fins l'emperador August) quan la ciutat va evolucionar de campament romà a ciutat capital de l'antiga Hispania. En aquest període, hi ha una gran mobilitat humana per la condició militar de *Tarraco* i l'arribada de nombrosos immigrants itàlics cap aquesta nova terra romana. De fet *Tarraco* fou una colònia jurídica, i per lo tant, receptora de població itàlica que es va assentar al territori com nous agricultors, restant un substrat ibèric que de mica en mica es dissipà. D'aquesta època, no en tenim restes arqueològiques òssies doncs es **practicava la incineració** després de la mort.

Entre l'emperador August i el segle III dC presenciem el període de màxim desenvolupament de la societat romana. La ciutat va construir dos grans fòrums (local i provincial), el circ, l'amfiteatre, el teatre, uns 10 conjunts termals, etc. Malgrat tot, no tenim **inhumacions** dels cadàvers **fins el final del segle II dC**, època en la que la influència del cristianisme al món militar, va fent avenços (amb algun retrocés).

Els segles IV i V, eclosió del cristianisme i explosió de les inhumacions. De vegades lligades a esglésies o cementiris de custòdia cristiana. Aquí començà el declivi de la ciutat (cap el 409, era la darrera ciutat provincial baix control de l'Imperi.)

A partir de l'arribada del món visigòtic a la ciutat, el declivi geopolític de la ciutat es basa en un predomini de l'esfera de poder toledà i el creixent de *Barcino*. L'arribada del món musulmà, va fer perdre el valor geo-estratègic de la ciutat i l'eclisial.

En el moment de màxim desenvolupament, la gran urb,

tenia un equipament de lleure com a qualsevol ciutat romana important de l'època. Gaudia d'un circ on es lliuraven curses de carros i d'un amfiteatre on es practicaven lluites de gladiadors... Tots els ingredients perquè s'hi desplaçessin aquí tot el que a això acompanya, entre ells, els sanitaris més prestigiosos.

Al costat de cada baralla, lluita tribal, batalla o escaramussa, hi ha un equip destinat a la cura i reinserció dels lluitadors i posteriorment, si fora possible, a la incorporació a la societat civil dels lesionats. Quan els romans van envair Hispania, es van trobar amb una gran quantitat de pobles ibers molt dividits que feien contínuament aliatges entre ells i els desfeien. Lliuraven batalles sovint i... dels seus sanadors –que, ben segur, en tenien- en sabem ben poc. Segur que foren abnegats i imaginatius, com és –era- la nostra societat (tot i que no hi havia la important barreja de la sang romana i de la dels invasors del nord), però desconeixem que hi hagi res escrit sobre aquesta gent.

Explica Mattern<sup>29</sup> que la medicina que es practicava a Roma, i que majoritàriament era d'origen hel·lènic, també va descavalcar aquí desplaçant-hi a la gent que probablement fou la més agosarada, aventurera i potser la més prestigiosa i brillant. A l'època i a les grans ciutats, de sanadors n'hi havia a tots els nivells de la societat en diferents status. Hi havia metges itinerants rurals i metges de poble semi-professionals. Curanderos fent cantonades pel carrer, metges públics a les ciutats, metges esclaus a les cases aristocràtiques o imperials. I també hi havia, en el nivell més alt, els metges personals de l'emperador i que formaven part del seu seguici. Molts d'aquests metges eren lliberts, i molts d'ells van aconseguir la ciutadania romana, privilegi molt desitjat i que només atorgava l'emperador. Hi ha ample documentació de personatges famosos com el metge Galè de Pèrgam i de Pliny el Jove en què demanaven a l'Emperador ciutadania per als seus metges i pels seus familiars fins i tot. El què es va establir doncs, va ser un sistema de patronatge hel·lènico-romà que impregnà el món mediterrani. Alguns aconseguiren arribar al nivell de eques o cavallers. Per aconseguir-ho feien servir tota mena d'estratègies de propaganda, la major part d'elles poc justificables i algunes vegades amb resultat d'enverinaments entre ells. No era infreqüent que practiquessin cirurgies als teatres per atreure públic i sempre criticant aferrissadament als col·legues competidors, sobre tot quan els actes mèdics o quirúrgics que havien practicat, eren considerats per la societat com erronis o inadequats. La rivalitat i competència que establiren entre ells, fou una barrera que dificultava la comunicació dels avenços i participació per la formació de nous professionals.

Si que cal dir que el nivell tècnic fou prou considerable en el terreny que ens ocupa. Les cirurgies traumatològiques i les de crani, es practicaren amb freqüència i probablement amb considerables bons resultats. La formació dels metges més prestigiosos, fou a les escoles de Medicina i comple-

tades amb la cirurgia de la guerra i dels aprenentatges de les escoles de gladiadors que eren, al món heleno-romà, els centres tècnicament més valorats.

Quan en el decurs del temps ens endinsem a la fosca Edat Mitja, la traumatologia queda en mans dels barbers i de les seves habilitats. Recordem-nos-en, de què el tractament que reben els metges al Regne Unit, encara ara, i a banda d'haver obtingut a la Universitat el grau de doctor o no, la gent es dirigeix als professionals llicenciats en Medicina, com a "doctor" si son Internistes o especialistes no quirúrgics, i com a "senyor" als Cirurgians, encara emparentats amb el món dels que arreglen els bigotis.

Tarraco, ara Tarragona, és la ciutat d'occident que té excavats més esquelets antics. Les tropes romanes ens van dur molts soldats que, com hem dit, per l'interès de la classe dirigent, tenien que curar-se amb promptitud de les ferides de guerra per incorporar-se a les centúries. Amb els assentaments militars, a més de la soldadesca, van portar, com hem dit, famílies benestants i també en van sorgir de la mateixa societat civil autòctona. Els metges que seguien les tropes, tot i sent com diem, estrangers i ciutadans de nivell inferior, foren ben tractats per aquestes famílies que, a més, els atorgaren distincions i els equipararen de vegades amb ciutadans de primera. Però, el gros de l'atracció dels millors especialistes, es va produir amb el tractament de les lesions que patien els gladiadors. Aquests, herois de la població, arrossegaven cap a la seva proximitat els millors professionals. Sens dubte. Cal que tinguem en compte que els líders de popularitat, eren els gladiadors més premiats.

Passem a la qüestió tècnica. Hi ha una dificultat afegida a l'hora d'avaluar el resultat de la fractura d'un os llarg que estudiem en un esquelet antic, posem per cas. Quan la fractura es va produir, no podem saber quin grau de gravetat va tenir. No sabem la velocitat del impacte ni el grau de desviació dels fragments. Lògicament la de més baixa velocitat i de menys desviació de fragments serà la més fàcil de guarir i els resultats poden ser millors. Les d'alta velocitat són a l'inrevés, més greus i necessiten més tècnica. Això complica i devalua les nostres opinions.

La nostra tasca és doncs, avaluar els esquelets que presenten seqüeles òssies en forma de calls ossis o lesions infeccioses o tumorals, que poguessin haver estat manipulades amb o sense instruments. Les més freqüents foren doncs els traumatismes, les infeccions i els tumors.

Analitzem les nostres troballes sense valorar si el seu tractament era llavors innovador o ja es practicava des de l'antiguitat. Sabem, que des de la prehistòria es practicava la trepanació del crani o l'excisió del cristal·lí a les cataractes posem per cas, però el nostre anàlisi ha de ser rigorós i tècnic quan el tenim a la mà.



## LA NOSTRA EXPERIÈNCIA DE RECERCA

### Estudi antropològic i paleopatològic.

Des de fa divuit anys, hem anat muntant i desenvolupant el nostre grup multidisciplinari d'investigació arqueològica. Hem tingut l'oportunitat d'estudiar una gran quantitat de conjunts funeraris. Des de l'inici, va ser la nostra nineta dels ulls, un conjunt funerari de 64 esquelets ben agrupats i arreglats potser per famílies, i en un lloc on probablement s'hi inhumaven persones d'un nivell social alt. La Judit Ciurana, arqueòloga, ja ha llegit la seva Tesi doctoral referida a aquest conjunt arqueològic. La Maite Salagaray, odontòloga, ja ha llegit la seva Tesi doctoral sobre Paleopatologia dental d'aquesta mostra. Properament llegirà la seva Tesi doctoral l'Emilio Provinciale, traumatòleg, sobre l'antropologia i la paleopatologia òssia del mateix conjunt. Això ens ha permès haver d'aprofundir en l'estudi bibliogràfic d'aquesta època i exprèmer el nou sistema d'investigació arqueològica lligada a l'evidència científica i des de diferents visions especialitzades.

El suburbi oriental de Tarragona està ocupat actualment pel barri proper a la platja. La vida es desenvolupa amb normalitat entre els comerços, els vianants, els vehicles, els grans edificis i les zones residencials. Però aquest aspecte és ben diferent al que podríem trobar ara fa 2000 anys, en època imperial d'esplendor de Roma i les seves províncies.

Aquesta zona ocupava un espai ubicat a les afores de la muralla romana de *Tarraco*, i al llarg del camí que comunicava de forma principal o secundària amb *Barcino*. Aquesta zona tenia una funció clarament funerària els segles I-II dC, en una època de transició en quant als costums clàssics del tractament dels difunts, com ja hem dit enrere. Vam passar d'una tradició de practicar incineracions als cadàvers, a la d'inhumació que ha arribat quasi intacta fins als nostres dies.

El fet d'enterrar els difunts, associat a tot el ritual funerari, va fer que quedessin vestigis d'aquests costums. Ja a principis del segle XX es van produir els primers descobriments arqueològics en aquella zona, coneguda tradicionalment com a camí de la Platja dels Cossis. Trobem documents d'aquells temps en que es descriuen troballes de murs de fonamentació, mosaics, ceràmiques, i puntualment es descriuen els enterraments, essent les restes òssies un objectiu secundari.

A poc a poc, la necessitat d'ampliar els nostres coneixements sobre els pobladors antics va fer que les restes humanes rebessin un tractament especial, i si bé inicialment encara trobem abundants mostres d'esquelets oblidats en els magatzems dels museus arqueològics, la normativa actual ens obliga al seu estudi des del punt de vista antropomètric i paleopatològic.

L'**antropometria física** és la part de la ciència que estudia acuradament les mesures dels ossos que componen l'esquelet. Permet correlacionar dades dins del grup d'estudi

i comparar amb d'altres grups similars o distints. És una eina de mètode fonamental. Permet extrapolar dades i establir valors mitjans al grup d'estudi.

La **paleopatologia**, és una ciència que estudia la patologia que va poder patir l'individu en vida, i que ha deixat empremta als ossos fins el moment de la observació. Potser dècades o mil·lenis d'anys després. La paleopatologia no és una ciència que aporti troballes de gran transcendència. Es basa en estudis observacionals. La comparació entre diversos estudis d'èpoques similars o distintes, ens permet avaluar diferències.

La majoria de malalties no deixen cap senyal en els ossos, però l'estudi de poblacions completes ens informa de les costums i hàbits de viure i poder interpretar millor detalls d'una societat antiga de la qual encara tenim prou mancances de coneixement.

L'objectiu del nostre estudi ha estat l'anàlisi antropomètric i paleopatològic d'una mostra recollida de diverses excavacions realitzades al suburbi oriental de Tarragona, en carrers com el camí de la Platja dels Cossis, el carrer Antoni Company i Fernández de Còrdova, carrer Robert d'Aguiló, i d'altres d'aquests barris. Les excavacions són tant antigues com des de l'any 1982, i més properes com les de l'any 2006. Les restes estaven enmagatzemades entre el Museu Arqueològic de Tarragona, i diverses empreses d'excavació de Tarragona.

L'estudi d'aquest material s'ha realitzat per part d'un equip multidisciplinari format per un arqueòleg, un metge i un dentista. Això ha permès estudiar tots els rituals funeraris lligats a l'enterrament, estudiar l'individu com a tal, i estudiar una part molt concreta d'aquest individu com són les dents i l'estudi cos per cos, de l'antropometria i la paleopatologia.

### Metodologia

La metodologia emprada per l'estudi és sistemàtica. Les mostres es porten al laboratori. El primer a fer és netejar cada os amb el mètode més addient, i identificar i individualitzar cada os. En la majoria de casos s'ha utilitzat aigua i raspalls per la neteja, i posteriorment es deixen assecat a temperatura ambient. Com són ossos fràgils, la majoria han patit deteriorament i trencaments. Cal reconstruir-los amb algun material adhesiu per poder identificar-los dintre de l'esquelet, i separar-los per zones. Una vegada s'ha reconstruït, prenem mesures antropomètriques de tots els segments el més completes possibles, i les anotem en unes fitxes informatitzades. A mesura que s'estudien els ossos, es van identificant totes aquelles anomalies existents. Aquestes anomalies poden formar part del que s'anomena variabilitat epigenètica, o bé poden ser alteracions patològiques. Les primeres són variants de la normalitat que no sempre apareixen, però

que si les observem tenen tendència a tenir una associació familiar. En canvi, les alteracions patològiques formen part de les malalties, greus o no, que han modificat la forma, la textura, el tamany, el pes, de l'os sa. Després de l'estudi focal de l'individu s'elabora un informe descrivint l'edat, el sexe, l'estat de conservació, l'índex de preservació, la variabilitat i la patologia.

Per la determinació de l'edat tenim varies possibilitats. En l'edat infantil és molt útil analitzar la dentició i l'erupció dels dents deciduals i permanents. També és útil l'estudi de l'ossificació de les epífisis a les diàfisis. Quan l'individu envelleix, ens hem de basar en els signes d'envelliment de certes articulacions per determinar l'edat. S'observa la carilla auricular del coxal de l'articulació sacroilíaca, o bé la superfície articular de la sínfisi púbica, o també podem analitzar l'extrem distal de la quarta costella, o el desgast dentari dels molars. Habitualment es consideren els grups perinatal (proper al naixement), lactant (< 1 any), infantil I (1-6 anys), infantil II (7-12 anys), juvenil (13-20 anys) adult-jove (21-30 anys), adult (31-40), adult-madur (41- 60) i senil (>60 anys). Es consideren subadults (lactant, infantil I, infantil II, juvenil) aquells individus que no han finalitzat el procés de creixement i maduració òssia, seguint les recomanacions de Ferembach et al.<sup>17</sup> i els criteris descrits per Krogman i Iscan<sup>24</sup>. En els infants de fins a 12 anys es prioritza el criteri de desenvolupament dental, és a dir, l'erupció de les peces i grau de maduració de la dentició, seguint els esquemes de Crétot<sup>14</sup> i d'Ubelaker<sup>42</sup>. En els esquelets d'edat superior als 12 anys es dóna preferència al criteri esquelètic basat en el grau d'ossificació i unió epifisària dels ossos llargs (Brothwell<sup>7</sup>, Ferembach et al.<sup>17</sup>, Krogman i Iscan<sup>24</sup>). Per a tots els infants s'utilitzen, com a criteris secundaris, la longitud diafisial màxima dels ossos llargs prenent com a patró algunes poblacions antigues (Alduc-Le Bagousse<sup>1</sup>; Stloukal i Hanáková<sup>41</sup>). Es consideren adults aquells individus que presenten tancada la sicondrosi eseno-basilar, s'inicia el desgast de les peces dentals i ja no mostren les línies epifisàries. Fins als 30 anys s'han prioritzat els canvis morfològics en la sínfisi púbica, segons els mètodes de Todd, McKern i Stewart<sup>30</sup>, així com Gilbert i McKern (Krogman i Iscan<sup>24</sup>), i els canvis en la superfície auricular de l'ílium segons Lovejoy i col·laboradors<sup>26</sup>. De manera secundària també s'ha utilitzat el grau de sinostosi de les sutures cranials (Masset<sup>28</sup>) i el desgast de les peces dentàries (Brothwell<sup>7</sup>). Quan ha estat possible també s'han utilitzat tècniques addicionals com els canvis morfològics en l'extrem esternal de la quarta costella (Krogman i Iscan<sup>24</sup>, Rissech<sup>36</sup>).

Per l'estudi del sexe ens basem en el canvi de la morfologia dels ossos secundària a la influència que tenen les hormones sexuals sobre l'estructura de l'esquelet. La pelvis, el crani, la mandíbula i el tamany dels ossos són els més

influenciats (Ferembach et al.<sup>17</sup>; Krogman i Iscan<sup>24</sup>; Rissech i Malgosa<sup>37</sup>). També s'han fet servir els criteris clàssics de Martin i Saller<sup>27</sup> i d'Olivier<sup>32</sup>, en funció de la robustesa, grandària i relleus musculars dels ossos postcranials, així com les característiques mètriques dels ossos llargs (Alemán et al.<sup>2</sup>; Safont et al.<sup>13</sup>). La pelvis femenina és més ampla i baixa, amb una escotadura ciàtica major més oberta respecte al sexe masculí. El crani femení presenta un ini no prominent, unes apòfisis mastoïdes petites i cap endintre, i un òs frontal que puja més vertical. Els ossos masculins solen ser més robustes que els femenins.

**Càlcul del grau de preservació o índex de preservació (IP)** de l'esquelet a partir de la fórmula determinada per Walker et al. (1988) i modificada per Safont i col.<sup>38</sup> Aquest índex consisteix en el càlcul de tres índexs referits a una agrupació òssia determinada: ossos llargs (IP1), ossos llargs i cintures escapular i pelviana (IP2) i un índex global (IP3) que inclou tots els ossos anteriors més la mandíbula, l'esplanocrani i el neurocrani. Aquests índexs tenen utilitat per saber el nombre d'ossos preservats i no tenen en compte l'estat físic de l'os. S'expressen en tant per cent essent la proporció fruit de la divisió del nombre d'ossos preservats de cada índex sobre el total d'ossos que es tenen en compte per a cada índex. També s'ha deixat constància de l'estat de conservació de les restes, que a diferència de l'índex de preservació fa incidència en la qualitat de les restes òssies i en l'estat en què es troba l'os.

**Anàlisi morfomètrica i antropometria.** Presa de mesures craniomètriques i osteomètriques usades habitualment en Antropologia Biològica (Martin i Saller<sup>27</sup>, Krogman i Iscan<sup>24</sup>, Oliver, 1960). Aquestes mesures s'utilitzen per a calcular índexs esquelètics per tal de descriure la forma, la mida dels ossos i algunes proporcions corporals. Per calcular la talla s'han utilitzat les fórmules de Pearson, recollides a Oliver (1899), donant preferència al càlcul sobre l'os del costat esquerre sempre que ha estat possible. Per a nosaltres, ha estat fonamental l'ajut tècnic i humà del Dr. Chimenos<sup>13</sup> que ha tingut la paciència per ensinistrar-nos i lliurar-nos les seves fitxes. S'ha realitzat l'observació de les variables morfològiques discretes, -caràcters no mètrics- tant en l'esquelet cranial (Hauser i DeStefano<sup>20</sup>) com postcranial (Brothwell<sup>7</sup>). Els caràcters morfològics discrets o epigenètics tenen un component genètic important i per tant, són útils per establir relacions familiars o poblacionals.

Diagnòstic de l'eventual presència de **patologies òssies i dentals**, basat en l'observació macroscòpica de les restes, permetent així arribar al diagnòstic de les possibles malalties patides durant la vida de l'individu (Malgosa i Isidro<sup>23</sup>). Tant la variabilitat com la patologia depenen de l'observador per

poder objectivar-la. S'han descrit i diagnosticat les patologies d'interès. També s'han analitzat altres aspectes morfològics relacionats amb indicadors d'estrès muscular (presència d'entesopaties o indicadors músculoesquelètics) que s'utilitzen per conèixer el tipus de vida dels individus (Capasso<sup>11</sup>). El patró de les fractures dels ossos s'analitzaria seguint les indicacions d' Etxeberria<sup>16</sup>.

## Resultats.

### Número d'individus

Les restes esquelètiques estudiades fins al moment provenen de 64 inhumacions provinents de 5 excavacions diferents. La majoria són enterraments individuals de tipus primari, enterrats en fossa o amb taüts, aïllant-se en molts casos restes de claus o de teules, i amb aixovars funeraris en la majoria dels casos.

### Estat de conservació i preservació de les restes

Les restes presenten un índex de preservació esquelètica bo, la majoria superior al 70%. Això indica que hi ha porcions, completes o incompletes, de la majoria dels segments. Però si tenim en compte l'estat de conservació, la majoria d'esquelets estan en estat de conservació entre regular i dolent. La majoria de les zones epifisàries es presenten malmeses o absents. Es tracta d'un material antropològic amb alteracions tafonòmiques vinculades amb el deteriorament de la cortical òssia, en forma de porositats, petits solcs irregulars, i rugositats de l'os. Les parts més afectades en forma de destrucció òssia són aquelles amb més teixit esponjós.

La interpretació final dels resultats vindrà determinada per la mala qualitat de les restes, i per l'absència de molts segments de l'esquelet.

### Determinació d'edat i sexe

La mostra actual està formada per 21 individus femenins, 14 individus masculins, i en 24 casos ens ha estat impossible determinar el sexe, i per últim tenim 5 individus en els quals es barregen trets clarament masculins com d'altres de femenins. Són els anomenats al·lofisos.

En quant a les edats, tenim 6 individus menors de 12 anys, 3 infantojuvenils menors de 20 anys, i la majoria són adults menors de 60 anys. En aquest grup hi ha 48 individus. Per últim, els majors de 60 anys, senils, sols són 2 individus.

### Morfometria i paleopatologia

S'han realitzat mesures de tots els ossos disponibles, i s'han introduït en una base de dades pendent d'analitzar estadísticament.

L'alçada mitjana dels individus ronda 1 metre 60 cm.

S'han pogut observar diferències lleus de longitud entre les diàfisis contralaterals del mateix individu: fèmurs, tibies i

húmers, sense cap tipus de preferència de costat, i sense cap transcendència clínica.

Com a variabilitat epigenètica hem observat, sobretot, forats olecranians a l'epifisi distal de l'húmer, forats dobles de l'artèria vertebral cervical, o bè carilles rotulianes suplementàries.

La patologia més prevalent ha estat la de tipus degeneratiu o artrosi. L'artrosi de la columna vertebral o espondiloartrosi supera a la resta de localitzacions. La majoria dels casos es localitza a la zona dorsal, seguida per la zona lumbar i cervical en aquest ordre. Podem veure osteofits, esclerosi subcondral, i deformitats. Després de la patologia degenerativa, li segueix en freqüència la patologia traumàtica en forma de fractures consolidades, de clavícula, fèmur o canell. Per últim, destaca l'observació de patologia secundària a l'estrès ocupacional, per sobrecàrrega, a la zona de la clavícula, als talons, o als genolls.

## Conclusions

Encara que la mostra sigui petita, s'observa com la majoria dels individus corresponen als rangs d'edat adult jove. Hi ha una proporció important de població infantil, que ens indica la tassa elevada de mortalitat infantil. En canvi, pocs individus sobrepassaven els 60 anys.

Dintre la patologia observada, la patologia degenerativa predomina sobre d'altres. Trobem signes degeneratius en forma d'osteofits predominantment a nivell de la columna dorsal i lumbar. La presència d'artrosi a la columna, encara que fisiològica en edats adultes, pot indicar patologia per stress ocupacional quan la detectem en edats més joves.

L'estudi d'una mostra més ampla, i la comparació amb altres grups de poblacions, ens permetrà observar si hi ha diferències amb les poblacions actuals.

## METGES ESCRIPTORS REFERENTS

- **Hipòcrates** de Cos. Metge grec del segle V aC, te escrits importants sobre cirurgia i traumatologia que formen part del *Corpus Hipocraticum*.
- **Cels**. Va escriure amb llatí al segle I aC, *els vuit llibres de la Medicina*.
- **Areteu**, Grec que va escriure cap al 50 dC.
- **Galè**. Segle II dC. Cal dir que la medicina romana va ser referent mundial fins ben avançada l'edat mitjana. Galè de Pèrgam, metge hel·lè i que va arribar a ser un personatge a la ciutat de Roma arribant a ser el metge de Marco Aureli (i que mai no va venir a Hispania). Aquest documentat metge, a la seva joventut a Grècia, va ser *therapeute* del déu *Asdepio*. Després va estudiar a Esmirna i a Corint. A Pèrgam va ser Metge de l'escola de gladiadors tres o quatre anys. Parlava de les ferides com a "finestres en el cos". Amb l'ajut de 20 escriptors, va

fer més de **400** publicacions que van marcar l'estratègia mèdica durant 1.500 anys. Cert que dels 150 que ara conservem, la traducció és de limitada fiabilitat. Cal tenir en compte que totes aquestes obres estan escrites en grec, llegua més acreditada per escriure sobre Medicina en el món romà. Literatura Mèdica, n'hi ha prou en el món romà, i tota ella es descarrega a Tàrraco amb la ocupació. Metges, sanadors, i un gran mercat per desenvolupar aquestes tasques.

- **Pablo de Egina**, al segle VII dC, amb formació alexandrina, va escriure *els set llibres de la medicina* i que es va utilitzar fins la Edat mitja.

### INSTRUMENTAL EMPRAT

Borobia<sup>6</sup> els va descriure i documentar precisament a 1988 i a 1992. Com veiem, els comentaris tècnics a la sala d'operacions, foren ben segur similars als de la modernitat.

- **Legres o raspadors.** En llatí *scalprum excisoriu* i *scalper medicinalis*. Ja Hipòcrates de Cos<sup>21</sup> en parla abastament del seu ús. Fins i tot diu que *és molt bona per descobrir el mal, quan l'existència d'aquestes lesions no és manifesten a l'os*. Galè, en fa servir de diverses formes, estretes, amples... Cels<sup>12</sup> les utilitza per polir i treure esquirlles. Els materials emprats foren: acer i bronze.
- **Escarpres.** En llatí *salperi* i *scalper planum*. Cels<sup>12</sup> en parla de distints amplades i incurvacions depenent de l'ús que se li vol donar. Pablo de Egina<sup>15</sup> parla de l'ús que sen fa de vegades, d'utilitzar-ne dos alhora. També Galè<sup>18</sup>. El material utilitzat era l'acer.
- **Gúbies.** O *scalprum excisoriu*. Galè<sup>18</sup>, les utilitza sobre tot, per les intervencions sobre el crani. Pablo de Egina<sup>15</sup> s'ajuda amb el martell. Es feien amb ferro i acer.
- **Taladres.** En llatí *terebrum* i *terebella*. Cels<sup>12</sup> diferencia l'ús d'aquests instruments i el del trepà. En funció de la part afectada si es més o menys estreta. En descriu dos tipus, un similar als dels fusters i un altra en forma de fus. Fins i tot descriu la tècnica d'envoltar la zona d'os a extirpar (o el projectil) amb un reguitzell de forats envoltant la lesió.
- **Areteo<sup>3</sup>**, parla del protector de taladre *tenebra abaptista*, inventat en temps de l'Hipòcrates de Cos<sup>21</sup>. També Pablo de Egina<sup>15</sup> en parla del abaptista, *per protegir les membranes*. El material emprat per a la seva confecció, fou el ferro i l'acer. El calor que desprèn el seu ús, invalida el poder utilitzar el bronze.
- **Trepà.** Correspon al terme *modiolus*. Ja en parla Hipòcrates de Cos<sup>21</sup> com a substitut del trepà que rescalfa l'os. Cels<sup>12</sup> el descriu com un element còncava, rodó, que al seu sol, te dents com una serra i, al centre, hi té un clau que el travessa. S'utilitza majoritàriament en les cirurgies de la bovada del crani. Segur que el material era l'acer.

- **Meningofilax o protector de membranes.** Anomenat pel terme llatí com a *membranae custos*. Instrument que protegeix la duramàter. Cels<sup>12</sup> la descriu com *una làmina de coure, bastant sòlida, una mica curva i llissa a la cara externa*.
- **Serres quirúrgiques.** Respon a la llatina *serrula*. Fonamental per a les amputacions, ben descrites per Cels<sup>12</sup> que, a més, explica que *cal fugir de les articulacions al fer l'excisió i tallar tot just per zona sana, retirant curosament les esquirlles òssies i pensant en deixar pell sobrerera per aconseguir la cobertura*. Construïdes amb ferro i acer.
- **Palanca d'ossos.** Correspon al terme *vectis* i es tracta de l'únic estri d'ús traumatològic. Ja Hipòcrates<sup>21</sup> en fa una descripció acurada. *N'hi ha d'haver tres per escollir el més adequat i de vegades, cal utilitzar més d'un per aconseguir reduir la fractura*. Pablo de Egina<sup>15</sup> les descriu com *a instruments d'acer, de set o vuit dits de llarg, de moderat espessor perquè no es doblegui durant la intervenció, amb les extremitats tallants, amples i lleugerament corbades*.
- **Martell quirúrgic.** Anomenat *malleolus*. Imprescindible a la taula del cirurgià. De distints volums. De ferro, bronze o plom.
- **Pinces d'ossos.** Anomenades llavors *fôrceps*. Cels les utilitza per retirar les esquirlles a cirurgia de la bovada cranial. Fetes de ferro i bronze.

### EXEMPLES DE TROVALLES



Fig.1.- Preciosa imatge d'espondilitis tuberculosa (o estafilocòccia). Esquelet del segle III/IV dC. Imatge cedida pel MNAT.

**Unitat Funerària: 11**

**Inhumació: 1722 (Fig. 2)**

Datació de les restes: segle II/III dC

Lloc de l'excavació: Perllongament carrer Vidal i Barraquer. Tarragona

Data de l'excavació: 26-04-2001

Empresa: CODEX

Arqueòlegs responsables: Remolà/Sánchez



Fig.2- Seqüeles de fractura complexa de l'avantbraç i el canell

**Descripció:**

- Aquesta troballa no es tracta d'un esquelet sencer. Només vam poder localitzar l'extremitat superior dins d'un ossari. Es un os de bona qualitat i de grandària similar als ossos d'un individu home de talla mitjana.
- S'observen, com a alteració patològica, les seqüeles d'un traumatisme complex de l'avantbraç i del canell esquerres. S'evidencia deformitat de l'avantbraç en el qual hi ha call de fractura del cúbit i del radi, i deformitat del canell amb una desviació a dorsal de quaranta graus de la careta distal del radi.
- La fractura va succeir molts anys abans de morir, ja que, com s'observa en la radiografia de l'avantbraç, el canal medullar de l'os es va recanalitzar després de la fractura. Cal suposar que les fractures van produir-se en el marc d'un accident d'envergadura i cal deduir que es va produir un gran desplaçament dels ossos i, pel que es pot observar en la consolidació, el tractament va ser curós.
- Pensem que aquests ossos van pertànyer a un home forçut que, malgrat la deformitat, va fer molt d'ús de la mà que, òbviament, estava esguerrada.

**Unitat Funerària: 5**

**Inhumació: MDF01 (Fig.3)**

Datació de les restes: segle III/IV dC

Lloc de l'excavació: carrer Manuel de Falla. Tarragona

Data de l'excavació: 21-08-2001

Empresa: NEMESIS SCCL

Arqueòlegs responsables: Ynguanzo/Peña

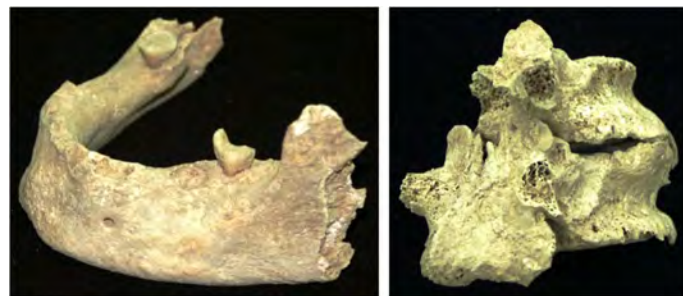


Fig.3.- Mandíbula amb només dos molars amb els seus corresponents alvèols. Aquest pacient va perdre en vida tots els molars menys dos, i un poc abans de morir. Cervicoartrosi.

**Descripció:**

- Inhumació individual en fossa simple coberta amb fragments d'àmfora. Forma part d'una àrea cementirial que reaprofitava una pedrera en desús. Aquesta àrea cementirial no ha estat excavada a la seva totalitat.
- És l'esquelet d'un home vell. Cal pensar que tenia més de 80 anys al morir.
- La patologia que hi hem observat és:
- A la mandíbula, només hi conserva dos queixals. Els forats alveolars han desaparegut, fet que posa de manifest que un llarg període de la seva vida ha transcorregut desdentat. Durant la majoria d'aquest temps, ha menjat amb el sector anterior de les dents, fet que li va provocar un gran desgast convertint els bordes incisials de les dents anteriors que primitivament servien per estripar, en superfícies més amples per poder triturar.
- Osteòfits vertebrals molt importants en tot el raquis. Al raquis cervical hi ha una abundant presència de sindesmòfits.

**Unitat Funerària: 13**

**Inhumació: MDF01 (Fig.4)**

Datació de les restes: segle III/IV dC

Lloc de l'excavació: carrer Manuel de Falla. Tarragona

Data de l'excavació: 21-08-2001

Empresa: NEMESIS SCCL

Arqueòlegs responsables: Ynguanzo/Peña

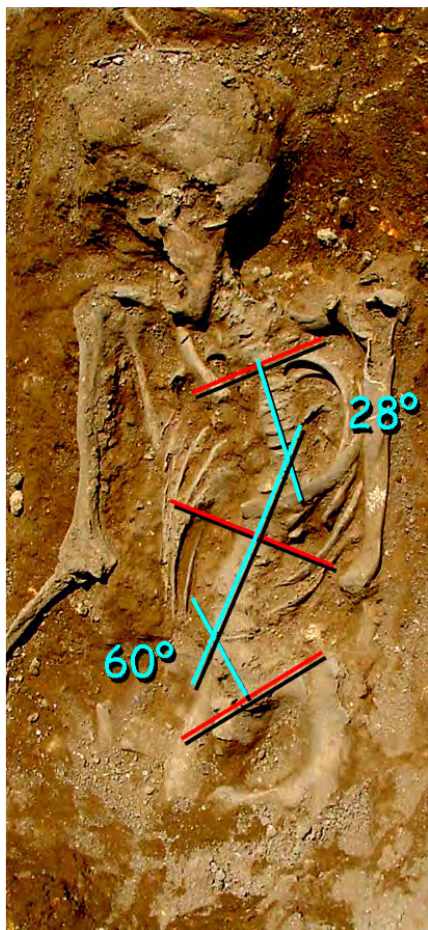


Fig.4.- Escoliosi estructurada. El nostre "geperut."

**Descripció:**

- Inhumació individual en fossa simple amb un destacable aixovar. Forma part d'una àrea cementirial que reaprofitava una pedrera en desús. Aquesta àrea cementirial no ha estat excavada a la seva totalitat.
- Es tracta de l'esquelet d'un adult jove de baixa talla, probablement un home.
- Presenta una escoliosi de doble corba, lumbar dreta i toràtica esquerra. La corba principal és la lumbar (de 60°) i la secundària, la toràtica (de 28°).
- En vida, aquesta persona era "un geperut", amb un perfil humà poc adequat per treballar amb esforç. Probablement necessitava l'ajut d'altres persones per sobreviure.

**Unitat Funerària: 18**

**Inhumació: MDF01 (Fig. 5)**

Datació de les restes: segle III/IV dC

Lloc de l'excavació: carrer Manuel de Falla. Tarragona

Data de l'excavació: 28-08-2001

Empresa: NEMESIS SCCL

Arqueòlegs responsables: Ynguanzo/Peña

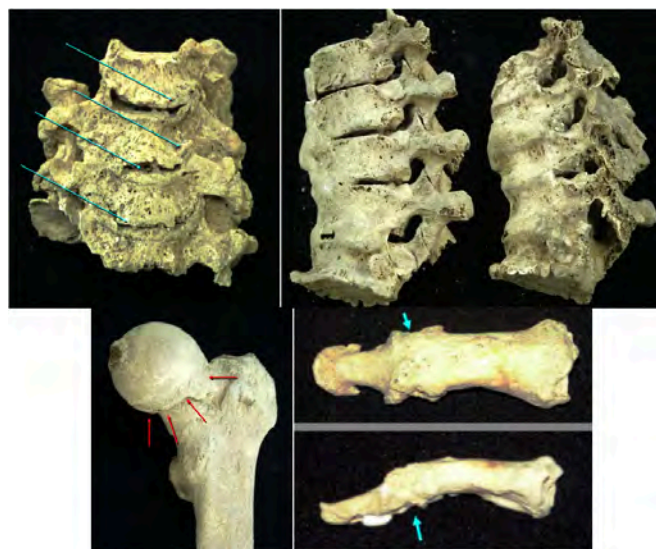


Fig.5.- Malaltia de Forrester-Rotés-Querol.

**Descripció:**

- Inhumació individual en fossa simple. Forma part d'una àrea cementirial que reaprofitava una pedrera en desús. Aquesta àrea cementirial no ha estat excavada a la seva totalitat.
- Esquelet d'un home vell o molt envellit, d'1,70 m i molt fort i tosc. Cal valorar aquesta alçada en el moment històric en què va viure. Ben segur que es tractava d'un home molt alt.
- Presenta important osteofitosis/sindesmofitosis vertebral, molt prolifera-tiva –probablement secundària a una malaltia reumàtica de Forrester Rotés-Querol-, amb fusions vertebrals (dorsals), espondiloartrosi lum-bar amb esperons de tracció.
- El maluc esquerre és artròsic. Té una corona osteofítica envoltant tota la base del cap femoral, i osteòfits junt a la inserció del lligament rodó. Era un home coix i amb dolor a l'engonal. Segurament li produïa molt més dolor que les lesions que tenia al raquis.
- Té una anquilosi d'una articulació interfalàngica distal d'un dit de la mà. Seqüela d'una infecció o d'una lesió traumàtica, amb llarg temps de supervivència posterior.

**Unitat Funerària: 7**

**Inhumació: MDF01 (Fig. 6)**

Datació de les restes: segle III/IV dC

Lloc de l'excavació: carrer Manuel de Falla. Tarragona

Data de l'excavació: 21-08-2001

Empresa: NEMESIS SCCL

Arqueòlegs responsables: Ynguanzo/Peña

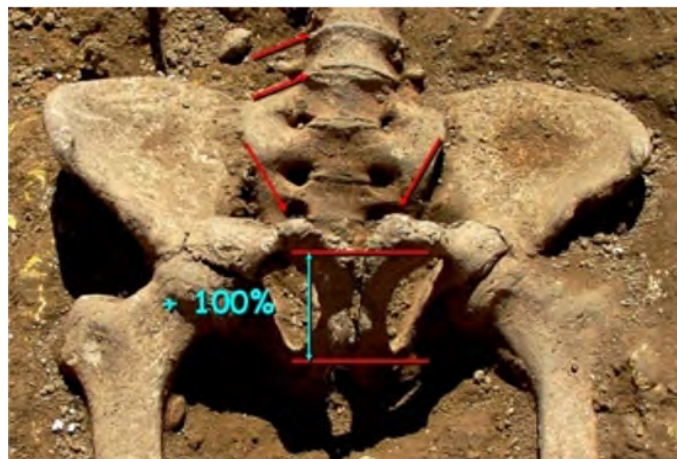


Fig.6.- Pelvis d'una dona jove amb estigmes de treball dur.

**Descripció:**

- Inhumació col·lectiva en fossa simple. Forma part d'una àrea cementirial que reaprofitava una pedrera en desús. Aquesta àrea cementirial no ha estat excavada a la seva totalitat. En el mateix lloc, hi ha un altre esquelet amb el que hi pot haver una relació de parentesc.
- Esquelet d'una dona adulta. Probablement de menys de 30 anys. Les dents estan perfectes i tenen molt poc desgast. Els ossos són de bona qualitat i densitat.
- A la pelvis es pot observar la presència d'uns tubercles púbics molt prominents i uns osteòfits al passatge lumbosacre. Això és molt rar en una persona tan jove. Aquests estigmes són conseqüència d'haver efectuat, perllongadament, tasques d'esforç intens.
- Presenta una malformació de la sínfisi pubiana, que és molt més ampla del normal. Aquest defecte, ben segur que no donava clínica, però probablement interferia en el canal del part. Potser no va tenir fills.
- Té una sacralització de la cinquena vèrtebra lumbar i una espina bífida oculta de considerable envergadura. Les anomalies de transició lumbosacres no acostumen a donar clínica. Es tracta de variabilitats anatòmiques.

**Unitat Funerària: 6**

**Inhumació: 66 (Fig.7)**

Datació de les restes: segle V dC

Lloc de l'excavació: carrer Antoni Guàrdies, 17. Tarragona

Data de l'excavació: 22-07-2002

Empresa: CODEX

Arqueòlegs responsables: Bosch/Macias



Fig. 7.- Fractura 1/3 mig-distal de fèmur. Coxartrosi secundària a una llarga supervivència amb l'escurçament i la desviació de la cama.

**Descripció:**

- Enterrament en un cementiri convencional. A menys de 100 metres del cementiri actual de Tarragona. Nínxol únic.
- Esquelet d'un home ancià, amb una gran mancança de peces a la mandíbula. De baixa talla.
- Presenta seqüeles d'haver patit una fractura supracondílica de fèmur esquerra. Aquesta fractura va consolidar amb un valg considerable de genoll i amb escurçament del membre inferior. El pacient va sobreviure molts anys a la fractura que estava parcialment recanalitzada al morir. Com a complicació de la fractura, pel fet de caminar d'una manera maldestra, va patir una coxartrosi de la mateixa cama.
- Malgrat les deformitats, valg de genoll i escurçament, deduïm que la fractura va ser tractada acceptablement bé. Cal pensar que va estar empostissada un mínim de quatre mesos, potser fins a sis mesos. Després, sempre va ser una persona dependent d'altra o d'altres. Ben segur que utilitzava alguna mena de bastons i patia una coixesa molt considerable. Tant per l'escurçament del membre inferior com per l'escurçament relatiu de la deformitat en valg i per la coxartrosi secundària a la marxa patològica.

**Unitat Funerària: 22**

**Inhumació: 138 (164) (Fig. 8)**

Datació de les restes: segle V dC

Lloc de l'excavació: carrer Antoni Guàrdies, 17. Tarragona

Data de l'excavació: 31-07-2002

Empresa: CODEX

Arqueòlegs responsables: Bosch/Macias



Fig. 8.- Enterrament de la mare amb el nadó al costat. A la vora del nínxol, n'hi ha un altre enterrament exactament igual, d'una dona jove i també amb els ossos del nadó a la vora.

**Descripció:**

- Enterrament en un cementiri convencional. A menys de 100 metres del cementiri actual de Tarragona. Nínxol amb dos esquelets.
- Esquelet 1. Pertany a una dona d'1,70 m d'alçada. Certament es tractava d'una dona molt alta. Malgrat que devia tenir uns 30 anys al morir, presenta osteòfits lumbar, característica freqüent en aquest cementiri.
- Esquelet 2. Pertany a un nadó.
- Probablement es tracta d'una dona que va morir de part, també el fill, i els van enterrar junts. El nadó està per fora de la cama dreta.

**Unitat Funerària: 16**

**Fig. 9**

Datació de les restes: segles III/IV dC

Lloc de l'excavació: carrer Prat de la Riba, 9. Tarragona

Data de l'excavació: 13-01-2003

Empresa: NEMESIS SCCL

Arqueòloga responsable: Ynguanzo



Fig. 9.- Coxartrosi dreta, probablement secundària a una necrosi avascular.

**Descripció:**

- Inhumació en tegula a doble vessant fixada amb pedres en una necròpolis extramurs propera al recinte foral.
- Esquelet d'un home d'1,67 m, fort i vell.
- Destaquen com a troballes:
- Artrosi lumbar molt proliferativa.
- Al maluc dret hi ha una degeneració artrósica considerable. Per la forma del cap, sembla secundària a una necrosi avascular del cap del fèmur. La coïxesa i el dolor engonal segur que hi eren presents.
- Mandíbula amb els alvèols dentaris ben arreglerats. Convivència molt llarga sense dents. Malaltia periodontal a les poques peces que resten al seu lloc, a la part anterior.



Fig. 10.- Crani al que se li va practicar una craniotomia ampla. El pacient va sobreviure molts anys, doncs l'os ha avançat considerablement amb el temps. Desconeixem si la trepanació es va fer com a teràpia posttraumàtica o com a tractament d'un trastorn psíquic (el més probable). Gentilesa del MNAT.



Fig. 11.- Fractura pertocantèrica. Excel·lent resultat d'un tractament ortopèdic. Gentilesa del MNAT.





Fig. 12.- Tíbia d'un adolescent amb seqüeles d'osteomielitis crònica. Gentilesa del MNAT.

## REFERÈNCIES

1. ALDUC-LE BAGOUSE, A. "Estimation de l'âge des non-adultes: maturation dentaire et croissance osseuse. Données comparatives pour deux nécropoles médiévales bas-normandes". *Actes des 3èmes Journées Anthropologiques*. Notes et Monographies Techniques n. 24, Éditions du CNRS, Paris, 1988:81-103.
2. ALEMAN, I; BOTELLA, MC; RUIZ, L. Determinación del sexo en el esqueleto postcraneal. Estudio de una población mediterránea actual. *Archivo Español de Morfología*, 1997;2:7-17.
3. ARETEO: The extant works of Areteus the Cappadocian. Transl F. Adams. Ed. *Transactiones of the Sydenham Society London*, 1856.
4. BASS, W.M. Human Osteology. Missouri Archaeological Society. Special publication n.2. Columbia, Missouri. 1971.
5. BLACK III, TK. A new method for assessing the sex of fragmentary skeletal remains: femoral shaft circumference. *American Journal of Physical Anthropology*. 1978:227-231.
6. BOROBIA MELENDO, E.L. Instrumental médico quirúrgico en la Hispania romana. Ed. *Impre. Numancia S.A*. Madrid. 1988.
7. BROTHWELL, D.R. Desenterrando huesos. *Fondo de cultura económica. Méxic*. 1987.
8. BUXTON, L.H.D. Platymeria and Platycnemia. *Journal of Anatomy* 1938; 73:31-36.
9. CAMPILLO, D. et al. «Esqueleto de una mujer fallecida por distocia, perteneciente al período tardorromano (Mas Rimbau, Tarragona)», *Empúries* 51, Barcelona, 1995: 251-256.
10. CAMPILLO, D. Introducción a la paleoantropología. Ed. Bellaterra. *Arqueología*. Barcelona. 2001.
11. CAPASSO, L. Atlas of occupational markers on human remains. Edifrafital S.P.A Teramo, Italia. 1998.
12. CELSO, AURELIO CAYO: *On Medicine*. Transl. W. G. Spencer. Ed. W. Heineman LTD. London 1935-38.
13. CHIMENOS, E; SAFONT, S; ALESAN, A; ALFONSO, J; MALGOSA, A. Propuesta de protocolo de valoración de parámetros en Paleodontología. *Gaceta Dental* 1999;102:44-52.
14. CRETOT, M. L'arcade dentaire humaine (Morphologie). Julien Prélet Ed., Paris. 1978.
15. EGINA, PABLO DE: *The Seven books of Paulus Aegineta*. Transl. F. Adams. *Transactiones of the Sydenham Society*. London 1844: 47.
16. ETXEBERRIA, F. Patología traumática, en Isidro A, Malgosa A. Editores. *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. Masson, Barcelona, 2003:195-204.
17. FEREMBACH, D.; SCHWIDETZKY, I.; STLOUKAL, M. Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution* 1980; 9: 517-549.
18. GALENO, CLAUDIO: *Claudii Galeni Opera Omnia*. Ed. C. G. Kuhn, in officine C. Knoblochii. Leipzig, 1821:33.
19. GINÉ, J. El món funerari de Tàrraco. Realitat arqueològica, antropològica i paleopatològica, Fundació Privada Liber, Tarragona, 2011.
20. HAUSER, G.; DeSTEFANO, G.F. Parámetros del esqueleto postcraneal en la población medieval castellana de "la Olmeda". *Boletín de la Sociedad de Antropología Biológica*, 1989;12:61-80.
21. HIPOCRATES: *Opera Omnia*. Trad. E. Littré. Ed. J.B. Bailliere. Paris 1839:61.
22. ISÇAN, Y.M.; LOTH, S.R.; WRIGHT, R.K.: 1984. Metamorphosis at the sternal rib end. A new method to estimate age at death in white males. *American Journal of Physical Anthropology*. 65:147-156.
23. ISIDRO, A.; MALGOSA, A. Introducción a la Paleopatología. La enfermedad no escrita. Barcelona, Ed. Masson. 2003.
24. KROGMAN, W.M.; ISCAN, Y.M. The Human Skeleton in Forensic Medicine. Ch. C.Thomas Ed. Springfield, Illinois. 1986.
25. KUNZL, E. Medizinische instrumente aus Sepulkrafunden der romischen Kaiserzeit. *Bonner Jahrbucher des Rheinischen Landesmuseum Bonn*. 1982; 182.
26. LOVEJOY, C.O.; MEINDL, R.S.; PRYZBECK, T.R.; MENSFORTH, R.P. Chronical Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology*, 1985; 68:15-28.
27. MARTIN, R; SALLER, K. *Lehrbuch der anthropologie*. Ed. G. Fischer, Stuttgart.1975.
28. MASSET, C. *Estimation de l'âge au décès par les sutures craniennes*. Thèse. Université Paris VII. 1982.
29. MATTERN, S.P. *Physicians and the Roman Imperial Aristocracy: The Patronage of Therapeutics*. Bulletin of the History of Medicine. Maryland, US: 1999;73(1).
30. MCKERN, T.W.; STEWART, T.D. *Skeletal age changes in young American males*. Headquarters Quartermaster Res. & Develop. Command, Technical Report EP-45, Natick, Massachusetts. 1957.
31. MILNE, J.R. *Surgical instruments in Greek and Roma times*. Ed. A.M. Kelley Publishers. New York. 1970.
32. OLIVIER, G. *Pratique Anthropologique*. Vigot Frères Eds., Paris. 1960.
33. PEÑA, I; YNGUANZO, M.D. «...Si sunt manes: muerte y rituales funerarios en Tarraco (s. III-IV). El área funeraria romana de la c/Manuel de Falla de Tarragona (parcela 17 del PERI 2). Análisis arqueológico y patológico», *Reial Societat Arqueològica Tarraconense, Tarragona. Butlletí Arqueològic* 2002; 24:17-61.
34. REDFIELD, A. A new aid to aging immature skeletons: development of the occipital bone. *American Journal of Physical Anthropology*; 1970; 33: 207-220.
35. RISSECH, C; ESTABROOK, E.F.; CUNHA, E.; MALGOSA, A. Using the acatubulum to estimate age at death in adult males. *Journal Forensic Science*, 2006; 51:213-229.
36. RISSECH, C.; ESTABROOK, E.F.; CUNHA, E.; MALGOSA, A. Estimation of age at death in adult males. Applied to four Western European populations. *Journal Of Forensic Sciences*, 2007; 4.
37. RISSECH, C.; MALGOSA, A. Importancia relativa de la longitud del pubis y la anchura del ilion en el estudio del dimorfismo sexual de los coxales. *Boletín de la Sociedad Española de Antropología Biológica*, 1991; 12:29-43.
38. SAFONT, S.; MALGOSA, A.; SUBIRÀ, E. Sex assessment on the basis of long bone circumference. *American Journal of Physical Anthropology*, 2000; 113:317-328.
39. SCHEUER, L.; MACLAUGHLIN-BLACK, S. Age estimation from the pars basilaris of the fetal and juvenile occipital bone. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1994; 4:337-380.
40. SCHUTKOWSKI, H.: Sex determination of infants and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *American Journal of Physical Anthropology* 1993; 90:199-205.
41. STLOUKAL, M.; HANAKOVA, H.: 1978. "The lenght of long bones in ancient slavonic populations—With particular consideration to the questions of growth". *Homo*, 29: 53-69.
42. UBELAKER, D.H. *Human Skeletal Remains. Excavation, Analysis, Interpretation*. Taraxacum, Washington. 2ª ed. 1989.
43. WERNER, P. *Atlas de anatomía*. Ediciones Omega. Barcelona. 1995.



## NORMES EDITORIALS

La Revista de Cirurgia d'Ortopèdica i Traumatologia és l'òrgan d'expressió científica de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (SCCOT). Aquesta publica articles relacionats amb l'especialitat, en els seus aspectes bàsics, tècnics i patològics.

La Revista d'Ortopèdica i Traumatologia no es responsabilitza de les opinions i criteris dels autors.

### CATEGÒRIES DE PUBLICACIÓ

#### *Originals*

Treballs inèdits sobre qualsevol camp (clínic o experimentals) en relació amb la Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Els originals deuran estructurar-se en: introducció, material i mètode, resultats, discussió i bibliografia. Tindran una extensió màxima de 20 folis (a doble espai, lletra Arial 12) i s'admetran fins a 6 taules i 6 figures (amb les seves llegendes corresponents). No deuran sobrepassar les 20-30 cites bibliogràfiques.

#### *Notes clíniques*

Exposició d'experiències o estudis clínics, noves tècniques, assajos terapèutics o casos clínics d'interès. Deuran estructurar-se en: introducció, cas clínic, resultats, discussió i bibliografia. No s'admetran avaluacions de notes clíniques amb més de 10 folis (a doble espai, lletra Arial 12).

#### *Temes d'actualització*

Els treballs de revisió o actualització seran encarregats exclusivament pel Comitè de Redacció de la Revista. Tindran una extensió màxima de 25 folis (a doble espai, lletra Arial 12) i s'admetran fins a 6 taules i 6 figures. No deuran sobrepassar les 40-50 cites bibliogràfiques.

#### *Notícies de la Societat*

#### *Reportatges de beques de la SCCOT*

#### *Cartes al director*

### ORGANITZACIÓ DEL MANUSCRIT

S'enviaran els articles en suport informàtic en format "word" per correu electrònic a la Secretaria de la SCCOT.

S'evitaran les abreviatures, exceptuant les unitats de mesura, en el títol i en el resum. El nom complet al que substitueix l'abreviatura deu precedir l'ocupació d'aquesta, almenys que sigui una unitat de mesura estàndard. Les unitats de mesura s'expressaran preferentment en el Sistema Internacional (SI). Les unitats químiques, físiques, biològiques i clíniques deuran ser sempre definides estrictament.

#### *Pàgina del títol*

Deurà contenir: 1.- Títol de treball. 2.- Inicial del nom i primer cognom. 3.- Nom del departament/s o institució/ns als quals s'atribueix/en el treball. 4.- Inicial del nom i primer cognom, adreça, telèfon, fax i e-mail de l'autor responsable al que es deurà dirigir la correspondència. 5.- La/es font/s de finançament en forma de beques, equip, medicació o tots ells.

#### *Resum i Paraules Clau*

No deurà sobrepassar les 250 paraules en els originals i 150 en les notes clíniques.

#### *Introducció*

Serà concisa, exclouent records històrics, i deurà indicar amb claretat l'objectiu del treball.

#### *Material i Mètode*

Explicant el disseny de l'estudi, els criteris de valoració de les proves diagnòstiques i l'adreça temporal (retrospectiu o prospectiu). S'esmentarà el procediment de selecció dels pacients, els criteris d'entrada, el nombre dels pacients que comencen i acaben l'estudi. Si és un treball experimental s'indicarà el nombre i tipus d'animals utilitzats.

#### *Resultats*

Farà constar els resultats més rellevants i significatius de l'estudi així com la seva valoració estadística.

#### *Discussió*

Deuen explicar-se, no repetir-se, els resultats obtinguts i la seva fiabilitat i correlacionar-se amb els d'altres autors. Es contrastaran amb tècniques diferents utilitzades per altres autors per al que es recomana una revisió bibliogràfica adequada. Deu ressaltar-se la transcendència clínica de l'estudi i la

seva projecció futura. Les conclusions, en cas de presentar-se, seran escasses en nombre i concises. S'evitarà qualsevol tipus de conclusió que no es desprengui clarament dels resultats obtinguts.

### **Conclusions**

S'esmentaran les quals sustenten directament en les dades, juntament amb la seva aplicabilitat clínica. Caldrà atorgar la mateixa èmfasi a les troballes positives i negatives amb similar interès científic.

### **Taules**

Serán numerades consecutivament emprant nombres aràbics (Taula). Totes les taules estaran citades en el text. Cada taula anirà en un full separat i escrit a doble espai. Deuen ser, en tant que sigui possible, explicatives. No es faran servir línies horitzontals, ni verticals. Al peu de la taula s'explicaran totes les abreviatures utilitzades. Es deuen identificar les mesures estadístiques de variació així com la desviació estàndard de la mitjana.

### **Figures**

Tots els gràfics, dibuixos i fotografies es consideren figures i han de ser numerades amb números aràbics consecutivament segons l'ordre d'aparició en el text amb la paraula (Fig). En el cas de que una figura estigui composta per més d'una imatge, s'identificaran en el text amb el número i una lletra minúscula (per exemple: fig. 1a, fig. 1b). Només s'acceptaran figures en suport informàtic. Els formats han de ser bmp, jpg o tiff, amb un mínim de 300 punts per polsada amb una mida mínima de 8 cm. És molt important que les còpies fotogràfiques siguin d'alta qualitat per poder obtenir bones reproduccions. Si es reproduïxen fotografies o dades de pacients cal evitar que puguin ser identificats.

### **Bibliografia**

Apareixerà en un full a part, al final del manuscrit, abans de les taules i figures. S'inclouran únicament aquelles cites que es considerin importants i hagin estat llegides pels autors. Totes les referències deuen estar citades en el text.

Les referències es numeraran de forma consecutiva a l'ordre d'aparició en el text. Les referències s'identificaran en el text, taules i llegendes mitjançant nombres aràbics en superíndex. Pel text de les referències se seguiran les normes de Vancouver.

La Revista d'Ortopèdia i Traumatologia declina qualsevol responsabilitat sobre possibles conflictes derivats de l'autoria dels treballs que es publiquen en la Revista.

La Revista d'Ortopèdia i Traumatologia es reserva el dret de realitzar canvis o introduir modificacions en el manuscrit en nom d'una major comprensió del mateix, sense que d'això es derivi cap canvi del seu contingut.

Just abans de la publicació d'un article s'enviarà una prova a l'autor responsable de la correspondència. Aquesta prova es revisarà curosament i es marcaran els possibles errors, retornant-la corregida a la redacció de la Revista en el termini de 48 hores. El Comitè de Redacció es reserva el dret d'admetre o no les correccions efectuades per l'autor en la prova d'impressió.

### **POLÍTICA EDITORIAL**

Els judicis i opinions expressats en els articles i comunicacions publicades en la Revista d'Ortopèdia i Traumatologia són de l'autor o autors i no necessàriament del Comitè de Redacció.



