

Vol.12 (3) 2015

Revista de

# Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia





## **Consell Editorial**

### **DIRECTOR**

Lluís Puig Verdie

### **CAP DE REDACCIÓ**

Francesc Pallisó Folch

### **CONSELL DE REDACCIÓ**

Guillem Bori Tuneu

Joan Girós Torres

Fernando Marqués López

Llorenç Mateo Oliveras

Francesc Pallisó Folch

Lluís Puig Verdie

Karla Rodríguez

Pere Torner Pifarre

### **SECRETARIA DE REDACCIÓ**

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

### **EDITA**

Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

Vol. (3) 2015

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.

D.L.: B-22.782-2010  
Maquetat a OY Design

---

## EDITORIAL

---

---

### 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

---

#### Tractament actual de les fractures de calcani. Indicacions, complicacions

Anatomia quirúrgica del calcani. <i>M. Llusá, R.M. Morro, A. Mustafa-Gondolbeu.</i>	7
Classificació de les fractures de calcani. <i>Rosa Busquets Net</i>	8
Fractures de calcani. Protocol <i>Jordi Codina</i>	10
Quan està indicat el tractament ortopèdic? <i>A. Ginés, D. Pérez, S. de Zabala.</i>	11
Quan fer tractament quirúrgic percutani. <i>Pablo Fernández de Retana.</i>	
Quan fer tractament quirúrgic obert <i>Antoni Dalmau, A. Arias.</i>	14
Artròdesi primària en fractures de calcani. <i>Jordi Asunción Márquez</i>	16
Complicacions de les fractures de calcani. <i>Jordi Codina</i>	22

---

### 2ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

---

#### Fractures peri-implants. L'epidèmia que ja és aquí

Introducció. <i>Miquel Sales.</i>	23
Fractures peri-implant en os sa. <i>Josep M. Muñoz Vives</i>	31
Fractures periimplant en os osteoporòtic. <i>Salvi Prat i Fabregat.</i>	33
Proposta de classificació de les fractures femorals peri-implant <i>Miquel Videla Cés, José Miguel Sales, Eduardo Gardella, Joan Girós.</i>	35
Proposta de solucions d'osteosíntesi. Combinacions d'implants. <i>Eduardo Gardella Gardella.</i>	40
Paper de la cirurgia mini invasiva. <i>Carlomagno Cárdenas.</i>	44

---

### BEQUES D'INVESTIGACIÓ SCCOT

---

#### Beca 2012

Estudi sobre la viabilitat de l'anastomosi vascular microquirúrgica en població irradiada. Estudi en model animal en rata. <i>R. Velez, S. Barrera.</i>	47
--	----

#### Beca 2013

Penetració òssia dels antibiòtics en la infecció òssia en esquelet immadur. Estudi fàrmaco cinètic en model animal. <i>César Galo García Fontecha</i>	55
--	----

#### Beca 2014

Anàlisi de la revitalització en empelts estructurals d'os criu preservat associat a penjoll periòstic vascularitzat. Model animal a rata. <i>M. Aguirre</i>	59
--	----

---

**SESSIÓ DE MILLORS COMUNICACIONS ORALS XXVIII CONGRÉS SCCOT 2015**

---

La profilaxi amb teicoplanina i cefuroxima redueix la taxa d'Infecció aguda en artroplasties primàries. <i>Sílvia Angulo Acosta, Eduard Tornero Dacasa, Maria Victoria Pomenta Bastidas, Diana M. García Vélez, Sebastián García Ramiro, Alex Soriano Viladomiu.</i> Hospital Clínic. Barcelona .....	63
El desenvolupament de l'erosió glenoidea depèn de la patologia subjacent a la pròtesi invertida d'espatlla. <i>Carlo Gamba, Xavier Lizano Díez, Fernando Santana Perez, Carlos Torrens Canovas.</i> Parc de Salut Mar. Barcelona .....	73
Evolució clínic-radiològica del tractament conservador de la histiocitosi de cèl·lules de langerhans. Estudi de set casos. <i>Elena Cañas Miguel, Jose Antonio Narvaez García, Javier Hernandez Gañan, Laura Roca Vielba, Frederic Portabella Blavia.</i> Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet De Llobregat. Barcelona .....	76
La transfusió de concentrats d'hematies emmagatzemats més de 14 dies augmenta el risc d'infecció protèsica en els recanvis asèptics de maluc <i>Victoria Pomenta Bastidas, Eduard Tornero Dacasa, Jessica Bravo Martin, Arturo Pereira, Misericòrdia Basora, Diana García Velez.</i> Hospital Clínic. Barcelona .....	80
Tractament de l'osteoma osteoide - osteoblastoma mitjançant radiofreqüència guiada per tac. Anàlisi de 75 casos. <i>Elena Cañas Miguel, Federico Portabella Blavia, Oscar Pablos Gonzalez, Jose Antonio Narvaez García, Javier Hernandez Gañan, Laura Peralta Marfull.</i> Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet De Llobregat. Barcelona .....	86
Mesures radiològiques per fractures distals de radi. Anàlisi de reproductibilitat. <i>Felipe Mingo Fernández, Carlo Gamba, Marta Cuenca Llavall, Xavi Lizano Díez, Fernando Santana Pérez.</i> Parc de Salut Mar. Barcelona .....	90

---

**PREMIS DEL CONGRÉS I BORSES DE VIATGE 2015** ..... 92

---

**CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016**

---

Bases de la convocatòria 2016 de beques d'ajut per a tesis doctorals.....	94
Bases de la convocatòria 2016 de borses de viatge per a estades a centres hospitalaris .....	95
Bases de la convocatòria 2016 de la beca SCCOT Dr. Josep Trueta d'ajut a la recerca. ....	98

---

**CALENDARIS SESSIONS ORDINÀRIES**

---

Calendari de les sessions ordinàries del curs 2015-2016 .....	101
---	-----

---

**CARTA CURS DE FORMACIÓ CONTINUADA** ..... 102

---

**CALENDARI CURS DE FORMACIÓ**

---

Curs de Formació 2015-2016 .....	103
----------------------------------	-----

---

**NORMES EDITORIALS**..... 105

---

# 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

## ANATOMIA QUIRÚRGICA DEL CALCANI

**M. Llusá<sup>1,2</sup>, RM Morro<sup>1,2</sup>, A Mustafa-Gondolbeu<sup>2,3</sup>**

1- Hospital de Traumatologia Vall d'Hebron, Barcelona

2- Departament d'Anatomia. Facultat de Medicina, Universitat de Barcelona

3- Hospital Arnau de Vilanova, Lleida

L'os calcani és essencial per a una correcta bipedestació, marxa i carrera. Té una forma rectangular amb diferents punts anatomoquirúrgics claus, formant part del sistema Aquili-calcani plantar descrit per Viladot.

El seu eix major té una direcció obliqua de cranial i lateral a caudal i medial. Es troba amb una inclinació respecte al pla horitzontal d'entre 10 i 30° i presenta un angle de divergència astràgal-calcani de 30-35° en el pla horitzontal.

En la seva cara superior es troben la careta articular subastragalina posterior convexa en sentit anterior amb una inclinació de 55-75° i les caretes articulars mitja i anterior còncaves en sentit longitudinal. La careta articular anterior descansa sobre el pic del calcani i la mitja sobre el sustentaculum tali. L'angle de Boehler expressa l'alçada de la careta talar posterior, que ha de ser de 30-35°. El canalis tarsus separa les superfícies articulars posterior i mitja, donant inserció al lligament talocalcani. Per altra banda, el sinus tarsi se troba delimitat lateralment per la cresta lateral i medialment es continua amb el canal tarsià.

La cara inferior és triangular de base posterior. La tuberositat del calcani representa el punt de recolzament, que mostra una apòfisis medial i una lateral. En la zona més anterior destaca el tubercle del calcani, punt d'inserció del lligament calcanicuboïdal plantar.

Al terç posterior de la cara lateral del calcani es troba el punt d'inserció del lligament calcanifibular, àrea més subcutània del calcani. En aquesta cara lateral també hi destaca la tròclea peroneal, un petit relleu ossi que s'interposa entre els dos tendons peroneals.

A la cara medial existeix una prominència òssia on descansa l'astràgal, pel que rep el nom sustentaculum tali. Caudalment al sustentaculum tali es troba el solc pel tendó del flexor llarg de l'hallux. Medialment a aquesta prominència òssia hi ha el solc pel tendó del flexor llarg dels dits. En aquesta zona també s'hi localitza una cresta on s'inserta el lligament talocalcani i el component recurrent del tendó tibial posterior.

La cara posterior és triangular, de base inferior, que es continua amb la cara plantar. La meitat superior d'aquesta cara es dirigeix en sentit cranial i anterior i és llisa degut a que no hi han insercions musculars ni lligamentoses; únicament s'hi troba la bursa preaquília. La meitat inferior, trapezoïdal, es dirigeix caudal i anteriorment, sent rugosa i estriada longitudinalment per la inserció del tendó d'aquilles.

Per acabar, la cara anterior és una gran superfície articular pel cuboides, convexa transversalment i còncava verticalment, conformant d'aquesta manera una articulació en sella de muntar. En la zona superomedial destaca el pic del calcani que cobreix el cuboides. Medialment s'hi troba un solc espiral que acaba en la fossa coronoïdal del calcani pel pic del cuboides.

## 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### CLASSIFICACIÓ DE LES FRACTURES DE CALCANI

**Rosa Busquets Net**

*Equip Turmell i Peu*

*Hospital Universitari Vall d'Hebron*

Les fractures de calcani són les més freqüents dels ossos del tars. Aproximadament un 75% són intraarticulars. La majoria de pacients són homes joves en edat activa i això implica una important repercussió econòmica donat que la reincorporació al treball es lenta. Tot i les millores en l'estudi per imatge, les tècniques quirúrgiques i els implants, persisteix la controvèrsia sobre el seu tractament.

Per afrontar el tractament d'una fractura de calcani es imprescindible tenir un coneixement de la seva anatomia i del mecanisme que la produeix. L'arquitectura del calcani es caracteritza per trabècules longitudinals que es fonen amb unes de transverses formant un fort suport sota les articulacions anterior i posterior. Aquesta massa òssia va ser anomenada porció talàmica. Al llarg del coll del calcani una densa cortical forma l'angle de Gissane. Sota aquesta porció es troba el triangle neutral, que es una àrea que en alguns pacients està virtualment buida d'os (40%) o consisteix en poques trabècules (60%). Es situa directament sota el procés lateral de l'astràgal. Aquesta zona més dèbil s'estén anteriorment i medialment i es aquí que es produeix el traç primari de la fractura. El mecanisme de fractura es produeix quan actua una força de compressió axial (precipitació, ac. de trànsit). El patró de fractura dependrà de la posició del peu, de la intensitat de la força aplicada i de la qualitat de l'os.

Hem de tenir present que en moltes ocasions es tracta de pacients politraumàtics que poden presentar lesions associades com fractures vertebrals.

Essex Lopresti va descriure una classificació segons el traç de fractura secundari. Però el més interessant es que va descriure el mecanisme de fractura que ens explica perquè es produeixen els diferents traços i fragments i ens ajuda a plantejar el tractament quirúrgic.

Sobre el calcani actua una força axial que es aplicada per l'apòfisi lateral del astràgal I que en un primer moment produeix un traç principal a nivell de la subastragalina posterior amb un inici més o menys lateral depenent de la posició més o menys en valg del calcani.

Això produeix dos fragments, un supero medial que inclou el sustentaculum tali i un postero lateral que inclou el cos del calcani i la tuberositat posterior.

La classificació d'Essex Lopresti esta basada en les imatges de perfil de les radiografies i en el traç secundari. Va descriure dos tipus de fractura: les fractures per depressió articular i les fractures en llengua. Es interessant aprendre a llegir be les radiografies<sup>1</sup> i no és infreqüent que fractures de calcani no siguin diagnosticades en la primera atenció al servei d'urgències.

Mes endavant Sanders va descriure una classificació basada en la TC i segons el traç principal. Utilitza les imatges semi coronals de la TC i el tall de la zona mes ampla. Valora el número de fragments a nivell de l'articulació subastragalina posterior i la localització dels traços de fractura .

Es molt útil aprendre a llegir be les imatges de la TC per a definir la fractura i plantejar l'estratègia quirúrgica. Sanders defineix una sèrie de fragments que es produeixen d'una manera bastant sistemàtica<sup>2</sup> . La classificació de Sanders es centra només en l'afectació de la superfície articular posterior. Per operar una fractura cal llegir els talls coronals, els axials i sagitals per extrauran la màxima informació. Altres classificacions són més complexes i defineixen l'afectació d'altres parts del calcani. De totes maneres la classificació de Sanders és la més àmpliament utilitzada i té valor pronòstic<sup>3</sup>. Per contra la fiabilitat intra e interobservador es moderada però això es comú a moltes altres de les classificacions de les fractures del calcani<sup>4,5</sup> .

Per quins motius operem una fractura de calcani?

Per evitar unes complicacions que no es poden evitar amb el tractament conservador com són el conflicte dels tendons peroneals o del nervi sural amb la paret lateral del calcani degut a l'eixamplament que ocasiona la fractura, la luxació dels tendons peroneos (que es pot diagnosticar en la TC inicial), la compressió del túnel tarsià, la deformitat en var o valg del taló i el peu pla.

Altres complicacions poden ser l'ascens de la tuberositat posterior que ocasionarà la pèrdua de potència del tríceps sural, la pèrdua d'altura del calcani amb flexió dorsal de l'astràgal que pot conduir a la limitació de flexió dorsal i dolor en cara anterior del turmell. L'artrosi a nivell de subastragalina i calcaneo cuboidea no sempre es podrà evitar amb el tractament quirúrgic.

## BIBLIOGRAFIA

1. The radiologic evaluation of calcaneal fractures. Koval KJ, R Sanders. *Clinical Orthop Rel Res* 1993. 290: 41-46.
2. Management of the intraarticular fractures of the calcaneus. Swanson SA, Clare MP, RW Sanders. *Foot Ankle Clin N Am.* 2008 (13): 659-678.
3. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. *Clinical Orthop Rel Res* 1993. 290: 78-95.
4. Interobserver and intraobserver reliability of two classification systems for intra-articular calcaneal fractures. Lauder AJ, Inda DJ, Bott AM, Clare MP, Fitzgibbons TC, Mormino MA. *Foot Ankle Int.* 2006 Apr; 27(4):251-5.
5. Interobserver reliability and intraobserver reproducibility of three radiological classification systems for intra-articular calcaneal fractures. Sayed-Noor AS, Agren PH, Wretenberg P. *Foot Ankle Int.* 2011 Sep;32(9):861-6.



---

## 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

---

---

### FRACTURES DE CALCANI. PROTOCOL

---

**Jordi Codina**

*Althaia Xarxa Assistencial de Manresa*

#### INTRODUCCIÓ

Las Fractures de Calcani per la seva complexitat i pel risc de necrosis cutània, precisa que tinguem protocolitzat i estandaritzat una sèrie de procediments perquè el seu tractament sigui mes eficient, els temps quirúrgics, es minimitzin i així millorin els resultats de la intervenció.

#### MECANISME LESIONAL

##### Guia Itinerant

Distingirem diferents etapes.

1.- primera Etapa a Urgències.

A.- Valoració Clínica inicial i global del Pacient.

B.- Valoració Inicial de la Fractura de calcani.

b1.- Clínica.

b2.- Iconografia ( Rx, TAC )

C.- Protocol.

Tractament Quirúrgic. Fractura enfonsament de mes de 2 mm

Aplanament dels angles de Böhler i Gissane

Immobilització.

Analgèsia.

Cal diferenciar Fractura Oberta/Fractura Tancada, per variar el mecanisme de actuació

D.- Antecedents del Pacient.

E.- Contraindicació Quirúrgica.

F.- Indicació Quirúrgica.

2.- Segona Etapa. Preparació Prequirúrgica.

G.- Indicació del Tractament.

H.- Consentiment Informat. ( Risc en la Cirurgia de calcani).

I.- Planificació Preoperatòria.

3.- Tercera Etapa. Intervenció Quirúrgica.

1.- Quiròfan.

2.- Equip Quirúrgic.

3.- Col·locació del Pacient al Quiròfan. Timing.

4.- Radiologia.

5.- Material. ( Bàsic/Específic).

6.- Cirurgia.

7.- Postoperatori

## 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### QUAN ESTÀ INDICAT EL TRACTAMENT ORTOPÈDIC?

**A. Ginés, D. Pérez, S. de Zabala**

*Unitat Peu i Turmell. Hospitals Mar i Esperança. Barcelona.*

*IMIM (Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques). Barcelona*

#### RESUM

Històricament el tractament d'elecció de les fractures de calcani ha fluctuat del tractament conservador al quirúrgic i viceversa, i no és fins a partir dels anys 80/90 quan comença la gran eclosió del tractament quirúrgic de les fractures intra-articulars de calcani.

El tractament conservador consisteix en una immobilització durant dues setmanes, seguit de fisioteràpia en descàrrega fins les vuit setmanes i càrrega progressiva en funció dels controls radiològics.

La indicació del tractament conservador té a veure amb una sèrie de factors: en primer lloc el patró de fractura (intra/extraarticular i la deformitat del calcani), en segon lloc, i no menys important, s'han de tenir en compte factors malalt-dependents: comorbiditats (DM, malaltia vascular perifèrica), factors locals de parts toves (flictenes o fractures obertes), factors socials (tabaquisme, compliment del pacient) i factors epidemiològics (edat, gènere i compensació laboral).

Està acceptat que moltes de les fractures extra-articulars es poden tractar de forma conservadora (com la fractura del cos del calcani o la fractura - arrencament de la tuberositat anterior). Pel que fa a les fractures intra-articulars, hi ha una tendència actual a intervenir-les quirúrgicament quan hi ha un mínim desplaçament. Darrerament han aparegut estudis de nivell I d'evidència que comparen tractament conservador i quirúrgic en fractures intra-articulars desplaçades de calcani. Segons aquests estudis existeix una insuficient evidència d'alta qualitat per establir si és millor el tractament quirúrgic o conservador. Per tant, a l'hora d'escollir el millor tractament, és important individualitzar cada cas tenint en compte tant el patró de fractura com els factors malalt - dependents.

Paraules Clau: Fractura, calcani, tractament, conservador.

#### INTRODUCCIÓ

La fractura de calcani és la més freqüent del tars. Suposa aproximadament un 2% de totes les fractures i la major part

són fractures intra-articulars (75%)<sup>1</sup>.

Una gran majoria d'aquestes són fractures greus, d'alta energia, que suposen una despesa econòmica important degut a les llargues estades hospitalàries, el cost del tractament i un retard en la incorporació laboral<sup>2</sup>. Els pacients amb aquestes lesions poden estar incapacitats durant 2 o 3 anys i acabar amb una discapacitat a llarg termini associada a una alteració de l'anatomia del calcani, pèrdua d'alineació del retropeu respecte a l'eix de la tibia i una afectació de l'articulació subastragalina en forma d'artropatia posttraumàtica<sup>3</sup>. Ja al 1916 Cotton i Henderson van publicar "The man who breaks the heel bone is done", posant de manifest les importants seqüeles que aquestes fractures deixen<sup>4</sup>.

Històricament, el tractament de les fractures de calcani ha fet un efecte "pèndul": del tractament conservador al tractament quirúrgic i viceversa, la qual cosa demostra la dificultat de maneig de les mateixes, amb publicació de resultats dispars a la literatura. És a partir dels anys 80/90 que es produeix la gran eclosió del tractament quirúrgic per les fractures intra-articulars desplaçades de calcani, degut principalment a l'aparició de grans novetats en les tècniques anestèsiques, quirúrgiques (vies d'abordatge i osteosíntesi) i de la indústria, amb el disseny de noves plaques i instrumental específic. Tot i això, a principis d'aquest segle, es torna a qüestionar el benefici del tractament quirúrgic respecte al conservador i apareixen treballs comparatius d'alt nivell d'evidència, degut fonamentalment a l'alta taxa de complicacions associades al tractament quirúrgic.

#### TRACTAMENT CONSERVADOR

Considerem tractament conservador a una immobilització durant 2 setmanes amb una botina de guix i mesures posturals. Es retira la botina de guix i s'inicia la rehabilitació amb mobilització activa i passiva de les articulacions tibioastragalina i subastragalina. Es manté la descàrrega un total de 8 setmanes si hi ha evidència de signes de consolidació a la radiologia simple. Posteriorment, es realitzen de forma progressiva exercicis per augmentar el balanç articular, la potència muscular i la propiocepció<sup>5</sup>. Alguns autors no indiquen

immobilització a l'inici, sinó únicament crioteràpia, analgèsia i mesures posturals per disminuir signes inflamatoris, i iniciar mobilització el més aviat possible<sup>6</sup>. D'altres utilitzen una fèrula posterior o botina de guix per controlar l'equí i la tumefacció de parts toves a l'inici del tractament<sup>5</sup>.

## INDICACIONS DE TRACTAMENT CONSERVADOR

Per a realitzar una correcta indicació és necessari analitzar de forma sistemàtica una sèrie de factors determinants del pronòstic d'aquestes fractures (Taula 1). De manera que haurem de tenir en compte tant els factors anatòmics, com els factors socials i els demogràfics<sup>7</sup>.

En primer lloc avaluarem el patró de fractura, l'afectació de l'articulació (intra-articular o extra-articular), el desplaçament dels fragments i la deformitat del calcani (desaxació var-valg, disminució de l'alçada i eixamplament del taló).

Les fractures extra-articulars es consideren en general una bona indicació de tractament conservador: les fractures de l'apòfisi anterior del calcani, les del cos i les de la tuberositat posterior corresponen a fractures de clara indicació de tractament ortopèdic. Com s'ha comentat anteriorment, s'hauria de tenir en compte el desplaçament dels fragments i, per tant, una fractura extra-articular que afecti al sustentaculum tali amb desplaçament serà indicació d'osteosíntesi.

Pel que fa a les fractures intra-articulars, és acceptat segons la classificació de Sanders que les fractures amb un desplaçament menor a 2mm (Sandres I) tenen indicació de tractament ortopèdic, mentre que totes aquelles fractures amb desplaçament dels fragments superior (Sanders II,III i IV), tenen indicació quirúrgica<sup>8</sup>. Com es feia menció prèviament, a més del desplaçament, en aquest tipus de fractures s'hauria de tenir en compte variables com la pèrdua d'alçada (alteració dels angles Bohler i Gissane) i malalineació del taló per establir les indicacions.

Degut a l'elevada taxa de complicacions associada al tractament quirúrgic i a la gravetat d'alguna d'aquestes, en els últims anys han aparegut estudis de nivell I d'evidència que es replantegen l'eficàcia del tractament quirúrgic respecte al tractament conservador<sup>1,6,9-13</sup>. La majoria d'aquests treballs acaben conclouent que existeix una insuficient evidència per establir si és més efectiu el tractament quirúrgic respecte al conservador per les fractures desplaçades intra-articulars de calcani. Analitzant els tres estudis prospectius comparatius randomitzats més importants respecte a la mida de la mostra, utilitzant tècniques actuals<sup>6,9,10</sup>, es veu que tots tres arriben a la mateixa conclusió: la cirurgia no s'ha demostrat superior al tractament ortopèdic en termes de resultats centrats en el pacient (satisfacció, funció i qualitat de vida).

En segon lloc tindrem en compte factors malalt-dependents. Entre aquests destacarem comorbiditats, factors locals

de parts toves, factors socials i factors epidemiològics.

- Les comorbiditats associades a major risc de problemes de ferida i pell són la Diabetis Mellitus, la malaltia vascular perifèrica i la malaltia coronària. També hem de considerar malalties sistèmiques que poden associar-se a cert grau d'immunosupressió i, en conseqüència, a major risc d'infecció com el VIH o les malalties reumàtiques en tractament.

- Com a factors locals de parts toves es consideren les flictenes i la fractura oberta, especialment en graus severes. Factors considerats de mal pronòstic pel risc d'una complicació potencialment greu com és la infecció.

- Abans de decidir la indicació de tractament d'una fractura de calcani, a l'anamnesi inicial s'han d'avaluar factors socials que poden predisposar a complicacions com el tabaquisme, l'abús de substàncies i identificar els malalts no complidors.

- Finalment s'hauran de considerar factors epidemiològics com l'edat<sup>14</sup>, el gènere, i els factors laborals. Alguns autors consideren aquests factors epidemiològics com a factors importants en la decisió de tractament. Buckley et al<sup>6</sup> conclouen que dones joves sense compensació econòmica laboral van millor amb tractament quirúrgic que amb el tractament conservador.

En la nostra pràctica diària habitual, el factor més important en la presa de decisions de tractament és el patró de fractura (afectació articular i deformitat del calcani) però, si es volen evitar complicacions potencialment greus, no hauria d'ésser l'únic. Com s'ha vist, actualment cap estudi ha demostrat una evidència clara d'una major efectivitat de la cirurgia respecte al tractament conservador, independentment del seu estadi de Sanders.

Kwon et al<sup>7</sup> intenten establir l'ordre d'importància d'aquests factors indicadors de tractament. Consideren les comorbiditats (malaltia vascular perifèrica, malaltia coronària i DM) i els factors locals de parts toves com a factors majors i decisius a l'hora de fer la indicació de tractament, sempre després del patró de fractura. Consideren com a factors menors els factors socials i els epidemiològics.

En la nostra opinió, és difícil establir un ordre d'importància estricta d'aquestes variables malalt-dependents en la presa de decisions terapèutiques, d'igual manera que és difícil establir algunes d'aquestes variables com a contraindicacions absolutes o relatives del tractament quirúrgic de les fractures de calcani. En canvi, és de fàcil i ràpid compliment fer constar tots aquests factors a la història del malalt i considerar comorbiditats, factors locals de parts toves i factors socio-epidemiològics com indicadors de tractament conservador. D'aquesta manera s'evitarien complicacions quirúrgiques greus, que de ben segur podrien tenir pitjor pronòstic que les potencials seqüeles de la consolidació viciosa secundària al tractament conservador<sup>3</sup>. (Fig. 1)

Fig 1: Pacient de 51a que presenta una fractura intra-articular desplaçada de calcani (Fig 1a). Factors malalt-dependents: Diabetes Mellitus, Flictenes (Fig 1b) i tabaquisme. Infecció i dehiscència (Fig 1c) després de ser intervinguda. Requereix ingrés, tractament antibiòtic i teràpia VAC (Fig 1d).



Fig 1a



Fig 1b



Fig 1c



Fig 1d

Resumint i com a conclusió, es podrien establir com indicacions de tractament conservador de les fractures de calcani:

- Fractures extra-articulars.
- Fractures intra-articulars no desplaçades.
- Fractures intra-articulars desplaçades que s'associen a factors malalt-dependents.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1-Ibrahim T, Rowsell M, Rennie W, Brown AR, Taylor GJS, Gregg PJ. Displaced intra-articular calcaneal fractures: 15-year follow-up of a randomised controlled trial of conservative versus operative treatment. *Injury* 2007;38(7): 848-55.
- 2-Schepers T, van Lieshout EMM, van Ginhoven TM, Heetveld MJ, Patka P. Current concepts in the treatment of intra-articular calcaneal fractures: results of a nationwide survey. *International Orthopaedics* 2008;32(5):711-5.
- 3-Clarke M. Fractures of the Calcaneus: Trauma. In: Saunders R editor(s). *Trauma: Core Knowledge in Orthopaedics*. 1st Edition. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2007:386-402.
- 4-Cotton F, Henderson F. Results of fracture of the os calcis. *J Bone Joint Surg Am* 1916;2 (14):290-8.
- 5-Gougoulis N, Khanna A, McBride DJ, Maffulli N. Management of calcaneal fractures: systematic review of randomized trials. *Br Med Bull* 2009;92:153-67
- 6-Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1733-44.
- 7-Kwon JY, Diwan A, Susarla S, Chacko AT, Rodriguez EK. Effect of Surgeon Training, Fracture, and Patient Variables on Calcaneal Fracture Management. *J Foot Ankle Int* 2011, 32(3): 262-271.
- 8-Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop*1993;290:87-95.
- 9-Agren PH, Wretenberg P, Sayed-Noor AS. Operative versus nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95 (15):1351-7.
- 10-Griffin D, Parsons N, Shaw E, Kulikov Y, Hutchinson C, Thorogood M, Lamb SE. Operative vs nonoperative treatment for closed displaced intra-articular fractures of the calcaneus: a RCT. *BMJ*. 2014 Jul 24;349.
- 11-Bruce J, Sutherland A. Surgical versus conservative interventions for displaced intra-articular calcaneal fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD008628, 2013.
- 12-Jiang N, Lin QR, Diao XC, Wu L, Yu B. Surgical versus nonsurgical treatment of Displaced intra-articular calcaneal fracture: a meta-analysis of current evidence base. *Int Orthop* 2012;36:1615-22.
- 13-Veltman ES, Doornberg JN, Stufkens SA, Luitse JS, van den Bekerom MP. Long-term outcomes of 1730 calcaneal fractures: Systematic Review of the literature. *J Foot Ankle Surg*. 2013;52(4):486-90.
- 14- Basile A. Operative versus nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures in elderly patients. *J Foot Ankle Surg* 2010; 49:25-32.

## 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### QUAN FER TRACTAMENT QUIRÚRGIC OBERT

**Antoni Dalmau, A. Arias**  
*Hospital Asepeyo Sant Cugat*

#### INTRODUCCIÓ

Els objectius del tractament quirúrgic de les fractures de calcani són: restablir l'anatomia del calcani (alçada, amplada i longitud) forma i alineació del retropeu, restablir la congruència articular i restablir la funció amb una síntesi estable.

La decisió de la cirurgia es basa en el tipus de fractura, les condicions de les parts toves i les característiques del pacient. Són d'indicació quirúrgica les fractures intra-articulars desplaçades més de 2 mm que afecten la faceta posterior, les fractures luxacions i les fractures que afecten l'articulació calcaneo-cuboidea en més d'un 25% .

En els casos de gran comminació, majors de 60 anys, o amb patologies de base com diabetis descompensada, la indicació de reducció quirúrgica oberta serà limitada a cada cas.

Les complicacions de la ferida quirúrgica són freqüents, havent-se descrit fins en un 25% dels casos, pel que és aconsellable tenir un bon estat cutani i ser molt curós amb les parts toves a l'hora de la cirurgia. Demorar la cirurgia més de dues setmanes pot ser causa de dificultats de reducció en l'acte quirúrgic i com conseqüència tenir problemes a les parts toves.

Per a la planificació quirúrgica de les fractures de calcani és aconsellable un estudi preoperatori mitjançant radiologia simple comparativa i TAC en plans axial, coronal i sagital. La tomografia computeritzada ha facilitat la comprensió i tractament de les fractures de calcani.

Per l'osteosíntesi amb plaques s'utilitza habitualment la via lateral. Col·loquem al pacient en decúbit lateral i mitjançant isquèmia preventiva, i l'extremitat recolzada sobre unes tovalloles. Aconsellem que el manegot d'isquèmia es posi a nivell de la cuixa, ja que per sota del genoll dificulta la reducció de la fractura.

Realitzem un abordatge extern sobre calcani amb una incisió ampliada en L retromal·leolar, descrita per Letournel i modificada per Benirschke que s'inicia a dos travessos de dit per sobre de la punta del mal·leol extern, s'amplia en sentit distal vertical paral·lela al tendó d'Aquil·les i just per davant d'aquest, i per tant darrere del nervi sural i de l'artèria cal-

cània externa, girant 90° a nivell de la tuberositat posterior del calcani a la zona de transició de la pell dorsal / plantar dirigint-se cap a l'articulació calcaneo-cuboidea.

Elevem un penjoll complet que inclogui pell, subcutani, nervi safè extern i tendons peroneals, realitzant desperiostització per sota dels mateixos. El maneig d'aquest penjoll durant la intervenció ha de ser molt acurat. Distalment la incisió ha d'arribar a visualitzar l'articulació calcaneo-cuboidea i s'ha de tenir en compte que els tendons peroneals i el nervi sural tornen a estar en perill en la porció distal de la ferida, i la dissecció en aquesta zona s'ha de fer després d'haver identificat i protegit amb un separador els tendons.

Un cop elevat el penjoll i tenint el calcani a la vista procedim a la col·locació de 4 agulles de Kirschner de 1.8 mm de diàmetre a manera de separadors, inserint-les una a peroné, una altra per sobre de l'apòfisi externa de l'astràgal, una altra al cos de l'astràgal en la seva part posterior i una quarta a nivell del cuboïdes. D'aquesta manera minimitzem la lesió sobre les parts toves evitant excessives traccions durant la intervenció. Les agulles es dobleguen allunyant del camp com separadors del penjoll.

Seguidament busquem la línia primària de fractura a nivell de la cortical externa, generalment situada per sota de l'apòfisi externa de l'astràgal, i elevem la cortical externa que ens facilitarà la visió dels fragments articulars. Desimpactarem els fragments articulars i els mobilitzarem acuradament ajudats d'un elevador o periostòtom, i iniciarem la reducció intentant corregir l'altura i longitud de la paret externa i de la tuberositat posterior. Col·locarem unes agulles de Kirschner de 1.6 mm per a la contenció provisional de la reducció, mínim, dues en els fragments talàmics per evitar la rotació. Comprovarem aquesta reducció mitjançant control radiològic en projeccions perfil, axial i Broden. Per a la osteosíntesi disposem en el mercat de diferents plaques de baix perfil específiques de calcani, algunes amb sistema de cargols de bloqueig i angle variable. Provarem la placa específica de calcani més adequada segons mida, confirmant la posició el la projecció lateral del fluoroscopi.

La placa es posiciona provisionalment amb unes agulles

de Kirschner i iniciem la fixació mitjançant cargols. Els cargols es poden fixar o no a placa. Si no són plaques amb cargols de bloqueig es faran servir cargols d'esponjosa de 4 mm. En cas de necessitat de compressió a nivell del traç articular talàmic aconsellem la utilització de cargols d'esponjosa de rosca curta de 4 mm o interfragmentaris de cortical 3.5mm.

Si el sustentaculum està intacte, els cargols talàmics s'han de dirigir cap a ell, amb discreta inclinació distal i plantar per ajustar-los al lleuger angle de descens que té la careta articular posterior des de medial a lateral. Però, si el sustentaculum està fracturat, els cargols s'han de dirigir cap a la faceta medial a valorar segons l'escàner preoperatori

S'ha de valorar el defecte ossi que es trobi per sota de la superfície articular. En cas necessari es pot omplir el buit amb empelt ossi de cresta o substitutiu ossi a manera de biga de contenció.

Actualment han aparegut nous dissenys de plaques específiques que permeten la col·locació mitjançant un abordatge extern curt a nivell del si del tars. La indicació d'aquestes plaques és fonamentalment per fractures tipus II. Aquest abordatge disminueix el risc de complicacions de la ferida fins a un 8%

#### Postoperatori:

A les 48 hores es realitza cura de la ferida i es retira drenatge si no és productiu.

La síntesi estable ens permetrà una mobilització precoç, procurant mantenir extremitat elevada la primera setmana si la ferida té bon aspecte i no hi ha tancament a tensió. S'han de mantenir cures de la ferida, que sovint pot presentar signes de patiment o necrosi. No retirem les sutures abans de les 3-4 setmanes.

No permetem la càrrega fins a les 6 setmanes de la intervenció, moment en el qual s'autoritza la càrrega progressiva amb un calçat de 20° o una ortesi de marxa amb falques que permetin el suport amb 20° d'equí. Cada 2 setmanes rebaixem una falca de manera que després de 6 setmanes ja realitzi suport complet amb calçat normal. Autoritzem la càrrega completa amb calçat normal a partir de les 12 setmanes de la intervenció.

#### Resum:

El tractament quirúrgic mitjançant placa d'osteosíntesi específica, acceptat actualment, requereix d'una tècnica meticolosa i cura en el maneig de les parts toves, i està indicat en les fractures articulars amb desplaçament de més de 2 mm.

La utilització de plaques amb abordatge del si del tars minimitza les complicacions de la ferida.

La indicació del tractament ha de ser individualitzat.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Extensive intraarticular fractures of the foot: surgical management of calcaneal fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1993; 292: 128-134.
2. Carr JB. Surgical treatment of intra-articular calcaneal fractures: a review of small incision approaches. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2005;19:109-17.
3. Ding L, He Z, Xiao H, Chai L, et al. Risk Factors for Postoperative Wound Complications of Calcaneal Fractures Following Plate Fixation. *Foot Ankle International*. 2013; 34(9):1238-1244
4. Epstein N, Chandran S, Chou L: Currents Concepts Review: Intra-Articular Fractures of the Calcaneus. *Foot Ankle International* 2012; 33(1): 79-86.
5. Gould, N: Lateral approach to the os calcis. *Foot Ankle International* 1984; 4:218-220.
6. Illert T, Rammelt S, Drewes T, Grass R. Stability of locking and non-locking plates in osteoporotic calcaneal fracture model. *Foot Ankle International* 2011;32(3):307-13
7. Johnson EE, Gebhardt JS. Surgical management of calcaneal fractures using bilateral incisions and minimal internal fixation. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1993;290:117-24.
8. Kwon JY, Guss D, Lin DE, Abousayed Met al . Effect of Delay to Definitive Surgical Fixation on Wound Complications in the Treatment of Closed, Intra-articular Calcaneus Fractures. *Foot Ankle International*, 2015;36(5):508-517.
9. Redfern DJ, Oliveira ML, Campbell JT, Belkoff SM. A biomechanical comparison of locking and nonlocking plates for the fixation of calcaneal fractures. *Foot and Ankle International* 2006;27:196-201.
10. Richter M, Gosling T, Zech S, Allami M, Geerling J, Droste P, et al. A comparison of plates with and without locking screws in a calcaneal fracture model. *Foot and Ankle International* 2005;26:309-19.
11. Stephenson JR. Surgical treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneus. A combined lateral and medial approach. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1993;290:68-75.
12. Zwipp H, Tscherne H, Thermann H, Webber T: Osteosynthesis of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1993; 290:76-8

## 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### ARTRÒDESI PRIMÀRIA EN FRACTURES DE CALCANI

**Jordi Asunción Márquez**

Director iFoot - Foot & Ankle Institute. Barcelona  
Unitat del Peu i Turmell. Unitat del peu diabètic  
Clínica Tres Torres. Barcelona

#### RESUM

El bon resultat del tractament quirúrgic de les fractures de calcani depèn de aconseguir una bona reducció i una correcta restauració de la morfologia del calcani, mentre que de una acceptable congruència articular dependrà obtenir una millor mobilitat subastragalina. En les fractures comminutes de calcani classificades com tipus IV de Sanders, és pràcticament impossible restaurar la anatomia del calcani i reconstruir la superfície articular, tot això comportarà una taxa elevada de necessitats de una artròdesis secundària sent 5,5 vegades més freqüent que en fractures menys greus.

Tenint en compte tot això, la alternativa de una artròdesis primària en fractures molt comminutes de calcani amb una severa afectació articular pot ser una raonable estratègia com a tractament quirúrgic, tenint com a objectius assolir una solució definitiva, aconseguir una correcta reducció del calcani, prevenir les seqüeles i disminuir la convalescència del malalt amb una més ràpida recuperació.

És important a l'hora de plantejar la artròdesis primària la necessitat de realitzar una adequada restauració de la morfologia del calcani, evitant el col·lapse de la tuberositat posterior del calcani, i mantindrà una correcta relació del sistema Aquil·li-calcani-plantar.

#### INTRODUCCIÓ

Dins dels diferents mètodes de tractament de les fractures del calcani, tenim la possibilitat de realitzar un tractament ortopèdic o bé un tractament quirúrgic, i dins d'aquest últim podem optar per la reducció oberta i fixació interna, per la reducció per tècniques percutànies i osteosíntesis, o per la artròdesis primària.

Per decidir la opció més adequada en cada cas tenim que tenir en compte una sèrie de punts de presa de decisions:

- Tipus de pacient: la edat, les comorbiditats, la col·laboració amb el tractament.
- Tipus de fractura: la classificació, el desplaçament.
- Tipus de lesió: alta energia, tràfic.
- Tipus d'afectació de les parts toves: oberta (classificació de Gustilo) o tancada (classificació de Tscherny).

- Tipus de cirurgia: experiència quirúrgica en el tractament de les fractures de calcani.

Tot i això, tenim que tindre present que només podrem obtenir uns resultats clínics excel·lents o bons si s'aconsegueix una reconstrucció anatòmica del calcani<sup>1,2</sup>.

Per aquest motiu és fonamental la experiència del cirurgià en el tractament quirúrgic d'aquests tipus de fractures complexes. Thermann i col.<sup>1</sup> en un treball sobre els resultats de la cirurgia en fractures de calcani on diferencien als cirurgians depenent de les cirurgies realitzades en fractures de calcani (experts quan han fet més de 30 cirurgies, experimentat si han fet més de 10 cirurgies, experiència menor entre 5 a 9 cirurgies i principiant en els casos de haver fet menys de 5 cirurgies) conclouen que ningun cirurgià principiant va poder aconseguir una reducció anatòmica d'una fractura tipus III de Sanders.

Per altre banda, Sanders i col.<sup>2</sup> refereixen que la corba d'aprenentatge en la cirurgia de les fractures de calcani és de 35 casos operats o de dos anys d'experiència en aquestes fractures.

Un altre punt en tenir en compte és el tipus de fractura i la seva classificació i comminució. Tenim present que les tècniques quirúrgiques de reducció oberta i fixació interna en fractures de calcani molt comminutes aconseguen una pobre reducció de l'articulació subastragalina<sup>3,4</sup>. Segons Sanders i col.<sup>2</sup> en les fractures de calcani tipus II es pot aconseguir una reducció anatòmica en un 86% dels casos, en fractures tipus III la reducció anatòmica s'aconsegueix en un 60% dels casos, mentre que en fractures tipus IV només en un 27% dels casos la reducció serà anatòmica.

Per tant, les fractures amb gran depressió del angle de Böhler y alt grau de comminució requeriran inevitablement una artròdesi subtalar<sup>5,6,7,8</sup>. A més, tenim unes altes taxes de complicacions en fractures d'alta energia, incloent el compromís de les parts toves, la pèrdua de reducció aconseguida i l'artrosi posttraumàtica<sup>2,7</sup>.

Les fractures Sanders tipus III tenen una probabilitat 6,5 vegades més alta de desenvolupar una artrosi subastragalina posttraumàtica i 4 vegades més alta de necessitar una artròdesi secundària que les fractures tipus II<sup>9</sup>.

La necessitat de una artròdesi subastragalina secundària es 5,5 vegades més alta en fractures tipus IV de Sanders comparat amb les fractures menys severes<sup>10</sup>. I la taxa d'artròdesi subastragalina secundària es del 72% en fractures tipus IV de Sanders<sup>2</sup>, par la qual cosa en aquests casos la realització d'una artròdesi primària seria el mes adequat per evitar futures reintervencions.

## HISTORIA

La primera artròdesi subastragalina es atribuïda a Nieny al 1905, mentre que la doble artròdesi va ser descrita per Hoke en al 1921, i posteriorment Ryerson va incloure la artròdesi calcani-cuboïdea en el 1923<sup>11</sup>.

Els resultats poc satisfactori del tractament de les fractures de calcani va portar a que alguns cirurgians es plantejessin la artròdesi primària con alternativa de tractament quirúrgic en aquests tipus de fractures complexes. Una de les primeres tècniques de artròdesi subastragalina primària en fractures de calcani es de Van Stockum al 1912<sup>12</sup>. Posteriorment, Wilson al 1927 publica una sèrie de casos d'artròdesi primària a traves d'un accés lateral, amb molt bons resultats clínics amb retorn dels pacients al seu treball als set mesos. El comentari final d'aquesta publicació es "Aquesta es una operació nomes per a cirurgians experimentat en aquesta regió" que possiblement pot ser vàlida encara en la actualitat.

La artròdesi subastragalina reconstructiva primària després de la reducció anatòmica de la fractura de calcani porta el nom de Sultz, sent descrita al 1930 com indiquen algunes de les publicacions<sup>11</sup>.

## OBJECTIUS

En aquells casos on la fractura de calcani presenta una gran comminació, la reducció es impossible e inútil degut a la greu afectació del cartílag articular que comportarà en la major part dels casos una artrosi subastragalina posttraumàtica. En aquests casos es pot considerar la opció de un tractament conservador i tractar posteriorment les seqüeles. El problema que es presenta es la deformitat secundària del retropeu, amb un enfonsament i pèrdua d'alçada del calcani que ocasiona una greu alteració del sistema Aquili-calcani-plantar, el eixamplament del cos del calcani que causa un pinçament ossi amb el peroné, i la deformitat residual en var del taló que pot comportar una afectació de la càrrega amb una artropatia tibio-astragalina posterior. Tot això fa que la artròdesi secundària sigui molt més difícil i complexa, degut a tenir que corregir la alteració de la morfologia del calcani per aconseguir un correcta posicionament del retropeu.

A més, els resultats de la artrodesi subastragalina secundària son bastant pitjors que la artròdesi primària en les fractures comminutes de calcani degut possiblement a la dificultat de restaurar la correcta anatomia del retropeu<sup>9</sup>.

Amb tot això, podem dir que la restauració de la morfologia del calcani es molt més important que la congruència articular subastragalina, perquè el resultat del moviment articular es sovint bastant limitat en aquests tipus de fractures complexes<sup>13,14,15</sup>, i la correcta restitució del retropeu pot evitar les seqüeles posteriors. Per altre banda, els resultats de la artròdesi subastragalina primària son favorables, en particular quan les relacions radiogràfiques del retropeu han sigut restaurades<sup>16</sup>.

En conclusió, la reducció oberta de les fractures intraarticulars comminutes de calcani amb una artrodesi subastragalina primària amb fixació interna dona molt bon resultats clínics i funcionals, aconseguint una correcta reducció anatòmica radiològica en pràcticament tots els casos<sup>17</sup> i evitant moltes de les complicacions posttraumàtiques posteriors.

Els objectius de realitzar una artròdesi reconstructiva subastragalina primària en les fractures complexes i comminutes del calcani, son:

- Aconseguir una correcta restauració anatòmica del calcani.
- Evitar la artrosi posttraumàtica secundària que es produeix en un alt percentatge de casos.
- Prevenir i evitar, en el possible, les seqüeles posttraumàtiques.
- Donar una solució definitiva al pacient.
- Evitar segones cirurgies.
- Disminuir el temps de convallescència dels malalts amb aquest tipus de fractures i aconseguir una més ràpida recuperació.

## INDICACIONS

Òbviament, no tots el tipus de fractures de calcani son susceptibles de realitzar un tractament quirúrgic amb una artròdesi subastragalina inicial. La reducció oberta i la fixació interna es la indicació quirúrgica en la gran majoria de les fractures de calcani.

Les indicacions de practicar una artròdesi primària inicial amb la reconstrucció de la anatomia del retropeu, son:

- Fractures de calcani grau IV de Sanders on existeix una gran comminació i una greu afectació del cartílag articular de la articulació subastragalina: sent la principal de les indicacions.
- Pacients psiquiàtrics o no complidors: en els que es difícil que segueixin un correcta control i compliment de les indicacions post-quirúrgiques o no puguin realitzar una descarrega segura de la extremitat.
- Pacients amb fractures complexes associades: on es planteji donar una solució rapida i definitiva de la fractura del calcani.
- Pacients que presentin lesions de parts toves: que impedeixin plantejar un tractament quirúrgic amb garanties.



- Pacients amb fractura bilateral dels calcanis: en els que es vulgui aconseguir una càrrega més precoç i una més ràpida recuperació del pacient.

- Pacients amb patologies associades.

- Inexperiència del cirurgià en el tractament quirúrgic de les fractures de calcani on es difícil aconseguir una correcta reducció de la fractura i de la superfície articular i on els que els resultats finals son poc satisfactoris.

Es essencial avaluar correctament la fractura i planificar la correcta reducció quirúrgica necessària, per la qual cosa es imprescindible realitzar un estudi amb TAC a totes les fractures de calcani amb el que es podrà apreciar tots els fragments ossis i el estat de la articulació subastragalina.

### TÈCNiques QUIRÚRGiques

Quan ens proposen realitzar una artròdesi subastragalina reconstructiva primària en una fractura complexa o comminuta del calcani, ens podem plantejar dos alternatives possibles:

- una cirurgia oberta amb una incisió lateral ampliada clàssica

- realitzar la artròdesi amb una tècnica mínimament invasiva.

### CIRURGIA OBERTA

La cirurgia oberta es realitza mitjançant la via lateral ampliada de Sangeorzan utilitzada clàssicament en les cirurgies de les fractures del calcani<sup>17,18</sup>, encara que alguns autors prefereixen la via lateral a nivell del sinus del tars<sup>16,19</sup>. La pell i el teixit subcutani son disseccionats juntament per evitar la necrosi dels bordes de la ferida. Amb aquesta incisió es preserven tant la vena safena i el nervi sural com els tendons peroneals. Les parts toves fascio-cutànies son retretes amb agulles de Kirschners col·locades al astràgal i doblegades.

Posteriorment es procedeix a la reducció de la anatomia del calcani, podent utilitzar un distractor entre el astràgal i el tubercle posterior del calcani o amb un pin de Schanz inserit en el tubercle posterior del calcani per facilitar la manipulació. Es necessari aconseguir la correcta reducció de l'alçada

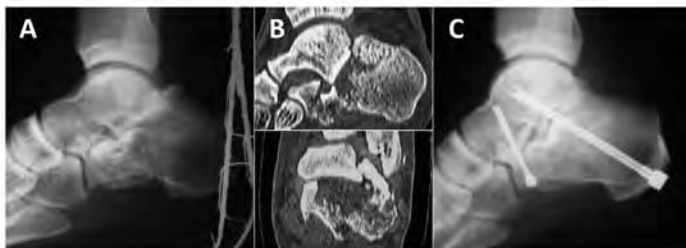


Figura 1 Artròdesi subastragalina primària amb reconstrucció oberta del calcani i estabilització amb dos visos canul·lats.

A- Radiografia lateral preoperatòria del calcani.

B- Imatges de la TAC on s'aprecia la comminució de l'articulació subastragalina posterior.

C- Radiografia lateral postoperatòria amb la reconstrucció del calcani i la artròdesi subastragalina.

i longitud del calcani, del angle de Böhler i del valg del retropeu.

El cartílag articular de la superfície subastragalina posterior es te que desbridar utilitzant escarpres o freses. Un cop reduïda la fractura es mantindrà amb agulles de Kirschner i posteriorment es pot fixar amb una placa de calcani<sup>17,18</sup> (Fig. 1) o amb cargols<sup>16,19</sup> (Fig. 2).

Després es procedirà a la artròdesi subastragalina amb dos cargols canul·lats de 7,0 o 7,5mm de diàmetre i es comprovarà la correcta posició del retropeu amb el fluoroscopi (Fig. 3). Si es creu necessari es pot utilitzar empelt ossi autòleg o al·loempelt.

Finalment es procedeix a la sutura subcutània i al tancament de la pell. S'aconsella col·locar un drenatge per evitar la formació d'un hematoma subcutani.

Els resultats clínics, funcional i radiològics de la artròdesi subastragalina primària amb reducció obert del calcani son molt bons en la majoria dels casos, aconseguint una correcta restauració de la anatomia del calcani<sup>16,18,19</sup>, amb un mesurament dels angles del retropeu mol similars a costat contralateral<sup>17</sup>.

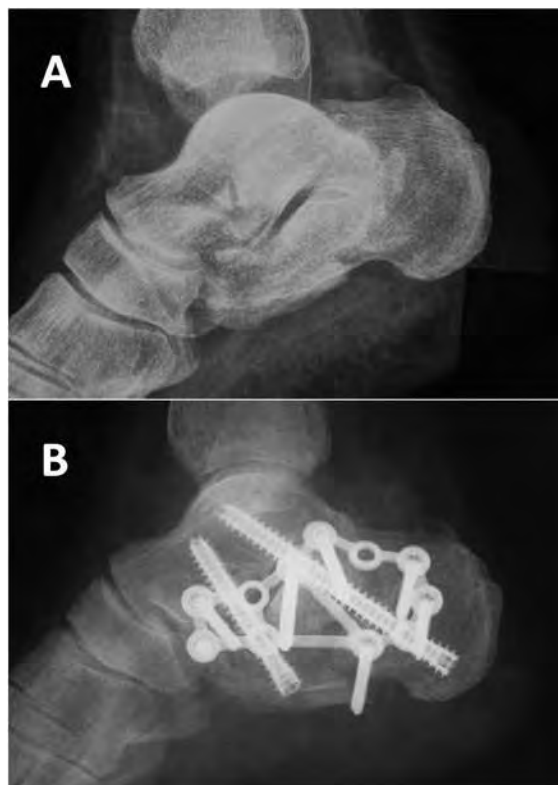


Figura 2

Artròdesi subastragalina primària amb reconstrucció oberta del calcani i estabilització amb una placa anatòmica.

A- Radiografia lateral preoperatòria amb la severa comminució i enfonsament del calcani.

B- Radiografia lateral postoperatòria amb la reconstrucció del calcani i la artròdesi subastragalina primària.

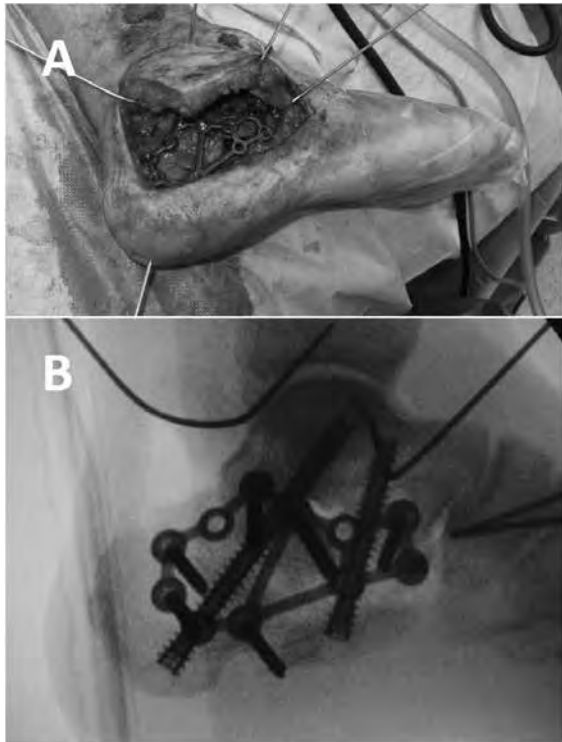


Figura 3  
Artròdesi subastragalina primària amb reconstrucció oberta del calcani i estabilització amb una placa anatòmica.  
A- Visió quirúrgica de la reconstrucció oberta del calcani.  
B- Radiologia intraoperatoria de la artròdesi.

L'únic inconvenient d'aquesta tècnica es que al realitzar-se la reducció amb la típica incisió lateral ampliada, te els mateixos inconvenients i contraindicacions que la reducció oberta i fixació interna.

Aquesta tècnica estarà contraindicada en aquells casos de fractures obertes, en pacients amb diabetis insulíndependent o amb alteracions vasculars importants, quan existeixen alteracions de les parts toves con pot ser un edema important o existència de ampolles cutànies, i amb aquells pacients amb abús de tabac i de alcohol.

### **CIRURGIA MINIMAMENT INVASIVA**

La artròdesi mitjançant una mínima incisió quirúrgica s'ha desenvolupat per disminuir l'agressivitat quirúrgica amb una petita ferida, disminuir el dolor postoperatori, prevenir les complicacions posteriors, disminuir el temps de convalescència i facilitar la rehabilitació aconseguint bons resultats funcionals i estètics<sup>20</sup>.

La artròdesi primària mínimament invasiva te l'avantatge de poder utilitzar-se en casos de lesions de parts toves que contraindiquin una cirurgia oberta, e inclús amb casos de fractures obertes o amb pacients amb diabetis o altres patologies associades<sup>21</sup>. També es una tècnica que es pot emprar en casos de fractures complexes del retropeu on es combinin fractures combinades del calcani i astràgal amb o sense luxacions articulars (Fig. 4).

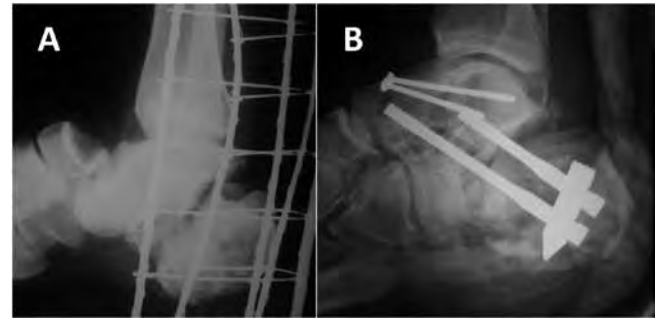


Figura 4  
Tractament d'una fractura-luxació combinada del astràgal i calcani.  
A- Fractura-luxació complexa del retropeu amb fractura combinada del coll del astràgal i del calcani.  
B- Tractament amb reducció oberta de la fractura del astràgal i osteosíntesis amb dos cargols, i de la fractura del calcani amb reducció tancada i osteosíntesis mínimament invasiva amb sistema Vira®.

Actualment es disposa d'un sistema de fixació interna amb cirurgia de mínimament invasiva per aconseguir simultàniament la reducció de la fractura i la artròdesi primària en fractures complexes de calcani, denominat Sistema Vira® (Biomet®), dissenyat per Felipe López Oliva<sup>20,21,22</sup>. Aquest sistema està format per un clau endomedullar introduït a la tuberositat posterior del calcani a través del que es col·loquen dos visos bloquejats per a bloquejar la articulació subastragalina posterior. Amb això es pretén restablir la longitud i alçada del calcani amb lo qual es restaura la funció del sistema Aquil·li-calcani-plantar<sup>22</sup>.

La cirurgia es realitza amb el malat en decúbit pro i amb un torniquet a nivell de la cuixa, Abans de començar la cirurgia es realitzant les maniobres de reducció tancada de la fractura (segons la tècnica de Omoto).



Figura 5  
Desbridament del cartílag articular de la subastragalina posterior.



Figura 6  
Guia d'introducció del clau endomedular del sistema Vira®.

Inicialment s'efectua una incisió lateral para-Aquil·lia d'uns 3 centímetres amb precaució de no lesionar el nervi sural. A través d'aquesta incisió es procedeix a desbridar i retirar el cartílag articular de la articulació subastragalina posterior del astràgal i de la superfície fracturada del calcani, utilitzant curetes, escarpres o broques (Fig. 5).

Posteriorment, i amb la ajuda d'una guia específica del sistema (Fig. 6), es procedeix a introduir el clau endomedular dins de la tuberositat posterior del calcani. Amb aquest clau posat es poden fer noves maniobres de correcció per poder donar la allargada i alçada correcta del calcani i corregir simultàniament la posició en valg o var del retropeu.

A través d'aquest clau s'introduiran dos visos canul·lats que quedaran bloquejats dins del clau i que fixaran l'articulació subastragalina posterior, donant estabilitat a tot el sistema.

Aquesta artròdesi primària mínimament invasiva amb sistema Vira® permet, segons el propis autors, la càrrega precoç de la extremitat degut a que el sistema de fixació evita el col·lapse de la tuberositat posterior del calcani; manté les relacions anatòmiques entre el taló, el tendó d'Aquil·les i la fàscia plantar; i presenta escasses complicacions quirúrgiques amb un bons resultats clínics i funcionals<sup>22</sup>.

## CONCLUSIONS

L'artròdesi subastragalina primària amb reducció i fixació interna del calcani, es una estratègia raonable en el tractament de les fractures de calcani i es te que considerar com un tractament en aquells casos on existeix una severa comminació del calcani o una greu afectació del cartílag articular de la articulació subastragalina posterior.

En aquests tipus de fractures complexes de calcani, a diferència de la reconstrucció i fixació interna aïllada, la reconstrucció amb artròdesi primària subastragalina ens evitarà el dolor postoperatori persistent degut a la progressiva degeneració de la articulació subastragalina posterior i permetrà una recuperació més ràpida evitant possibles cirurgies posteriors.

## BIBLIOGRAFIA

- 1- Thermann H, Krettek C, Hüfner T, Schrott HE. Management of calcaneal fractures in adults: Conservative versus operative treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; 353: 107-124.
- 2- Sanders R, Fortin P, DiPasquale A, Walling D. Operative treatment of 120 displaced intra-articular calcaneal fractures: Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; 290: 87-95.
- 3- Bozkurt M, Kentel BB, Yavuzer G, Oğgüder A, Heycan C, Tonuk E. Functional evaluation of intraarticular severely comminuted fractures of the calcaneus with gait analysis. *J Foot Ankle Surg.* 2004; 43(6): 374-379.
- 4- Hetsroni I, Nyska M, Ben-Sira D, Arnon Y, Buksbaum C, Aliev E, Mann G, Massarwe S, Rozenfeld G, Ayalon M. Analysis of foot and ankle kinematics after operative reduction of high-grade intra-articular fractures of the calcaneus. *J Trauma.* 2011; 70(5): 1234-1240.
- 5- Römash MM. Reconstructive osteotomy of the calcaneus with subtalar arthrodesis for malunited calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; 290: 157-167.
- 6- Chandler JT, Bonar SK, Anderson RB, Davis WH. Results of in situ subtalar arthrodesis for late sequelae calcaneus fractures. *Foot Ankle Int.* 1999; 20(1): 18-24.
- 7- Howard JL, Buckley R, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, Galpin R. Complications following management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized trial comparing open reduction internal fixation with nonoperative management. *J Orthop Trauma.* 2003; 17(4): 241-249.
- 8- Flemister AS, Infante AF, Sanders RW, Walling AK. Subtalar arthrodesis for complications of intra-articular calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 2000; 21(5): 392-399.
- 9- Sanders RW, Vaupel ZM, Erdogan M, Downes K. Operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: long-term (10-20 years) results in 108 fractures using a prognostic CT classification. *J Orthop Trauma.* 2014; 28(10): 551-563.
- 10- Csizy M, Buckley R, Tough S, Leighton R, Smith J, McCormack R, Pate G, Petrie D, Galpin R. Displaced intra-articular calcaneal fractures: variables predicting late subtalar fusion. *J Orthop Trauma.* 2003; 17(2): 106-112.
- 11- Schepers T. The primary arthrodesis for severely comminuted intra-articular fractures of the calcaneus: A systematic review. *Foot Ankle Surg.* 2012; 18(2): 84-88.
- 12- Hall MC, Pennal GF. Primary subtalar arthrodesis in the treatment of severe fractures of the calcaneum. *J Bone Joint Surg.* 1960; 42B(2): 336-343.
- 13- Radnay CS, Clare MP, Sanders RW. Subtalar fusion after displaced intra-articular calcaneal fractures: does initial operative treatment matter?. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(3): 541-546.
- 14- Rammelt S, Amlang M, Barthel S, Gavlik JM, Zwipp H. Percutaneous treatment of less severe intraarticular calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468: 983-990.
- 15- Schuberth Jm, Cobb MD, Talarico RH. Minimally invasive arthroscopic-assisted reduction with percutaneous fixation in the management of intra-articular calcaneal fractures: a review of 24 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2009; 48(3): 315-322.
- 16- Holm JM, Laxson SE, Schuberth JM. Primary subtalar joint arthrodesis for comminuted fractures of the calcaneus. *J Foot Ankle Surg.* 2015; 54(1): 61-65.
- 17- Hüfner T, Geerling J, Gerich T, Zeichen J, Richter M, Krettek C. Open reduction and internal fixation by primary subtalar arthrodesis for intra-articular calcaneal fractures. *Oper Orthop Traumatol.* 2007; 19(2): 155-169.
- 18- Huefner T, Thermann H, Geerling J, Pape HC, Pohlemann T. Primary subtalar arthrodesis of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(1): 9-14.
- 19- Potenza V, Caterini R, Farsetti P, Bisicchia S, Ippolito E. Primary subtalar arthrodesis for the treatment of comminuted intra-articular calcaneal fractures. *Injury.* 2010; 41(7): 702-706.

20- López-Oliva F, Forriol F, Sánchez-Lorente T, Aldomar-Sanz Y. Treatment of severe fractures of the calcaneus by reconstruction arthrodesis using the Vira® System: Prospective study of the first 37 cases with over 1 year follow-up. *Injury*. 2010; 41(8): 804-809.

21- López-Oliva F, Sánchez-Lorente T, Fuentes-Sanz A, Aldomar-Sanz Y, Forriol F. Primary fusion in worker's compensation intraarticular calcaneus fracture. Prospective study of 169 consecutive cases. *Injury*. 2012; 43(S2): S73-S78.

22- López-Oliva F, Forriol F, Sánchez-Lorente T, Aldomar-Sanz Y. Vira® system – A minimally invasive technique for severe fractures of the calcaneus treatment with the primary subtalar fusion: A preliminary report. *Foot Ankle Surg*. 2011; 17(2): 68-73.

---

## 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

---

---

### COMPLICACIONS DE LES FRACTURES DE CALCANI

---

**Jordi Codina**

*Althaia Xarxa Assistencial de Manresa*

#### COMPLICACIONS GENERALS

- 1.- Cutànies
- 2.- Lesions del nervi Sural.
- 3.- Artrosis Subastragalina.
- 4.- Pseudoartrosis
- 5.- Osteitis.
- 6.-Tendinitis peroneos
- 6.-Edema Crònic.

#### COMPLICACIONS NO QUIRÚRGIQUES

- .- Problemes cutanis.
- .- Sd Compartimental.
- .- Lesions Vasculo-Nervioses.
- .- Fractures Obertes.

#### COMPLICACIONS QUIRÚRGIQUES

- .- Problemes tancament ferida Quirúrgica
- .- Infecció Postquirúrgica immediata
- .- Atrapament/lesió nervi Sural

#### COMPLICACIONS TARDANES.

- .- Pseudoartrosis.
- .- Consolidació viciosa
- .- Sd. Canaliculars.
- .- Artrosi Subastragalina.
- .- Osteitis crònica.
- .- DSR
- .- Artrosi Calcaneo-Cuboidea

## 2ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### INTRODUCCIÓ

**Miquel Sales**

Consorci Sanitari Integral. Hospital Sant Joan Despí - Moisès Broggi

L'any 2007 els doctors Francesc Pallisó i Josep M. Saló, van coordinar una Taula Rodona al Congrés d'aquesta Societat<sup>1</sup> sobre fractures periprotèsiques al voltant de les pròtesis de maluc i genoll, sens dubte les més freqüents. En aquesta ocasió, vuit anys després, volem fer referència a les fractures que es produeixen al voltant de qualsevol implant i on la presència d'aquest pot condicionar-ne el tractament. La importància d'aquestes cada vegada més freqüents lesions òssies peri-implants és el que ens va portar a proposar el desenvolupament d'aquest tema.

A l'inici de la preparació d'aquesta Taula Rodona, a causa de no existir o no conèixer cap treball epidemiològic general publicat d'aquest tipus de fractures, ens vam proposar intentar confeccionar un registre voluntari per a recollir les fractures peri-implant tractades a Catalunya durant l'any 2014.

Èrem conscients que aquesta tasca era de difícil consecució pel fet que es precisava una estructura que no existia i que necessitàvem de la col·laboració dels Hospitals de la xarxa pública de Salut de Catalunya. Tot i això, vam decidir intentar-ho ja que la impressió era que aquestes fractures són cada vegada més freqüents i que per al seu tractament es requereixen possibles noves perspectives per a la valoració i indicacions de tractament. Per això vam fer un registre de recollida i una base de dades epidemiològiques a Catalunya. Vam enviar diverses cartes amb les instruccions a seguir per a la recollida d'informació i recordatoris als diferents serveis de COT dels nostres Hospitals per poder rebre la informació (Fig.1).

El present ens ha demostrat que la sensació de no poder aconseguir una recollida de dades epidemiològiques a Catalunya, era certa. No hem aconseguit rebre una informació uniforme, continuada i fiable de casos per saber l'abast total a Catalunya d'aquest tipus de fractures.

Així doncs, aquesta Taula Rodona té com a objectiu aconseguir crear un interès general per aquestes fractures i el seu tractament, formular reflexions de treball, aclarir alguns conceptes actuals i fer unes recomanacions, encara que no puguem establir conclusions definitives.

Hem organitzat aquesta Taula de manera que puguem exposar gràcies als autors que presenten les Ponències i a través de l'exposició d'una sèrie de casos, l'estat actual d'aquestes fractures en dos grups de població diferenciats en edat i / o mecanismes de producció, és a dir, diferenciats segons la qualitat de l'os afectat. També intentarem realitzar una valoració i fer unes indicacions per a tractar aquestes fractures (comprensió, avaluació i tractament) que seguim pensant que seran cada vegada més freqüents.

### GENERALITATS

#### Definició fractura peri-implant:

Podem definir la fractura peri-implant com aquella "fractura que es produeix en un os portador d'un implant previ. L'implant pot estar localitzat en un altre segment de l'os però pot condicionar el tractament de la fractura".

Fig.1.- A) Model de carta enviada al costat d'un arxiu de full de càlcul de recollida de dades. B) Base de dades per a la introducció dels casos rebuts.



De forma general, aquestes fractures al voltant d'implants s'han diferenciat segons si estan relacionades amb un implant protèsic (fractura periprotèsica) o en relació a un implant d'osteosíntesi intra o extra medul·lar (fractures peri-implant pròpiament dites), però també poden presentar-se entre implants mixtes, com per exemple entre una pròtesi i una osteosíntesi (fractura interimplant) sent difícil a vegades veure una relació preferent entre la fractura i un dels dos implants. A la taula 1 s'enumeren els possibles tipus de fractura peri-implant i a la Figura 2 es mostren exemples d'aquests tipus de fractures.

**Tipus de fractura peri-implant:**

**1.- Periprotèsica**

Fractura en relació a un implant protèsic.

Pot obligar a la revisió protèsica i / o una reducció i fixació interna amb un implant d'osteosíntesi.

**2.- Interprotèsica.**

Fractura entre dues pròtesis en el mateix os.

Obliga en el seu tractament a revisió protèsica i / o combinació amb una fixació interna.

**3.- Peri-implant.**

Fractura al voltant d'un implant.

En el seu tractament s'ha de canviar l'implant per un altre, o combinar-lo amb un altre.

**4.- Interimplant.**

Fractura entre dos implants d'osteosíntesi.

Obliga al recanvi d'un implant i / o combinació entre implants.

**5.- Mixta.**

Fractura periprotèsica i peri-implant. Entre una pròtesi i un implant d'osteosíntesi.

Obliga a recanvi protèsic i / o fixació interna.

**6.- Transimplant.**

A nivell d'un implant d'osteosíntesi.

Pot obligar al canvi d'un implant.

Taula 1: Tipus possibles de fractures peri-implants.



Fig. 2: Fractures peri-implant:

A) Fractura periprotèsica maluc i genoll. Les fractures protèsiques de maluc es poden produir al voltant d'una artroplastia total o d'una artroplastia cèrvico cefàlica, tenint una bona fixació o afluixades de l'os i existint o no defectes en l'os receptor de l'artroplastia. Al genoll poden presentar-se a més o menys distància del component protèsic, estant aquest ben fixat o afluixat, podent haver-hi defecte ossi. Per al seu tractament podem necessitar la revisió protèsica i / o una reducció i fixació amb osteosíntesi

B) Fractura interprotèsica. Les fractures interprotèsiques entre una artroplastia de maluc i una de genoll exigeixen una correcta valoració de cadascuna de les artroplasties i per al seu tractament pot ser necessari revisar algun component o realitzar fixació interna de la fractura pontejant entre tots dos implants.

C) Fractura peri-implant. Les fractures al voltant d'un implant es poden presentar en relació a un implant previ extra o intramedul·lar. En el seu tractament, si la fractura anterior està consolidada, pot precisar la substitució de l'implant o combinar-lo amb un nou implant.

D) Fractura interimplant. Les fractures entre implants extra o intramedul·lars amb fractures antigues consolidades, caldrà també el recanvi d'implants o realitzar un muntatge per pontejar entre ells evitant o disminuint zones de concentració d'estrès en l'os.

E) Fractura mixta. Les fractures entre implants protèsics i de fixació interna, necessiten igualment la valoració de l'artroplastia i la combinació entre ambdós per evitar zones d'estrès ossi intermedi.

F) Fractura transimplant. Les fractures transimplant, a nivell del mateix implant, poden necessitar el reemplaçament si aquest no cobreix les necessitats per al tractament de la nova fractura.

El tractament de la nova fractura pot estar condicionat per la presència de qualsevol d'aquests implants previs i la tècnica de fixació s'ha de fer en ocasions de forma combinada entre els implants. És important diferenciar les fractures peri-implant de les refractures, dels retards de consolidació i les pseudoartrosi.

#### Característiques de les fractures peri-implant:

Aquestes fractures peri-implant que es presenten al voltant o en proximitat d'un implant, poden produir-se de forma preoperatòria, intraoperatòria durant la implantació d'una pròtesi o la col·locació d'un altre implant ossi, o postoperatòria com una complicació que succeeix després de més o menys temps de la intervenció.

Les fractures peri-implant i periprotèsiques tenen una morbiditat i una mortalitat més elevada que les artroplasties primàries, estant pròximes a les de les fractures de fèmur proximal, que es presenten principalment en pacients d'edat avançada i necessiten de forma freqüent prendre un enfocament multidisciplinari.

La prevalença d'aquests tipus de fractures està en augment<sup>2,3</sup> per diversos motius:

- Augment de l'esperança de vida de la població (augment de l'edat dels pacients amb sarcopènia, osteoporosi amb capacitat de curació reduïda, malnutrició, polimediació, patologies sistèmiques associades, disminució de facultats, de l'equilibri, etc.).
- Nombre creixent de pacients portadors d'osteosíntesi prèvies.
- Augment del nombre d'artroplasties practicades (maluc, genoll, espatlla, etc).
- Augment de fractures tractades amb osteosíntesi.
- Augment de l'activitat dels pacients.
- Augment del nombre i diversitat d'implants empleats.

S'han de tenir sempre presents els factors biològics i mecànics que poden afavorir la seva aparició. Sovint són fractures conseqüents a traumatismes banals de baixa energia (és la situació més freqüent) per la fragilitat òssia a causa de l'osteoporosi, pel deteriorament dels teixits a causa de l'edat, o per la osteòlisi periprotèsica generada per la usura dels implants<sup>4</sup>.

Per a evitar les fractures peri-implant existeixen diferents recomanacions de prevenció:

- Mèdiques: Unitats de geriatria, etc..
- Socials: Suport extrahospitalari; barreres arquitectòniques; centres assistencials assistits.
- Quirúrgiques: En cirurgia protèsica, evitar defectes ossis, falses vies, sobre fressat, etc. En osteosíntesi, evitar zones d'os amb grans diferències d'elasticitat; valorar la superposició i solidarització d'implants, l'extracció un cop consolida-

da la fractura, etc.

- Postquirúrgiques: Rehabilitació, etc.

De vegades, poden ser motivades per una zona òssia desprotegida, no instrumentada i amb un gran canvi en el gradient d'elasticitat òssia (zona de concentració d'estrès o de major tensió) provocada per implants proximals i distals en el mateix os, practicades prèviament (fractures interprotèsiques i/o interimplants) que fins i tot en ocasions poden aconsellar indicacions profilàctiques de tractament per augmentar la resistència a la càrrega i evitar el fracàs de la zona (Fig. 3). La col·locació de dos implants no superposats crea una zona de major tensió entre implants que pot ser un punt de fractura.

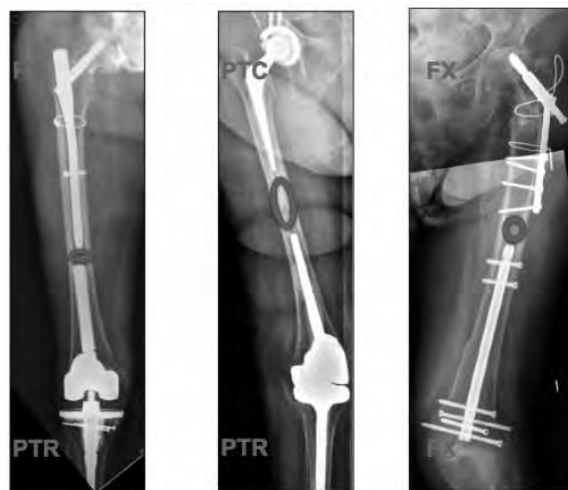


Fig. 3: Zones d'os entre implants amb un alt canvi d'elasticitat. Aquesta zona de concentració d'estrès constitueix un punt feble per on es pot produir una fractura posterior amb mecanismes de baixa energia.

La implantació d'una osteosíntesi per al tractament d'una fractura, té com a objectius restablir l'anatomia i la funcionalitat, evitant complicacions com les refractures i en l'actualitat hem de pensar també en evitar, quan hi ha altres implants en el mateix os, zones intermèdies d'os sense protecció amb tensió elevada que puguin provocar noves fractures. Les construccions híbrides entre pròtesi i osteosíntesi i la interconnexió d'implants intenten aconseguir construccions amb una biomecànica estable i amb menors diferències de tensió òssia.

Existeixen diferents factors de risc que poden estar implicats en afavorir la presència de fractures peri-implant (Taula 2). El paper de la distància entre implants, el gruix cortical i la densitat mineral òssia han estat objectiu de diferents estudis per conèixer quins factors poden influir en major mesura a la probabilitat de producció d'aquestes fractures<sup>5</sup>. Sembla que la disminució del gruix cortical és el factor afavoridor més decisiu en la presentació d'aquestes fractures, existint també, segons estudis, una correlació significativa entre la



distància interimplants, existint major probabilitat de fractures en espais interimplant menors que actuen com a majors elevadors de tensió (major risc quan la distancia disminueix).

Factors associats a zones de major tensió:

- Disminució de l'amplada cortical òssia.
- Malaltia òssia metabòlica.
- Menor longitud entre implants.
- Implants previs.
- Longitud i estabilitat de les tiges i implants intramedul·lars.
- Selecció de l'implant.
- Cirurgia o fractures prèvies.
- Preparació de la cavitat endomedul·lar (sobre fressat o introducció forçada de l'implant).

Taula 2. Factors afavoridors de zones de tensió elevada entre implants.

S'ha demostrat que l'estructura normal i les propietats mecàniques del fèmur canvien quan s'implanta una tija femoral, provocant una reducció de la resistència del fèmur per augment de la tensió a la zona on acaba l'implant.

La col·locació d'una placa que abasti tota la zona interimplant és una mesura profilàctica per el teòric avantatge de disminuir la diferència de tensió a la zona.

Conceptes com la indicació de la retirada completa o parcial de la primera osteosíntesi, de millors construccions en la col·locació dels implants per a aconseguir disminuir o millorar la transició de tensió en l'os i la barreja de materials d'osteosíntesi (acer i titani) que semblen no comportar perills significatius de corrosió o metal·losi<sup>6</sup>, es poden anar modificant amb el coneixement d'aquest tipus de fractures.

Tot això provoca una major complexitat per tractar els pacients que pateixen una fractura peri-implant i un augment de l'activitat assistencial.

Les fractures protèsiques han estat àmpliament estudiades en la literatura, i en l'actualitat disposem de classificacions i tractaments acceptats de forma generalitzada<sup>7, 8, 9, 10, 11</sup>, però el consens per a classificar i tractar les fractures en que estan implicades els implants d'osteosíntesi està en procés d'estudi.

**Classificació de les fractures peri-implant:**

Creiem que hauriem de disposar d'un sistema de classificació unificat per a la majoria d'aquestes fractures com a instrument de treball útil per la valoració del conjunt del problema i que ens pugui oferir les màximes orientacions per al seu tractament (proposta d'estratègia terapèutica). La classificació d'aquestes fractures ha de permetre precisar les indicacions terapèutiques (tractament ortopèdic o quirúrgic), el tipus d'osteosíntesi de la fractura o la recuperació de l'artroplàstia.

Un sistema de classificació d'aquestes fractures és important i ha de reposar sobre uns criteris principals:

- El tipus de fractura (morfologia).
- La localització de la fractura en un segment ossi.
- La localització de la fractura en relació a l'implant previ.
- L'estabilitat de l'implant existent.
- L'existència o no de defectes ossis.
- La consolidació de la fractura prèvia.
- L'existència de deformitats per consolidació en mala posició.

S'han publicat i acceptat diverses classificacions per a les diferents fractures protèsiques depenent de la seva localització, fins i tot s'ha proposat una classificació global per a les fractures periprotèsiques<sup>12</sup> (Fig. 4). En canvi no s'han presentat classificacions per a les fractures peri-implant on estan implicats implants d'osteosíntesi implantats per a tractar fractures prèvies o altres actuacions a l'os (osteotomies).

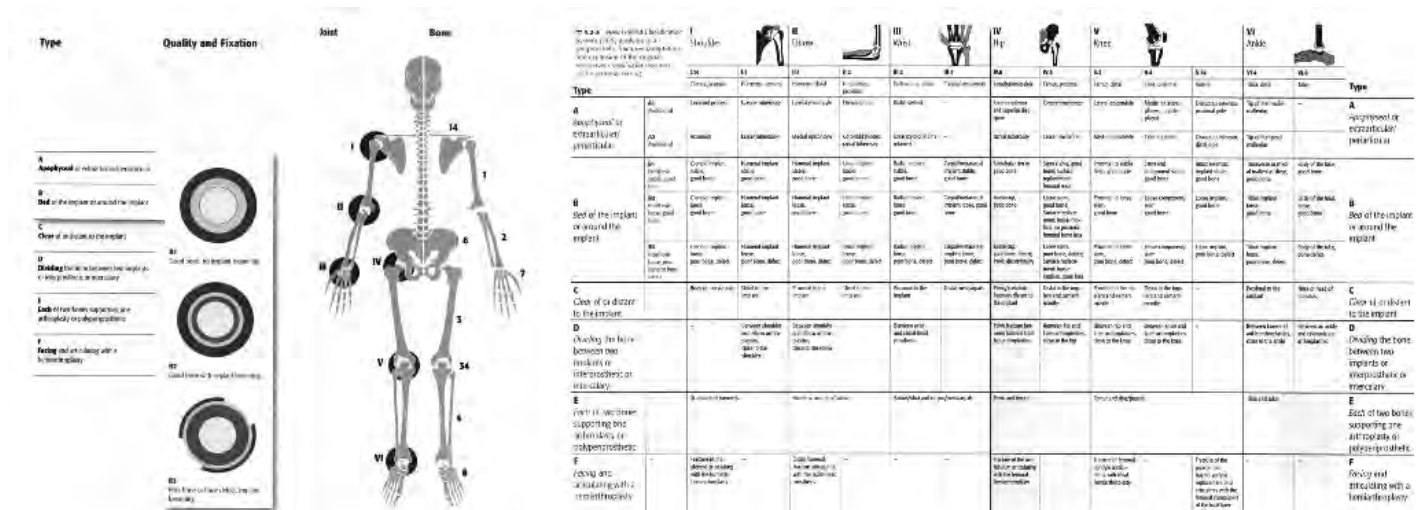


Fig. 4: Classificació per a fractures periprotèsiques que recullen qualsevol localització en l'esquelet. Sistema de classificació unificat (UCS) per a fractures periprotèsiques de espatlla, colze, canell, maluc, genoll i turmell. Tipus A a F, amb Tipus B subdividit.

1 Tipus de fractura. 2 Os. 3 Articulació reemplaçada.

- Tipus A. Apofisària o extraarticular o periarticular
- Tipus B. Al voltant de l'implant. B1 Bon os. Implant no afluixat. B2 Os en bon estat amb implant afluixat. B3 Defecte ossi amb implant afluixat.
- Tipus C. A distància de l'implant.
- Tipus D. Entre dos implants, interimplant o intercalat.
- Tipus I. Afectant a cadascun dels ossos que sostenen una artroplàstia o poliperiprotèsic.
- Tipus F. Front i articulant amb una artroplàstia.

No és objectiu d'aquesta Taula Rodona proposar una classificació unificada de fractures peri-implants però es proposa un sistema per classificar aquestes fractures al fèmur (localització més freqüent) perquè posteriorment, si es creu oportú, la puguem validar (Fig.5).

**Type A** → TROCHANTERIC AND FEMORAL NECK FRACTURES (subcapital/transcervical/peritrochanteric)  
at the tip of the sliding screw, Cut Out, Cut Through, proximal to plates or nails

**Type B** → TRANSVERSE/SHORT OBLIQUE → at the tip of the nail, at the end of the plate

- **Type B<sub>Plate</sub>**
- **Type B<sub>Nail</sub>** → **Type B<sub>N</sub>Trochanteric nail**  
**Type B<sub>N</sub>Distal nail**

**Type C** → fractures away from the implant → often distal and SPIRAL

- **Type C<sub>Plate</sub>**
- **Type C<sub>Nail</sub>**

**Type D** → SUBTROCH FRACTURES AFTER SCREW FIXATION FOR SUBCAPITAL FRACTURES

**Type E** → → FRACTURES THROUGH A WELL IMPLANTED NAIL OR PLATE

- **Type E<sub>Plate</sub>**
- **Type E<sub>Nail</sub>**

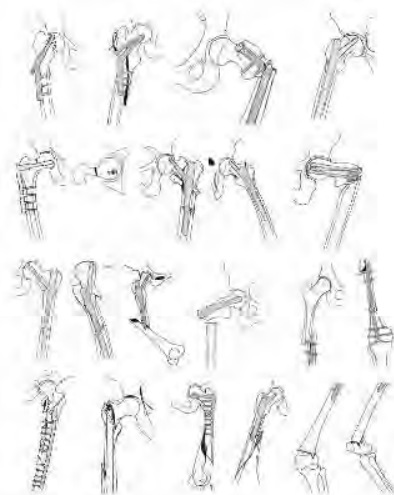


Fig. 5: Proposta de classificació per a fractures peri-implants al fèmur.

#### Tractament de les fractures peri-implant:

Com indicacions terapèutiques volem exposar els principis quirúrgics en els quals basar el tractament i detallar tècniques específiques per a la fixació d'aquestes fractures segons la topografia de les fractures i els tipus d'implants (recanvi de l'implant existent per un altre, superposició d'implants, interconnexió d'implants, etc.) i el paper de les noves tendències actuals cap a la cirurgia mini invasiva en aquestes fractures.

Per al seu tractament, cada fractura s'ha de considerar de manera individual, segons el tipus de fractura i segons el context en què es presenti per a resoldre el problema (comorbiditats, etc.). No només la dificultat tècnica pel condicionament d'implants previs o el tipus de fractura han de ser avaluats per al tractament d'aquests pacients afectes de fractura peri-implant. Hi ha altres factors a considerar per a poder realitzar una planificació del tractament adequat amb més garanties d'èxit (Taula 3).

El tractament és de forma freqüent quirúrgic amb el doble objectiu de tractar la fractura i en el cas de les fractures periprotèsiques, assegurar la supervivència de la pròtesi. La possibilitat d'indicació del tractament ortopèdic és restringit ja que suposa un període d'immobilització i inactivitat elevat augmentant les complicacions mèdiques. La cirurgia és tècnicament difícil i requereix de les habilitats del cirurgià tant en tècniques ortopèdiques (revisió d'artroplasties) com traumatològiques (fixació interna complexa) així com domini dels conceptes biològics i biomecànics<sup>13, 14</sup>. El tractament també ha de prendre en consideració la prevenció de possibles complicacions futures en els ossos afectats (evitar futures fractures).

El tractament quirúrgic d'aquests pacients s'ha de fer quan estiguin mèdicament estables, seguint un protocol estàndard, però el més precoçment possible per evitar augmentar la sarcopènia i altres complicacions mèdiques.

La utilització d'exposicions quirúrgiques mínimes (obrir només el necessari) (Fig. 6) per a preservar l'hematoma i lesionar menys la vascularització periòstica i de les parts toves perifocals i les tècniques acurades de reducció indirecta, fan que la necessitat d'aportar empelt ossi no sigui necessari en moltes ocasions, encara que en algunes ocasions quan hi han grans defectes ossis necessitem utilitzar empelts massius.



Fig. 6: La cirurgia mini invasiva té el seu paper en el tractament d'aquestes fractures i precisa conèixer i disposar d'implants i instrumentació específica.

**Factors determinants per al tractament de les fractures peri-implants**

**- Pacient**

- Estat general del pacient. Valoració multidisciplinària adequada. Tractar comorbiditats.
- Demanda funcional.
- Qualitat de l'os fracturat.
- Condicions dels teixits tous.
- Estat neurovascular de l'extremitat.
- Suport social del pacient.
- Motivació i expectatives del pacient.

**- Fractura**

- Localització.
- Morfologia (tipus de fractura). Classificació.
- Qualitat òssia.
- Existència de deformitats prèvies per consolidació en mala posició.
- Desplaçament.
- Implant preexistent.
- Estat de consolidació de la fractura anterior.
- Estabilitat de l'implant previ (supervivència de l'implant).
- Aspectes biomecànics i biològics.
- Relació amb l'implant anterior.
- Descartar infecció.
- Aconseguir estabilitat adequada (mobilitat i consolidació).
- Prevenció de complicacions futures.

**- Condicions tècniques**

- Estudis d'imatge adequats (diagnòstics i intraquirúrgics).
- Experiència del cirurgià (tècniques de reducció, de fixació interna i de revisió d'artroplasties).
- Moment de la fractura (intra o postoperatòria).
- Disposició i utilització d'un sistema adequat de classificació.
- Disposició i coneixement d'instrumental i implants adequats.
- Planificació preoperatòria.
- Elecció de l'implant.
- Condicions assistencials per a preparació del pacient pre i postoperatòria (unitats d'ortogeriatria, suport i rehabilitació).
- Instal·lacions adequades (pre, intra i postoperatòries).
- Planificació postoperatòria i prevenció de noves fractures (zones d'estrès, etc.).
- Condicions socials adequades.

Taula 3. Factors determinants per al tractament dels pacients amb fractures peri-implants. Cada fractura s'ha de considerar de manera individual tenint en compte diferents característiques depenent del pacient, de la fractura i de condicions tècniques.

Existeixen diferents opcions per al tractament quirúrgic amb l'objectiu d'aconseguir la consolidació i restaurar la funció de l'extremitat tenint en compte la relació de la nova fractura amb l'implant anterior. Per a la fixació interna, disposem en l'actualitat d'un ampli ventall d'instrumental i d'implants que faciliten el tractament tenint en compte les característiques de l'os, la fractura i els condicionants previs o futurs. Les plaques preconformades a l'anatomia òssia amb cargols bloquejats d'angle fix o variable, amb millor transmissió de càrregues entre l'os i l'implant, amb millor fixació en os osteoporòtic i els nous dissenys dels claus intramedul·lars, es veuen complementats amb altres implants com les plaques LAP (plaques de fixació bloquejada), els cargols monocorticals i els cables o cerclatges que faciliten l'estabilització de la fractura de manera suficient (estabilitat relativa) augmentant els índexs de curació i evitant la utilització del ciment ossi en aquells casos amb poca presa dels cargols en os osteoporòtic. Les noves plaques bloquejades han mostrat avantatges en aquests ossos osteoporòtics.

La planificació del muntatge d'osteosíntesi (el tipus, dimensió, disposició de l'implant i combinació d'implants) i la tècnica d'execució (manipulació i reducció de la fractura, accessos quirúrgics, etc.) són essencials per a aconseguir la curació amb el menor nombre de seqüeles possibles. Els mètodes de cirurgia mínimament invasiva (MIPO) poden beneficiar aquestes situacions complicades

Per a tractar de forma racional aquestes fractures complexes, es poden confeccionar algorismes de procediments que ens ajudin a entendre i enfocar aquestes lesions i millorar els resultats (Fig. 7).

L'elecció d'implants intra o extra medul·lars ha de cobrir la funció que volem que aquests realitzin. Per a trobar el millor sistema i solució en cada cas concret, ha de ser considerada la possibilitat de retirar implants previs per a la seva substitució per d'altres nous que cobreixin la necessitat de la nova estabilització òssia, la retirada parcial del material d'osteosíntesi per a combinar-lo amb nous implants (entrellaçat o solidarització) (Fig. 8) o l'addició de nous implants en combinació amb els anteriors (superposició)<sup>15, 16</sup> (Fig. 9).

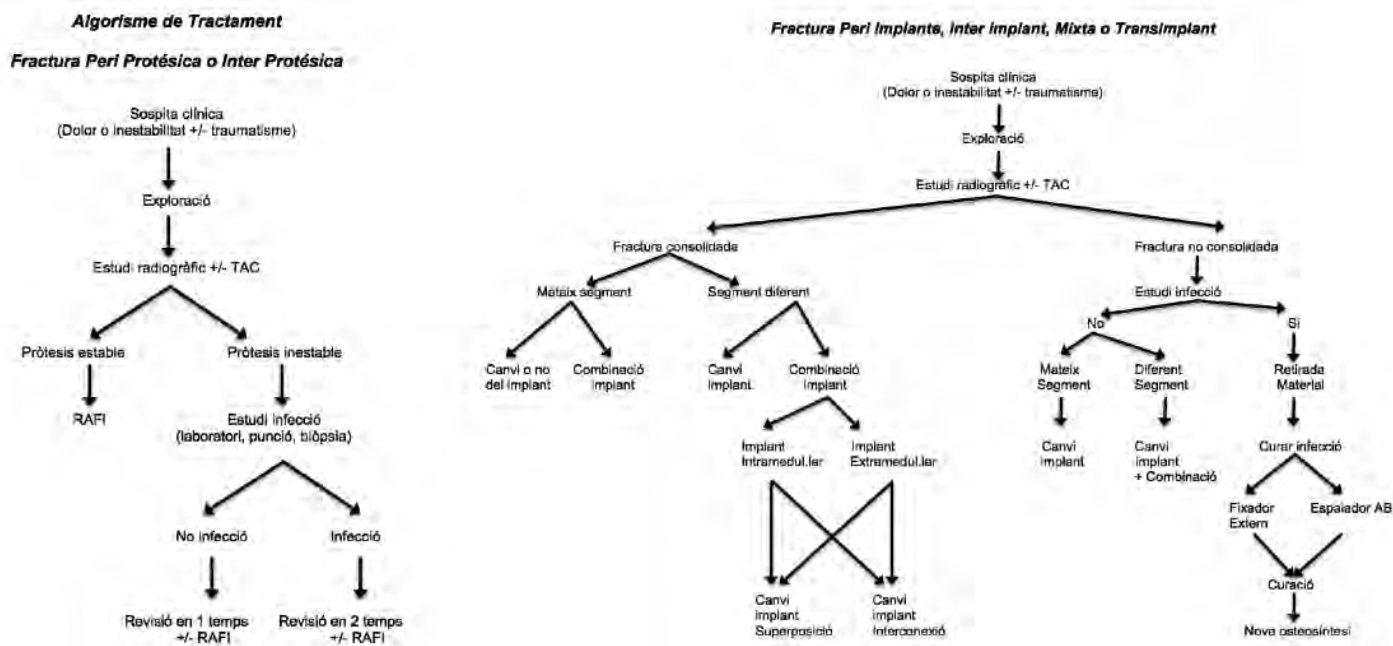
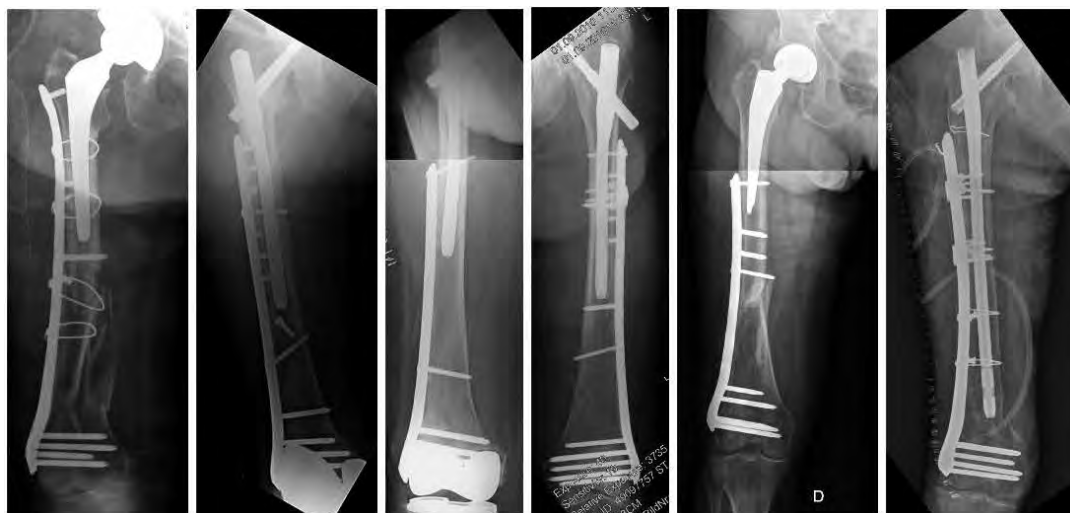


Fig. 7: Proposta d'algorisme de tractament per a les fractures peri-implants



Fig. 8: Fractures peri-implants. Solidarització entre implants per a donar una major solidesa al muntatge i evitar un canvi d'elasticitat entre implants que pugui constituir un punt feble per on es pugui produir una fractura posterior. Aquesta possibilitat no sempre és factible però pot evitar l'extracció d'un implant previ.

Fig. 9: Fractures peri-implants. Superposició d'implants per a donar també una major solidesa al muntatge, evitant zones de tensió elevades entre implants. Aquesta possibilitat evitar l'extracció d'un implant previ i pot ser realitzada amb diferents implants



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Pallisó F, Saló JM. Les fractures periprotèsiques: estudi multicèntric y opcions terapèutiques. 2ª Taula Rodona XX Congrés Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Revista de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia 2007; Vol VI (2):31-51.
- 2.- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780-785.
- 3.- Kurtz SM, Lau E, Ong K, Zhao K, Kelly M, Bozic KJ. Future young patient demand for primary and revision joint replacement: national projections from 2010 to 2030. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(10):2606-2612.
- 4.- Giannoudis P, Tzioupis C, Almalki T, Buckley R. Fracture healing in osteoporotic fractures: is it really different? A basic science perspective. *Injury.* 2007 Mar;38 Suppl 1:S90-9.
- 5.- Weiser L, Korecki MA, Sellenschloh K, Fensky F, Püschel K, Morlock MM, Rueger JM, Lehmann W. The role of inter-prosthetic distance, cortical thickness and bone mineral density in the development of inter-prosthetic fractures of the femur: a biomechanical cadaver study. *Bone Joint J.* 2014 Oct;96-B(10):1378-84.
- 6.- Høl PJ, Mølster A, Gjerdet NR. Should the galvanic combination of titanium and stainless steel surgical implants be avoided?. *Injury.* 2008 Feb;39(2):161-9.
- 7.- Schwarzkopf R, Oni JK, Marwin, SE. Total hip arthroplasty periprosthetic femoral fractures: a review of classification and current treatment. *Bull Hosp Jt Dis.* 2013;71(1):68-78.
- 8.- Marsland D, Mears SC. A Review of Periprosthetic Femoral Fractures Associated With Total Hip Arthroplasty. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2012 Sep; 3(3): 107–120.
- 9.- Ruchholtz S, Tomás J, Gebhard F, Schultz Larsen M. Periprosthetic fractures around the knee—the best way of treatment. *Eur Orthop Traumatol* (2013) 4:93–102
- 10.- Steffen Ruchholtz S, Tomás J, Gebhard F, Schultz Larsen M. Periprosthetic fractures around the knee the best way of treatment. Review article. *Eur Orthop Traumatol* (2013) 4:93–102
- 11.- Jae Doo Yoo, Nam Ki Kim. Periprosthetic Fractures Following Total Knee Arthroplasty *Knee Surg Relat Res.* 2015 Mar; 27(1): 1–9.
- 12.- C. P. Duncan, F. S. Haddad. The Unified Classification System (UCS): improving our understanding of periprosthetic fractures. *Bone Joint J* 2014;96-B:713–16.
- 13.- Michla Y , Spalding L, Holland JP, Deehan DJ. The complex problem of the interprosthetic femoral fracture in the elderly patient. *Acta Orthop. Belg.,* 2010, 76, 636-643
- 14.- Mamczak CN, Gardner MJ, Bolhofner B, Borrelli J Jr, Streubel PN, Ricci WM. Interprosthetic femoral fractures. *J Orthop Trauma.* 2010 Dec;24(12):740-4.
- 15.- Mosheiff R, Leibner ED, Safran O, Peyser A, Liebergall M. Retrograde nailing of femoral fractures distal to previous osteosynthesis. *J Orthop Trauma.* 2000 Jun-Jul;14(5):367-9.
- 16.- Harris T, Ruth JT, Szivek J et al. The effect of implant overlap on the mechanical properties of the femur. *J Trauma.* 2003 May;54(5):930-5.

# 1ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

## FRACTURES PERI-IMPLANT EN OS SA

**Josep M. Muñoz Vives**

*Hospital Nostra Senyora de Meritxell. Andorra*

### INTRODUCCIÓ

Una fractura es produeix quan s'aplica una força a l'os que supera la seva resistència. En el procés de reparació òssia, la resistència del call de fractura es modifica amb el temps, en un estudi clàssic de White, Panjabi i Southwick<sup>1</sup> demostren que en les fases més avançades de consolidació, si s'aplica una força a l'os suficient per a trencar-lo, la fractura no es produirà a través del call de la fractura (que és més resistent), sinó en qualsevol altre lloc del os.

També hem de tenir en compte que els ossos intactes, són més resistents a la fractura si s'associen a un implant.

Les fractures peri-implant no es produeixen per tant mai en un os mecànicament normal. Les seves característiques mecàniques han estat modificades per l'implant. Tot just després de la implantació d'una placa en un os sense fracturar, la resistència global del os augmenta, menys en la zona de perforació dels forats.

En un os viu, els efectes mecànics de la fixació amb el pas del temps dependran del tipus d'implant. Els implants que comparteixen la càrrega com els enclavats endomedul·lars tenen poc efecte sobre la resistència global, però els implants que protegeixen de la càrrega, com les plaques, produiran una disminució de la resistència de l'os, especialment en la cortical per sota la placa (stress-shielding). Es per això que és ben coneguda l'aparició de refractures després de la retirada de plaques, ja que tot just després de la retirada, l'os directament per sota de la placa és molt més dèbil ja que no ha hagut de suportar càrregues (ha estat protegit de les mateixes) Llei de Wolf<sup>2</sup>.

Alguns van qüestionar que l'osteoporosi sota la placa fos provocada únicament per l'efecte de protecció de l'estrès i varen observar que l'efecte també està provocada per una necrosi òssia secundària a la pressió que exerceix la placa sobre els vasos periòstics, provocant una interrupció de la circulació i una necrosi del os subjacent<sup>3</sup>. Aquest efecte d'osteoporosi sota la placa ha estat objecte d'estudi per part del grup AO la qual cosa ha permès el desenvolupament de plaques que cada cop contacten menys amb l'os<sup>4</sup>. L'aparició de les plaques bloquejades també ha canviat el comporta-

ment mecànic del muntatge os-placa. En el cas d'emprar una placa bloquejada, la resistència del muntatge no depèn del fregament entre placa i os, ja que no hi contacten i a més a més, les plaques bloquejades si estan col·locades sense visos de compressió, permeten la circulació periòstica per sota de l'implant.

Un altre motiu de fractures peri-implant és la debilitació global de l'os secundària a la descàrrega indicada després del tractament d'una fractura (Figura 1).



Figura 1. Fractura pertrocantèria en un pacient amb fractura supracondílica prèvia sotmès a descàrrega.

També són cada cop més freqüents les fractures en ossos de pacients joves que prèviament han rebut un implant per motius diferents d'una fractura, per exemple una pròtesi articular per una artrosi, una placa per una osteotomia o un cargol interferencial per a una lligamentoplastia.

### Característiques de les fractures peri-implant en os sa

Cal diferenciar entre tres tipus de fractures que acostumen a passar en l'os sa:

- Fractures relacionades amb la retirada de l'implant.
- Fractures relacionades amb implants per al tractament de patologia no traumàtica.
- Fractures per alta energia.

La retirada d'un implant prèviament col·locat per al tractament d'una fractura ha estat clàssicament tema de debat<sup>5</sup>.

Una complicació freqüent després de la retirada precoç es la refractura, menys freqüent però també possible és la fractura durant el mateix acte quirúrgic. Son dos fractures que es produeixen en llocs diferents, la refractura per retirada precoç es reproduïx a través del traç de fractura inicial, aquella que va donar lloc a la col·locació de l'implant, el motiu és que el traç de fractura no ha tingut prou temps per acabar la consolidació i remodelació perquè l'implant ha estat 'protegint' el traç de fractura dels estressos, inhibint el procés de consolidació. Aquest efecte és més pronunciat amb implants que protegeixen la càrrega (plaques) que amb implants que la comparteixen (claus). Aquestes no serien fractures peri-implant "verdaderes" ja que l'implant ja no és dins del cos del pacient. Les fractures durant l'acte de retirada és solen localitzar fora de la regió de fractura inicial que va donar lloc a la col·locació de l'implant i solen tenir l'origen en un dels forats dels cargols d'una placa o d'enforrellament d'un clau (Figura 2). El forat del vis és la zona cortical més dèbil i actua com a punt d'inici de la fractura quan per a la retirada de l'implant s'apliquen forces excessives, a voltes provocades per la osteointegració del implant que dificulta la seva extracció.



Figura 2. Fractura subtrocantèria a través dels forats d'enforrellament d'una pacient tractada amb un clau per una fractura diafisària prèvia.

En els pacients joves també hi ha molts implants que han estat col·locats per motius diferents d'una fractura, per exemple els visos interferencials o les grapes que s'empren en les lligamentoplasties (Figura 3). Aquestes fractures solen iniciar el seu traç en la zona de debilitat òssia que es crea al realitzar el forat per a la col·locació del implant.



Figura 3. Fractura a través de grapa de lligamentoplastia.

Finalment les fractures d'alta energia, per reincidència de un mecanisme lesional sobre la regió que prèviament ha rebut un implant per el tractament d'una fractura (Figura 4) segueixen les mateixes regles que les fractures d'energia baixa, es a dir:

Si la fractura prèvia està consolidada i remodelada no afecten a aquella zona, perquè després de la consolidació i remodelació la zona, aquesta sol ser més forta.

La fractura sol iniciar-se en una zona de debilitat (com la provocada per un vis d'enforrellament)

Els principis de tractament de les fractures peri-implant en l'os sà han de ser similars als que regeixen el tractament de les fractures a l'os patològic, és especialment important evitar les zones d'increment d'estrès com la que es produeix en la diàfisi del os de la Figura 1 i aconseguir que el os tingui una elasticitat uniforme.



Figura 4. Fractura subtrocantèria a través de clau femoral per el tractament d'una fractura diafisària.

## BIBLIOGRAFIA

1. White AA, Panjabi MM, Southwick WO. The four biomechanical stages of fracture repair. *J Bone Joint Surg Am.* març 1977;59(2):188-92.
2. Wolff J. On the Theory of Fracture Healing (Zur Lehre von der Fracturenheilung). *Langenbeck's Arch Surg.* 2.
3. Uthoff HK, Boisvert D, Finnegan M. Cortical porosis under plates. Reaction to unloading or to necrosis? *J Bone Joint Surg Am.* octubre 1994;76(10):1507-12.
4. Perren SM, Cordey J, Rahn BA, Gautier E, Schneider E. Early temporary porosis of bone induced by internal fixation implants. A reaction to necrosis, not to stress protection? *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(232):139-51.
5. Vos DI, Verhofstad MHJ. Indications for implant removal after fracture healing: a review of the literature. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 12 abril 2013;39(4):327-37.

## 2ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### FRACTURES PERIIMPLANT EN OS OSTEOPORÒTIC

**Salvi Prat i Fabregat**

Secció de Traumatologia Servei de COTI ICEMEQ  
Hospital Clínic de Barcelona

#### INTRODUCCIÓ

Les fractures periimplant en os osteoporòtic, l'epidèmia que ja es ací, presenten problemes específics que deriven de les característiques

- del pacient
- de l'os
- de la fractura
- de l'implant present

Aquestes característiques condicionaran i determinaran el tractament del pacient quan presenta una fractura.

La presència de l'implant o bé serà causa de la fractura o bé condicionarà el seu tractament. En algun cas especial, l'implant serà part, ell mateix, de la fractura. Podem dir, doncs que l'implant

- causa
- condiona, i/o
- participa en la fractura

El que presentem a continuació no es més, ni menys, que un petit recull de casos rellevants de la experiència d'un hospital de tercer nivell (amb amplia casuística de fractures osteoporòtiques) en fractures periimplant al llarg dels anys. A través d'un seguit de casos, i moltes vegades més guiats per la intuïció i la experiència que per una gairebé inexistent bibliografia, hem anat aprenent determinats "principis" a aplicar en l'os osteoporòtic.

En el tractament quirúrgic de les fractures en os osteoporòtic, també en les fractures periimplant, cal respectar els següents principis:

- Buscar la alineació anatómica, no la reducció anatómica.
- Aconseguir contacte adequat entre els extrems de fractura (coaptar)
- Utilitzar plaques llargues bloquejades o claus llargs i bloquejats
- Distribució a distància de les càrregues, sense concentració de estrès ("stress raisers")
- No tècniques clàssiques de compressió interfragmentària.

- No barrejar conceptes ni principis

Els casos que presentem a continuació reflecteixen l'experiència de l'equip de la Secció de Traumatologia de l'Hospital Clínic de Barcelona durant un llarg període d'anys en que hem tingut que tractar casos que han anat posant a prova la nostra tècnica i, gairebé sempre, la nostra capacitat d'improvisació.

Cas 1.- El primer cas (de fa 10 anys) exemplifica les conseqüències de fer servir un sistema d'osteosíntesi clàssic, massa rígid, en os osteoporòtic. Es tracta d'una pacient de



75 anys que ingressa al nostre centre amb una fractura diáfisària de fèmur a l'extrem d'una làmina-placa (fig 1a). Investigant la història, la família explica que la pacient havia estat intervinguda a un altre centre per una artroplastia de genoll i que, en el postoperatori, sense una causa definida que poguéssim establir (formació quística, "notching", fractura periprotèsica...)

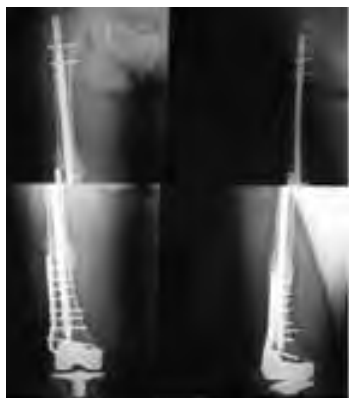
va precisar la col·locació d'autoempelt a la zona metafisària distal del fèmur i una làmina placa "clàssica". Molts cargols de cortical, no bloquejats i una brusca zona de concentració d'estrès en la transició implant/ós osteoporòtic ("stress-raiser"). Conseqüència: fractura per sobre de l'implant.

Les opcions tècniques possibles per tractar aquest cas són diverses. En el seu moment es va contemplar com a possibilitats: col·locar una placa anterior solapada amb la que portava, canviar a una làmina-placa més llarga o una placa LISS llarga. Un dels membres més joves de l'equip va suggerir retirar els cargols de la làmina, passar un clau endomedular anterograd i recolocar els cargols de la làmina placa, enforrellant el clau a través de la placa (fig 1b). I així es va fer. Aquesta tècnica ofería

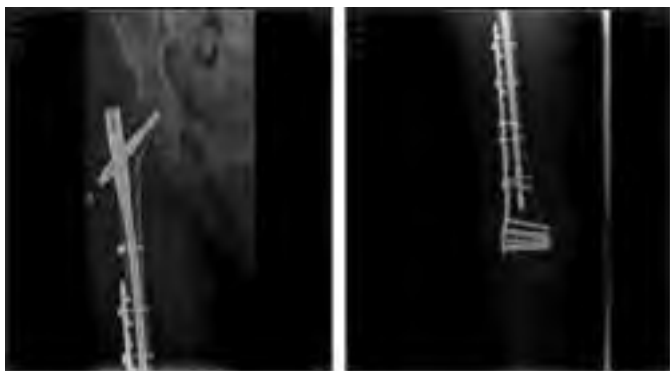




l'avantatge de ser poc invasiva i permetre la càrrega immediata. En aquest cas havíem "descobert" de forma intuïtiva dos principis molt vigents i necessaris en aquestes fractures: solapar implants ("overlapping") i solidaritzar-los entre ells ("interlocking") per aconseguir un comportament mecànic més "respectuós" amb l'os. Es va aconseguir la consolidació de la fractura (fig 1c).



Cas 2.- El segon cas exemplifica com el conflicte entre el disseny d'un enclavat i l'anatomia del fèmur pot provocar la fractura periimplant. Aquest era un conflicte freqüent en els enclavats femorals de primeres generacions. Ara s'ha modificat l'eix de curvatura anterior i el diàmetre dels claus i son menys freqüents, però segueixen existint i es un factor a vigilar sempre al fer un enclavat llarg, especialment si cal picar fort per acabar d'introduir el clau. Es tracta d'un pacient tractat amb un enclavat llarg per una fractura perisubtrocantèria. No es tenen notícies de conflictes durant l'enforrellat distal. En el postoperatori immediat (fig 2a), s'aprecia fractura extensa de la cortical anterior del fèmur. El tractament triat en aquest cas va esser sobreposar una placa de fèmur distal llarga fixada amb cerclatges i cargols monocorticals, interconnectant (fig 2b) distalment els dos implants.



Cas 3.- Es tracta d'una fractura periprotèsica de genoll, afectant al fèmur distal (Rorabeck 2) tractada amb una osteosíntesi amb placa de fèmur distal llarga, amb cargols d'estabilitat angular espaiats al llarg de la diàfisi femoral que consolida sense problemes (fig 3a). S'aprecia l'existència d'una coxa vara. Malgrat que la col·locació dels cargols es adequada per evitar les concentracions d'estres, es presenta, amb una caiguda a peu pla, una fractura subtrocantèria de traç transvers a la zona de transició



implant/os (fig 3b). Per tractar-la es varen substituir els cargols bicorticals per cargols periprotèsics i es va implantar un clau cèrvico-diafisiari. En aquest cas no es varen poder interconnectar els implants per no coincidir els forats al nivell adequat per fer-ho. Es va aconseguir la consolidació de la fractura.



En resum, les fractures periimplant en os osteoporòtic, requereixen tècniques d'osteosíntesi adequades amb utilització d'implants llargs, amb estabilitat angular, solapant els implants i interconnectant-los sempre que sigui possible.

## 2ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### PROPOSTA DE CLASSIFICACIÓ DE LES FRACTURES FEMORALS PERI-IMPLANT

Miquel Videla Cés; José Miguel Sales; Eduardo Gardella; Joan Girós

Consorci Sanitari Integral. Hospital Sant Joan Despi - Moisès Broggi

#### RESUM

Els sistemes de classificació tenen múltiples propòsits.

El terme "classificació" té diverses accepcions, de les que considerem com a més rellevants aquelles mesures per individualitzar o reunir dins d'un conjunt, agrupacions metodològiques, classes, subclasses, categories, en uns criteris lògics i definits.

Un dels objectius dels sistemes de classificació és ser una eina de comunicació entre professionals.

Les codificacions alfanumèriques emprades per arribar al diagnòstic en qualsevol classificació faciliten la utilització de bases de dades i la documentació, així com poder fer recerca. La majoria de Classificacions de fractures solen tenir un valor pronòstic i afavoreix les tasques de planificació.

La utilització d'una codificació simple i universal per sobre dels idiomes, clarament facilita la comunicació i col·laboració entre professionals.<sup>1,2,3</sup>

Proposem una classificació de fractures femorals peri-implant d'osteosíntesi, ja es tracti de claus o plaques, basada en la localització del centre de la fractura en relació amb l'implant i el segment afecte del fèmur. Es tracta d'una classificació topogràfica de codificació alfanumèrica, seguint una nomenclatura similar a la exposada en la Classificació de Vancouver per les fractures periprotèsiques de maluc.

#### PARAULES CLAU

*Fractures Peri-implant, Fractures fèmur, Classificació de fractures, Pacients fràgils*

#### INTRODUCCIÓ

Al llarg dels segles XX i XXI, l'esperança de vida s'ha incrementat considerablement. D'acord amb l'Institut Nacional d'Estadística espanyol (INE), l'esperança de vida ha augmentat de 76 a 81 anys, en els últims 20 anys a Espanya. També és cert que una persona que arriba a 65 viurà una mitjana de 20 anys més. Aquest augment de l'esperança de vida té com a peatge un gran impacte biològic, convertint la última etapa de la vida en un període de fragilitat; essent les fractures per fragilitat un episodi més del deterior orgànic.<sup>4</sup>

Com a resultat d'aquest augment de l'esperança de vida, la incidència de fractures periprotèsiques o peri-implant sembla estar en augment, i també, amb uns nivells d'activitat física que persisteixen en l'edat avançada en alguns pacients.

Actualment, no és infreqüent enfrontar-se amb pacients que varen patir fractures femorals ja proximals, distals o diafisàries fa 1 ó 2 dècades, que són portadors de material d'osteosíntesi o dispositius protèsics i que pateixen una nova fractura al voltant o relacionada amb aquest material. El tractament d'aquestes lesions peri-implant s'associa amb una major morbiditat.

La mortalitat després d'una fractura femoral periprotèsica és alarmantment alt, al voltant de 11% a 31% dels pacients moren dins de l'any després del tractament quirúrgic.

Els sistemes de classificació tenen múltiples propòsits. Han de facilitar la comunicació entre els metges i assistir a la documentació i la investigació. També han de tenir valor pronòstic dels pacients i ajudar els metges en la planificació de la gestió del tractament.

Dintre de les diferents classificacions descrites per les fractures periprotèsiques tant de pròtesi de maluc com de genoll, sembla que hi ha cert consens en utilitzar la Classificació de Vancouver per les fractures al voltant de pròtesi de maluc<sup>6</sup> i la de Rorabeck<sup>7</sup> per les relacionades amb pròtesi de genoll. La característica comuna d'ambdues és que la codificació de diagnòstic es relaciona amb el nivell de la fractura en relació a la localització dels implants.

Potser perquè estem a l'inici de la epidèmia de fractures peri-implant, però no hi ha cap classificació per a les fractures relacionades amb el material de síntesi implantat al fèmur.

Al 2013 Clive P Duncan i Fares S Haddad publiquen la Unified Classification System (UCS)<sup>8</sup>, es tracta d'una classificació global amb un sistema de codificació extrapolable a totes les localitzacions en ossos llargs i vàlida tant per lesions periprotèsiques com peri-implant. Possiblement sigui un bon mètode global, però la especificitat que dona una classificació topogràfica i relacionada amb les fractures secundàries a material de síntesi no protèsic, li donen un plus d'especificitat.

L'actual proposta és fruit d'un estudi multicèntric en que han participat onze hospitals, que com a tret característic comú és el tenir membres actius de AOTrauma en les Unitats de Traumatologia respectives.

El mètode utilitzat fou observacional, analitzant no tant la morfologia de la fractura, com la seva localització en els diferents segments femorals i la relació del centre de la fractura amb l'implant primari, ja sigui a l'extrem de l'implant, a través d'ell mateix o bé, allunyat dintre del mateix fèmur.

Proposem una classificació basada en la localització del centre de la fractura en relació amb l'implant i la zona afecta del fèmur, seguint una nomenclatura similar a la exposada en la Classificació de Vancouver; Tipus A en la regió del fèmur proximal, Tipus B a l'extrem de l'implant, Tipus C allunyada de l'implant previ, Tipus D i Tipus E a través de l'implant amb bon ancoratge.

### COL.LABORACIÓ MULTICÈNTRICA

- CSI - Hospital Sant Joan Despí - Moisès Broggi
- Hospital Clínic de Barcelona
- HNS Mar -Barcelona-
- Hospital Josep Trueta de Girona
- Hospital Río Hortega de Valladolid
- Hospital Universitario de Elche
- Hospital Jove de Gijón
- Hospital Doce de Octubre de Madrid
- Hospital La Vega Baja. Orihuela
- SCIAS – Hospital de Barcelona
- Hospital Segovia
- Herzliya Medical Center – Tel Aviv

Fig 1- Llistat d'Hospitals col·laboradors en l'estudi multicèntric

### Diagnòstic de la fractura – principis de la classificació de les fractures femorals periimplant

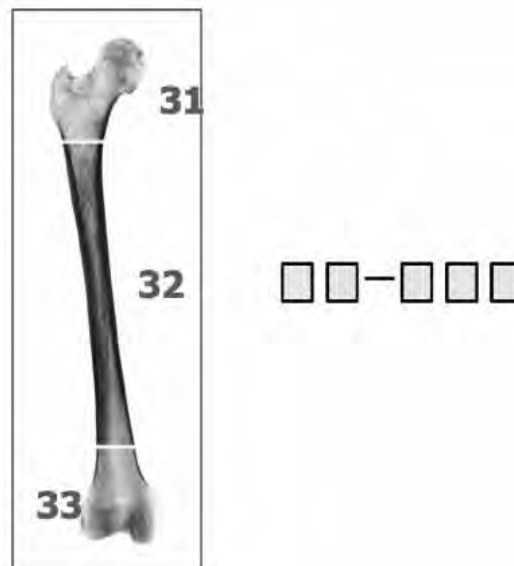
Una classificació per fractures peri-implant utilitzant un idioma global i comú és essencial per a triar i avaluar diferents tractaments disponibles<sup>1,2,3</sup>.

Una documentació apropiada d'una fractura, ha de considerar no només les línies de fractura visibles en l'estudi radiogràfic, sinó també la gravetat pròpia de la fractura, és a dir, la complexitat associats als problemes terapèutics, les complicacions observades, el pronòstic i els riscos inherents a la fractura.

El codi elegit per classificar ha de ser simple i fàcil de memoritzar.

Hem adoptat una codificació alfanumèrica, utilitzant dos dígits per a la localització de la fractura en el fèmur (segment), seguit de lletres de la A a la E que definiran el tipus de fractura.

Definim al fèmur amb el número 3 (com també és fa a la Classificació AO-OTA)<sup>9,10</sup> i la localització en el segment proxi-



mal amb el número 1, en la diàfisi amb el 2 i en el segment distal amb el 3.

Fig 2- Segment: Determinació de la localització del centre de la fractura en el segment del fèmur

El diagnòstic definitiu l'obtindrem creuant la localització de la fractura en el fèmur amb la localització del centre de la fractura respecte a l'implant previ, així com també codifiquem el tipus d'implant, utilitzem N clau o P placa.

No hem considerat el grau de comminució perquè la gran majoria són fractures de traç simple i també seguint el principi d'alineació dels eixos en el tractament de les fractures diafisàries i el principi d'estabilitat relativa amb el que plantejaríem el tractament de fractures en os osteoporòtic, doncs hem considerat que la comminució no és rellevant en l'elecció del tractament definitiu.

Amb el tercer dígit definim 5 tipus de fractures de la A a la E segons la relació de la fractura amb l'implant previ. Donem una especial menció i anomenem tipus D a les fractures subtrocantèries després de fixació amb visos utilitzats en la fixació de fractures subcapitals, ja que tenen unes implicacions morfològiques i tècniques específiques, tant en la situació dels visos, que han d'estar proximals al trocànter petit; com en el defecte tècnic de fragilització de la cortical lateral durant la implantació dels visos.

Les fractures del TIPUS A són aquelles FRACTURES DE LA REGIÓ CÈRVICO TROCANTÈRICA (subcapitals / transcervicals / pertrocantèries) en la punta del cargol cefàlic. En aquest grup també incloem els Cut-Out, Cut-in i aquelles fractures de localització proximal a plaques o claus (Fig. 3)

CLASSIFICACIÓ DE FRACTURES FEMORALS PERIIMPLANT

- **TIPUS A** → FRACTURES DE LA REGIÓ CÈRVICO TROCANTÈRICA (subcapitals/transcervicals/pertrocantèries) en la punta del cargol cefàlic, Cut-Out, Cut-in, proximal a plaques o claus

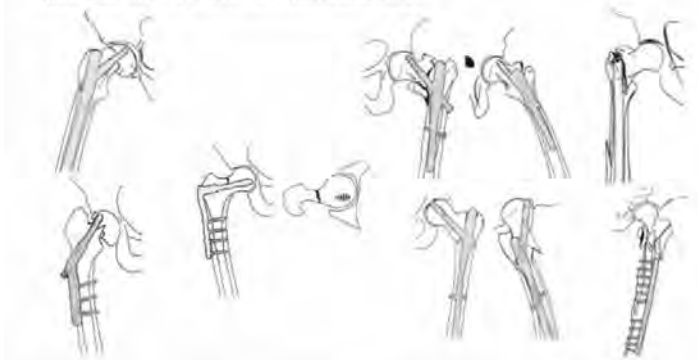


Fig. 3- Fractures Peri-implant del Tipus A

Les fractures del TIPUS B són aquelles amb un patró TRANSVERS o les OBLÍQUES CURTES, que solen tenir lloc en la punta del clau o a l'extrem de la placa, degudes per un canvi sobtat de mòdul d'elasticitat entre l'implant i l'os. (Fig. 4)

- TIPUS B**plate
- TIPUS B**Pproximal plate
- TIPUS B**Ddistal plate

CLASSIFICACIÓ DE FRACTURES FEMORALS PERIIMPLANT

- **TIPUS B** → TRANSVERSES/OBLÍQUES CURTES → en la punta del clau, a l'extrem de la placa
  - **TIPUS B**plate
  - **TIPUS B**ail → **TIPUS B**Pproximal nail
  - TIPUS B**Ddistal nail

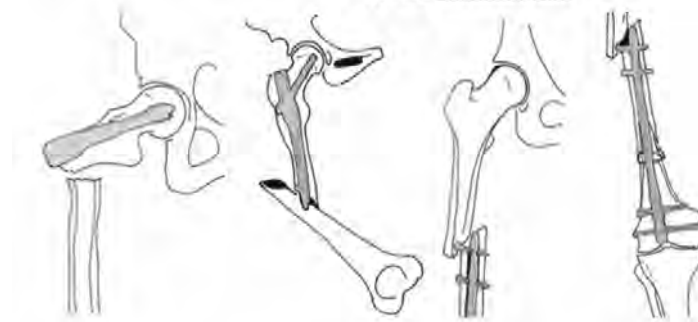


Fig. 4- Fractures Peri-implant del Tipus B

- TIPUS B**Nail
- TIPUS B**Nproximal nail
- TIPUS B**Ndistal nail

Les fractures del TIPUS C són aquelles fractures que apareixen allunyades de l'implant. Són les més freqüents, i, en la nostra sèrie solen ser distals i amb un patró ESPIROIDE (Fig. 5)

- TIPUS C**plate
- TIPUS C**nail

CLASSIFICACIÓ DE FRACTURES FEMORALS PERIIMPLANT

- **TIPUS C** → Allunyades de l'implant → freqüentment distals i ESPIROIDEES
  - **TIPUS C**plate
  - **TIPUS C**nail

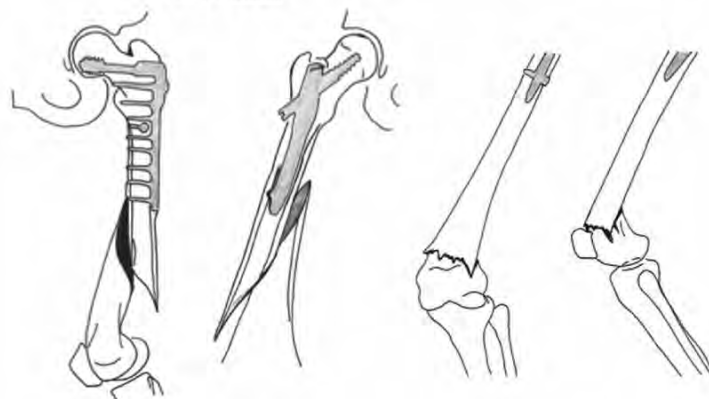


Fig. 5- Fractures Peri-implant del Tipus C

Les fractures del TIPUS D són aquelles FRACTURES SUBTROCANTÈRIES que apareixen després d'una fixació amb visos en fractures subcapitals (Fig. 6).

CLASSIFICACIÓ DE FRACTURES FEMORALS PERIIMPLANT

- **TIPUS D** → FRACTURES SUBTROCANTÈRIES DESPRÈS DE FIXACIÓ AMB VISOS EN FRACTURES SUBCAPITALS



Fig. 6- Fractures Peri-implant del Tipus D.

Les fractures del TIPUS E són aquelles fractures que apareixen a través d'un implant que no ha perdut el seu ancoratge primari (Fig. 7)

**TIPUS E**Plate  
**TIPUS E**Nail

CLASSIFICACIÓ DE FRACTURES FEMORALS PERIIMPLANT

- **TIPUS E** → FRACTURES A TRAVÉS D'UN IMPLANT
  - **TIPUS E**Plate
  - **TIPUS E**Nail

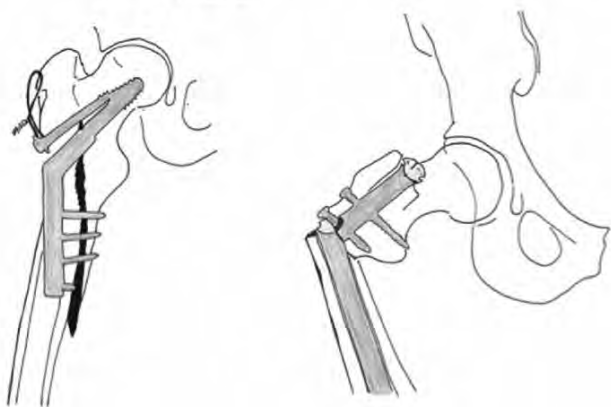


Fig. 7- Fractures Peri-implant del Tipus E.

Per definir els subtipus que relacionen a la fractura peri-implant amb l'implant primari; utilitzarem lletres N per als claus (Nail en anglès) i P per a les plaques, podem afegir com a últim dígit la lletra P que ens indicarà si l'implant és d'ancoratge proximal en el fèmur, o la lletra D si l'implant, tant placa com clau són d'inserció distal.

**RESULTATS**

Des del mes de gener de 2013 a l'abril de 2015 hem recollit 100 casos aportats per 11 Hospitals, tots ells amb el tret comú de que en les respectives Unitats de Traumatologia hi treballen membres actius de AOTrauma. 4 dels Centres col·laboradors són del principat, 6 de la resta de l'estat espanyol i hem comptat amb la col·laboració del Dr. Steven Velkes, expert en el tractament de Fractures femorals periprotèsiques i peri-implant, responsable de Traumatologia i Ortopèdia del Herzliya Medical Center de Tel Aviv (Israel).

En aquesta primera fase de descripció de la proposta de classificació, no hem tingut en compte el tractament definitiu de la fractura peri-implant. El que sí hem trobat és que en un 30% dels casos, la fractura peri-implant és comporta com un primer esdeveniment ja que, potser relacionat amb la fragilitat òssia i amb la rigidesa dels muntatges emprats, en aquest grup ha aparegut una segona fractura i inclús en 3 dels casos, una tercera fractura que hem definit com interimplant en trobar-se en la zona sense protecció entre els implants, afegint una dificultat tècnica al maneig d'aquestes fractures en pacients fràgils amb múltiples cirurgies prèvies.

En la nostra sèrie les fractures peri-implant més freqüents

s'han localitzat en el segment diafisari amb un 57% i entre elles un 53% han estat fractures del tipus C ja associades a plaques o a claus (Fig. 8).

CLASSIFICACIÓ DE FRACTURES PERI-IMPLANT DEL FÈMUR

**100 CASOS**

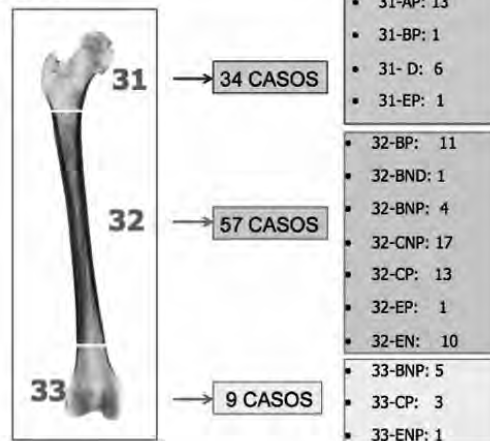


Fig. 8- Distribució per Segments i Tipus de les fractures Periimplant de la nostra sèrie.

Les fractures a través d'un implant amb bon ancoratge no són infreqüents, les hem trobat majoritàriament al voltant de claus en una localització diafisària. Encara que pot semblar que responen a mecanismes d'alta energia, no sempre ha estat així, inclús en aquelles en les que el clau s'ha trencat, les hem vist en fractures atípiques relacionades amb el tractament perllongat amb bifosfonats, responen a traumatismes de baixa energia, una història clínica de dolor en la cuixa i coixesa prèvia, pel que considerem és important la sospita clínica i actuació abans de que aparegui la fractura de l'os i del material. (Fig. 9)

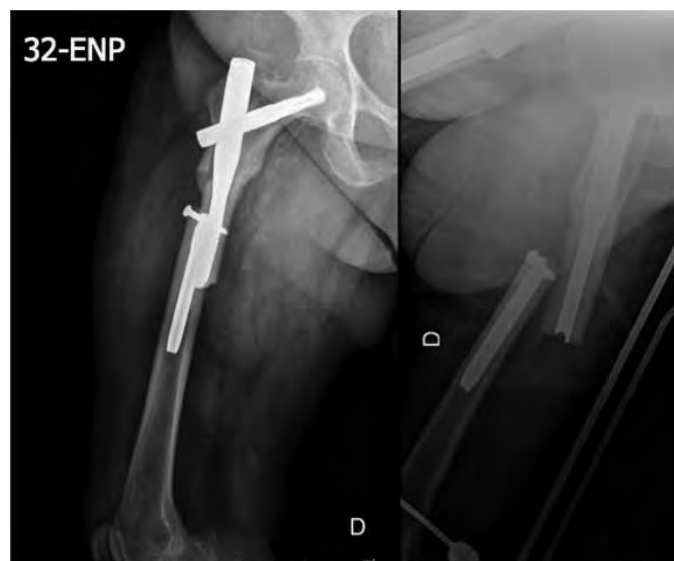


Fig. 9- Fractura 32-ENP que podem considerar atípica, relacionada amb el tractament amb bifosfonats. La pacient presentava prèviament una clínica de dolor a la cuixa i coixesa.

## DISCUSSIÓ

El fet de tractar-se d'un sistema de classificació alfanumèric, facilita la seva utilització en bases de dades. Trencar les barreres idiomàtiques, convertint-la en un llenguatge comú, un esperanto alfanumèric.

La simplicitat informàtica de les codificacions alfanumèriques, afavoreixen, al nostre criteri, les tasques de recollida de dades i de documentació.

El fet d'acotar-se a un sol os, que el mètode de localització en os i segment ossi, sigui el mateix que l'utilitzat per la Classificació AO-OTA de les fractures, que la codificació dels diferents tipus de fractura segueix una metodologia semblant a la classificació de Vancouver, ens porta a pensar que gaudirà d'una bona reproductibilitat tant intra com interobservador. De fet el següent pas que hem dissenyat, és la d'enviar un qüestionari de classificació a 2 grups de traumatòlegs, un format per traumatòlegs sènior experts i l'altre per residents, a fi i efecte d'avaluar la reproductibilitat intra e interobservador<sup>9,10,12</sup>.

Considerem que un cop s'hagi assolit la validació estadística de la Classificació, haurem de determinar el seu valor pronòstic i la seva capacitat com a eina de planificació del tractament i per a l'avaluació dels resultats<sup>9,10,11,12</sup>

## BIBLIOGRAFIA

- 1- Müller ME, Nazarian S, Schatzker J. CCF comprehensive classification of fractures. Pamphlets I and II. Bern : ME Müller Foundation, 1996.
- 2- Müller ME, Schatzker J, Nazarian S. Comprehensive classification system for long bone fractures. Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS (Paris) Surgical techniques in orthopaedic and Traumatology, 55-030-E-15, 2000, 5P.
- 3- Orozco R, Sales JM, Videla M. Atlas of internal fixation. Fractures of long bones. Heidelberg : Springer-Verlag, 1999.
- 4- Abendschein W. Periprosthetic femur fractures: a growing epidemic. J Orthop 2003;30:235-9.
- 5- Audige L, Bhandari M, Kellam J. How reliable are reliability studies of fracture classifications? A systematic review of their methodologies. Acta Orthop Scand. 2004;75:184-194.
- 6- Brady OH, Masry BA. The reliability and validity of the Vancouver Classification of femoral fractures after hip replacement. J Arthroplasty 2000;62:159-62.
- 7- Rorabeck Ch, Taylor JW. Classification of periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am 1999; 30:209-14.
- 8- Duncan CP, Haddad FS. Bone Joint J. 2014 Jun;96-B(6):713-6. The Unified Classification System (UCS): improving our understanding of periprosthetic fractures.
- 9- Johnstone DJ, Radford WJ, Parnell EJ. Interobserver variation using the AO/ASIF classification of long bone fractures. Injury. 1993;24:163-165.
- 10- Swiontkowski MF, Agel J, McAndrew MP, et al. Outcome validation of the AO/OTA fracture classification system. J Orthop Trauma. 2000;14: 534-541.
- 11- Burstein AH. Fracture classification systems. Do they work and are they useful ? J Bone Joints Surg Am 1993 ; 75 :1743-1744.
- 12- A Concept for the Validation of Fracture Classification. Laurent Audige , DVM, PhD,\* Mohit Bhandari, MD, MSc, FRCS(C),† Beate Hanson, MD, MPH,\* and James Kellam, MD‡. J Orthop Trauma 2005;19:404-409).

## 2<sup>a</sup> TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### PROPOSTA DE SOLUCIONS D'OSTEOSÍNTESI. COMBINACIONS D'IMPLANTS.

**Eduardo Gardella Gardella.**

*Consorti Sanitari Integral (HSJDMB-HGH), Barcelona*

#### RESUM

L'augment de l'esperança de vida i els avenços en la medicina de les últimes dècades, estan provocant que ens enfrontem amb més freqüència a pacients portadors d'algun implant d'osteosíntesi que presenten noves fractures al voltant d'aquest implant.

Creiem que una opció vàlida és fer una superposició entre dos implants i en el possible intentar entrellaçar-los, amb el que generem mecànicament un implant més estable que engloba i protegeix la totalitat de l'os afectat, tant per contrarestar forces de tensió axials com rotacionals, amb una cirurgia menys invasiva.

En aquest treball, exposem una proposta de tractament menys agressiva per a aquests pacients fràgils que presenten fractures peri-implants. Ens enfocarem en les fractures peri-implant en el fèmur, per ser amb diferència, les més freqüents.

Exposarem el mètode de treball del nostre centre i la proposta d'algorisme diagnòstic - terapèutic.

La tècnica de superposició dels implants s'aconsegueix entre claus endomedul·lars i plaques d'osteosíntesi. Dependent del tipus de fractura, la seva associació amb l'implant, el tipus i dimensió de l'implant previ, decidirem l'implant a utilitzar per a la superposició o recanvi del material, per tal de generar una osteosíntesi estable que protegeixi la totalitat del fèmur en un sol acte quirúrgic definitiu, poc agressiu i que permeti una mobilització i rehabilitació precoç.

Després d'intervenir 26 pacients amb aquest protocol, tots han aconseguit fer transferències i una mobilització precoç, aconseguint realitzar càrrega parcial segons tolerància a les 6-8 setmanes. No s'han presentat infeccions de la ferida ni tampoc hem tingut casos de noves fractures a les extremitats intervingudes.

Concloem que la tècnica de superposició i solidarització entre implants és una tècnica vàlida per al tractament de fractures peri-implant, ja que sembla disminuir l'agressió quirúrgica en aquests pacients considerats fràgils, suposen una solució ràpida i eficient en el pacient d'alt risc quirúrgic i generen una osteosíntesi estable que protegeix la totalitat

del fèmur sense deixar zones de tensió o estrès ossi, disminuint així la probabilitat de noves fractures.

*Paraules Clau: Peri-implant, Superposició, solidarització.*

#### INTRODUCCIÓ

L'augment de l'esperança de vida i els avenços en la medicina de les últimes dècades, estan provocant que ens enfrontem amb més freqüència a pacients portadors d'algun implant d'osteosíntesi, que presenten noves fractures al voltant d'aquest implant.

Considerem fractures peri-implant a aquelles que ocorren en relació a qualsevol implant utilitzat, ja sigui en cirurgia protètica o en el tractament de fractures i que poden condicionar el seu tractament.

Les fractures peri-implant constitueixen un gran desafiament per al cirurgià. L'associació de pacient ancià fràgil, amb osteoporosi i susceptible de complicacions, fa necessari el tractament definitiu en un sol acte quirúrgic i amb la menor agressió possible, oferint una estabilitat mínima necessària per no generar zones de debilitat biomecànica entre implants, que podrien resultar en una nova fractura.

Alguns autors suggereixen que s'ha de retirar l'implant adjacent a la fractura per realitzar una nova osteosíntesi amb un implant més estable i de major dimensió. Aquesta cirurgia radical pot generar un gran problema per al pacient, que es veurà sotmès a una cirurgia tècnicament més complexa, potencialment llarga i amb grans vies d'abordatge, augmentant el sagnat intraoperatori i la probabilitat d'infecció. Tot això, afegit a l'efecte mecànic de disminució de resistència òssia en les zones subjacents a l'implant previ i a l'osteopènia induïda per ell, realitzar una retirada completa del material, deixaria un substrat molt debilitat afavorint l'aparició de noves fractures.

D'altra banda hi ha evidència que en deixar zones desprotegides entre implants, aquestes es veuen sotmeses a grans tensions, tant axials com rotacionals, el que pot ser la causa de noves fractures entre implants. La majoria d'autors sug-

gereixen que és més estable i segur superposar implants per evitar aquestes zones de tensió o estrès ossi, i aquest no és l'únic factor per a noves fractures.

Weiser et al. van demostrar que un factor determinant i predictiu de fractures interimplants era el gruix de l'os cortical d'aquestes zones d'estrès ossi.

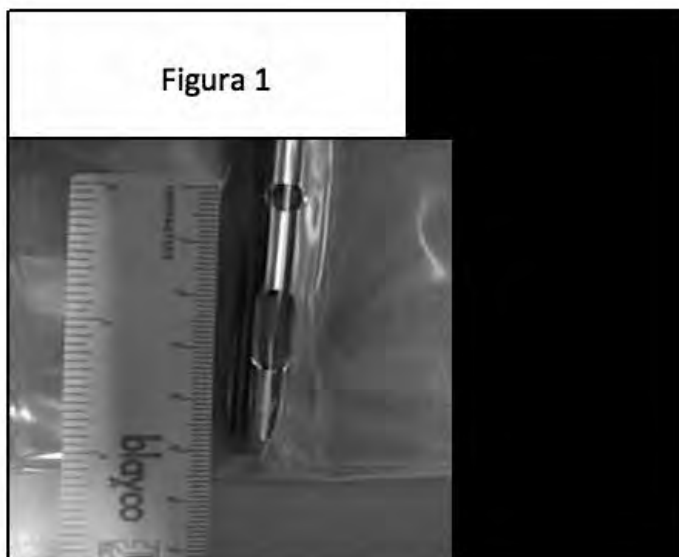
### PROPOSTA DE TRACTAMENT

Creiem que una opció vàlida és fer una superposició entre dos implants i en el possible intentar entrellaçar-los, amb el que generem mecànicament un implant més estable que engloba i protegeix la totalitat de l'os afectat, tant per contrarestar forces de tensió axials com rotacionals, amb una cirurgia menys invasiva.

En aquest treball, exposem una proposta de tractament menys agressiva per a aquests pacients fràgils. Ens centrarem en les fractures peri-implant del fèmur, per ser amb diferència, les més freqüents.

Exposarem el mètode de treball del nostre centre, la tècnica quirúrgica i la proposta d'algorisme diagnòstic -terapèutic.

En primer lloc, sent probablement el més important en tota cirurgia, s'ha de realitzar una planificació quirúrgica molt estricta i detallada, tenint en compte que s'ha d'intentar entrellaçar o solidaritzar els dos implants (figura 1). És molt important tenir en compte les longituds d'aquests, sabent que en cas de no aconseguir solidaritzar-los, serà millor superposar el més possible.



Posteriorment es procedirà a l'elecció del tractament segons el tipus de fractura i implant previ. El nostre grup de treball proposa algorisme exposat a la figura 2.

En el cas de presentar una fractura peri-clau de fèmur proximal es decidirà l'implant a utilitzar segons la llargada del clau, la proximitat d'aquest a la fractura i si en el fragment distal hi diàfisi suficient per a la col·locació estable d'un clau



Figura 2

endomedul·lar més llarg (figura 3). Si es compleixen aquestes condicions es procedirà a la col·locació d'un clau de major longitud. Pel contrari, si es tracta d'una fractura de segment distal de fèmur o amb un clau previ molt llarg, preferirem utilitzar el sistema de superposició i intentarem solidaritzar els implants amb una placa de fèmur distal (figura 4).



Figura 3



Figura 4

En el cas que ens enfrontem a fractures peri-plaques d'osteosíntesi, pensem que és l'escenari més propici per a aquest sistema de superposició i solidarització, ja que retirar aquestes plaques pot resultar molt difícil i augmenten els problemes biològics ja exposats anteriorment. Si presentem una fractura peri-placa de fèmur proximal realitzarem un clau endomedul·lar retrògrad i intentarem solidaritzar-los (figura 5). D'altra banda si la fractura és peri-placa a fèmur distal



Figura 5





Figura 6

realitzarem un clau trocantèric i intentarem solidaritzar-lo, aconseguint així la protecció total del fèmur (figura 6).

L'algorisme per a fractures de peri-clau distal o retrògrad de fèmur és similar a l'exposat per el clau proximal (figures 7 i 8).

Queden fora de l'algorisme les fractures peri-cargols canul·lats del fèmur proximal per ser diferents, tant en la seva etiologia (freqüentment iatrogènica) al debilitar la cortical lateral, com pel seu tractament que dependrà del nivell de la fractura, per determinar si recórrerem a la cirurgia protètica o a l'osteosíntesi (figura 9).

En el postoperatori dels pacients intervinguts són sotmesos a teràpies de RHB i mobilització precoç inicialment en descàrrega, aconseguint fer transferències sense problemes. Posposant l'inici de la càrrega parcial progressiva segons tolerància a partir de les 4-8 setmanes en dependència del tipus de fractura.



Figura 7



Figura 8



Figura 9

## CONCLUSIONS

Després d'intervenir 26 pacients amb aquest protocol, tots han aconseguit fer transferències i una mobilització precoç. No s'han presentat infeccions de la ferida ni tampoc hem tingut casos de noves fractures a les extremitats intervingudes.

Per tant, la tècnica de superposició i solidarització entre implants és una tècnica vàlida per al tractament de fractures peri-implant, ja que sembla disminuir l'agressió quirúrgica en aquests pacients considerats fràgils, suposen una solució ràpida i eficient en pacients d'alt risc quirúrgic, generen una osteosíntesi estable que protegeix la totalitat del fèmur sense deixar zones de tensió o estrès ossi, disminuint així la probabilitat de noves fractures.

D'altra banda, creiem necessaris més estudis prospectius per evidenciar els beneficis reals d'aquesta tècnica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Peppersack T. [Orthogeriatrics: supportive evidence for the process]. *Rev Med Brux*. 2013;34(1):38-45.
2. Norris R, Bhattacharjee D, Parker MJ. Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients. *Injury*. 2012;43(6):706-11.
3. Lehmann W, Rupperecht M, Hellmers N, Sellenschloh K, Briem D, Püschel K, et al. Biomechanical evaluation of peri- and interprosthetic fractures of the femur. *J Trauma*. 2010;68(6):1459-63.
4. Zdero R, Walker R, Waddell JP, Schemitsch EH. Biomechanical evaluation of periprosthetic femoral fracture fixation. *J Bone J Surg Am*. 2008;90(5):1068-77.
5. Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, Estok DM 2nd, Malchau H. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. *J Bone J Surg Am*. 2007;89(12):2658-62.
6. Streubel PN. Mortality after Periprosthetic Femur Fractures. *J Knee Surg*. 2013.
7. Dunlop DG, Brenkel IJ. The supracondylar intramedullary nail in elderly patients with distal femoral fractures. *Injury*. 1999;30(7):475-84.
8. Mosheiff R, Leibner ED, Safran O, Peyser A, Liebergall M. Retrograde nailing of femoral fractures distal to previous osteosynthesis. *J Orthop Trauma*. 2000;14(5):367-9.
9. Reimer B. Femoral shaft fracture below cemented hip arthroplasty: nail versus plate osteosynthesis: Opinion: open reduction internal fixation with plates and screws. *J Orthop Trauma*. 2007;21(5):353-4.
10. Della Rocca GJ, Leung KS, Pape H-C. Periprosthetic fractures: epidemiology and future projections. *J Orthop Trauma*. 2011;25 Suppl 2:S66-70.
11. McDonald A, Halsey T, Davis B, Walton N. Use of retrograde femoral nail for peri-prosthetic fractures below a sliding hip screw: Surgical Technique and Cases. *The Internet Journal of Orthopedic Surgery*. 2008 Volume 10 Number 2.
12. Leibner ED, Mosheiff R, Safran O, Abu-Snieneh K, Liebergall M. Femoral fracture at the proximal end of an intramedullary supracondylar nail: a case report. *Am J Orthop*. 1999;28(1):53-5.
13. Harris T, Ruth JT, Szivek J, Haywood B. The effect of implant overlap on the mechanical properties of the femur. *J Trauma*. 2003;54(5):930-5.
14. Weiser L, Korecki MA, Sellenschloh K, Fensky F, Püschel K, Morlock MM, Rueger JM, Lehmann W. The role of inter-prosthetic distance, cortical thickness and bone mineral density in the development of inter-prosthetic fractures of the femur: a biomechanical cadaver study. *J Bone J Journal* 2014 Oct;96B(10):1378-84. doi: 10.1302/0301-62X.96B10.33461.
15. Wolfgang Lechmann, Martin Rupperecht, Jacob Nuechtern, Daniel Melzner, Kai Sellenschloh, Jan Kolb, Florian Frensky, Michael Hoffmann, Klaus Püschel, Michael Morlock, Johannes M Rueger. What is the risk of stress risers for interprosthetic fractures of the femur? A biomechanical analysis. Original paper *Injury*. Doi 10.1007/s00264-012-1697-0. (SICOT) (2012) 36:2441-2446.

## 2ª TAULA RODONA XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### PAPER DE LA CIRURGIA MINI INVASIVA

**Carlomagno Cárdenas**

Barcelona

#### INTRODUCCIÓ

Des de l'any 1986 l'expectativa de vida al néixer ha augmentat 4,3 anys i en pacients majors de 65 anys ha estat incrementant un 12%, tot això a conseqüència de la inversió en recerca, desenvolupament tecnològic i polítiques sanitàries.

L'esperança de vida (anys): 82,5 a Catalunya i 80,4 a la unió europea

Homes: 79,5 a Catalunya i 77,4 a la unió europea

Dones: 85,3 a Catalunya i 83,2 a la unió europea

Aquest guany a nivell dels anys viscuts ve també acompanyada de nous reptes i problemes pels professionals de l'atenció mèdica, una gran part de la població envellida és portadora d'algun dispositiu implantable, ja sigui pròtesi, (a Espanya trobem entre 60 i 102 pacients amb pròtesis de maluc per cada 100.000 habitants, amb una probabilitat de 2,3% als 50 anys i un 6% als 80 anys) o altres implants pel tractament de fractures; una de cada 4/5 dones tindrà una fractura de fèmur al llarg de la seva vida.

La cirurgia ortopèdica ha experimentat canvis sorprenents en els últims 100 anys, els avenços han anat acompanyats de procediments cada vegada menys invasius, les cirurgies per via artroscòpica i l'osteosíntesi percutània on a través de petites incisions s'estabilitzen les fractures, han guanyat popularitat entre els cirurgians.

#### EVOLUCIÓ DE LES TÈCNiques I IMPLANTS

L'evolució de les tècniques mini invasives està en relació amb el desenvolupament de nous implants i el resultat de la recerca de la biologia de la curació de les fractures. Podem destacar com a mètode revolucionari la utilització de claus endomedul·lars pel tractament de fractures diafisàries i metafisàries; els nous materials i dissenys han permès solucionar fractures de relativa complexitat amb una intervenció mínima, els actuals dissenys de clau endomedul·lar per les fractures intertrocantèries i pertrocantèries disposen de sistemes d'orientació i bloqueig guiat que es tradueixen en un estalvi de temps quirúrgic, sagnat, i la possibilitat de començar una rehabilitació molt precoç. Respecte al disseny de les

plaques, en els últims 50 anys hem passat de la utilització de plaques convencionals basades en el contacte per fricció amb la cortical de l'os a plaques de baix contacte i posteriorment a plaques de mínim contacte acoblades a cargols d'estabilitat angular amb disseny anatòmic específic, els cerclatges inclús és possible col·locar-los de manera percutània utilitzant material específic; actualment la implantació de les plaques per via mini invasiva s'aproxima biomecànicament més a la filosofia dels claus deixant endarrere els conceptes (encara vàlids per un grup important de fractures) de l'estabilitat absoluta. Aquest desenvolupament també s'ha adaptat al pacient osteoporòtic amb la possibilitat de cimentar els claus i bloquejar o inclús cimentar els cargols.

#### AVANTATGES I BENEFICIS DE LA CIRURGIA MINI INVASIVA

La cirurgia és un acte d'agressió controlada, com menys agressiva és la intervenció menys serà l'empremta en el pacient. En el cas de les fractures, on el sistema múscul esquelètic funciona sotmès a grans sol·licitacions mecàniques, és possible garantir la mateixa estabilitat i qualitat de la fixació de la fractura amb menys invasió. Per tant, la balança s'inclinarà sens dubte per aquest tractament on a més tindrem una estada hospitalària més curta i a una recuperació més ràpida. Alguns dels avantatges de la cirurgia mini invasiva en el cas de la osteosíntesi són:

- utilització de mètodes percutanis o mini incisions
- menys sagnat intra-operatori
- menys dolor
- menys disrupció del focus de fractura, de la membrana periòstica i de les insercions musculars
- menys cicatriu
- disminució de l'estada hospitalària i estalvi en costos relacionats amb l'ingrés
- menys resposta immunològica de defensa

De manera indirecta els principis de l'estabilitat relativa habitualment associats a la osteosíntesi mini invasiva són semblants als processos "naturals" de curació de la fractura amb la formació de call ossi.

Per altra banda, aquest tipus de cirurgia sol requerir més temps quirúrgic, més utilització de recursos, com la radioscòpia i un entrenament per part del cirurgià i del personal de quiròfan addicional.

#### **PERFIL DE PACIENT AMB FRACTURA PERI-IMPLANT**

Destaquen 2 perfils de pacients amb fractures peri-implant, els pacients joves i actius portadors de material d'osteosíntesi sobre una antiga fractura, amb una bona qualitat òssia; aquest grup representa una minoria i tenen risc de noves fractures en funció de l'activitat que realitzin (per exemple: motoristes). El segon i més ampli, el constitueixen pacients d'edat avançada, portadors de material implantat per antigues fractures o malalties articulars que precisin una substitució protètica, aquest grup de pacients representen una càrrega sanitària important, estan en risc de noves fractures per osteoporosi i són considerats com a pacients fràgils.

El grup d'edat hospitalari habitual de les fractures peri-implant i peri-protèsiques en general està per sobre dels 75 anys, agrupant-se segons la tendència dels últims anys en serveis d'ortogeriatria. Trobem una tendència creixent de fractures en subjectes d'edats més avançades, no essent infreqüents ingressos durant la vuitena o novena dècada de la vida. Aquests pacients a més a més del traumatisme agut que suposa la fractura, parteixen d'una capacitat funcional cardiorespiratòria i hematològica baixa, podent presentar múltiples patologies cròniques, generalment es tracta de pacients polimedcats i amb una capacitat de cicatrització i regeneració limitades, fent-los més susceptibles a les infeccions i a altres complicacions.

Des d'un punt de vista estrictament mecànic, l'os osteoporòtic d'aquests pacients requereix tècniques i implants adequats a la situació, les fractures al ser de baixa energia i amb traçats espiroides o oblics llargs requereixen plaques que superin unes 3 vegades el segment afectat, pel que cada cop observem més tendència a utilitzar implants llargs (p.e. plaques) que permeten una millor distribució de les tensions sobre l'os, fixant els cargols a l'os i a la placa, mantenint l'elasticitat i disminuint la concentració de tensions en punts concrets que poden ser l'origen de noves fractures.

Si considerem el perfil de pacient fràgil tenen sentit els procediments poc agressius que exposen a menys risc, menys estrès quirúrgic i que potencialment poden disminuir els costos associats a una llarga estada hospitalària.

#### **BIOMECÀNICA D'OSTEOPOROSIS "OVERLAPING I INTER-LOCKING"**

La fractura és el signe de l'osteoporosi, la baixa densitat òssia fa susceptible a l'os d'alliberar energia trencant-se al ser sotmès a moments d'excessiva tensió. Alguns tractaments per l'osteoporosi han millorat la situació però també han sorgit altres problemes com les fractures atípiques.

El tractament amb implants llargs ja siguin plaques o claus, en el cas de pacients amb osteoporosi, intenta a més a més d'estabilitzar la fractura, protegir l'os restant per noves situacions d'estrès com pot ser una caiguda, freqüent en ancians. Davant de l'escenari d'una fractura en la proximitat del clau, placa o pròtesi el principi de solapament dels implants o la interconnexió busca evitar la creació de nous punts d'estrès entre els implants, essent major l'estrès quant més a prop estan un de l'altre o quant més rígids són els implants.

#### **DIFICULTAT AFEGIDA A LES TÈCNiques MINI INVASIVES**

L'aplicació de procediments mini invasius com l'osteosíntesi amb plaques damunt de fractures peri-protèsiques requereixen a més a més de recursos i d'instrumental especial, mètodes de reducció indirecta i certa corba d'aprenentatge per part del cirurgià, essent inclús més complexes de reduir les fractures de traç simple que les comminutes. L'osteosíntesi d'interconnexió també és exigent des del punt de vista tècnic requerint d'una planificació molt acurada si es vol fer coincidir els forats de bloqueig de 2 implants diferents.

#### **POSTOPERATORI DE LES OSTEOSÍNTESIS DESPRÉS DE MÈTODES MINI INVASIUS**

El principi de la placa pont en l'estabilitat relativa pot requerir en ocasions protecció de la càrrega més enllà de l'habitual donat a que l'os no participa, depenent del tipus de fractura, en la transmissió de les càrregues.

La formació de call de fractura pot tardar en aparèixer, el que no ens ha de generar dubtes en l'evolució, sempre que el pacient no refereixi dolor, les ferides i cicatrius siguin correctes i no hi hagin signes d'afluixament o mobilització del implant. L'objectiu de mobilitzar precoçment al pacient i les articulacions, no es veu afectat amb la utilització d'aquestes tècniques encara que l'aparició tardana del call radiològic no sigui infreqüent.

#### **CONTRAINDICACIONS DE LES TÈCNiques MINI INVASIVES**

Qualsevol situació que comprometi potencialment una adequada i suficient osteosíntesi és una contraindicació per les tècniques mini invasives. No és justificable la realització de mini incisions si la fractura no està adequadament reduïda o amb una fixació insuficient. La necessitat d'altres tècniques en el cas de fractures peri-protèsiques com els al·loempelts estructurals també contraindiquen aquestes tècniques. Els centres que tracten un baix nombre de pacients amb fractures peri-implant o peri-protèsiques també han de valorar si el nombre de casos és suficient com per poder adoptar aquestes tècniques.

## CONCLUSIONS

Les tècniques mini-invasives són una tendència en la majoria de les àrees de la cirurgia ortopèdica. Observem beneficis potencials en la utilització d'aquestes tècniques en el context dels pacients fràgils amb fractures peri-protèsiques i peri-implant donada la menor agressió quirúrgica i a una potencial reducció de costos.

Entendre els principis biològics d'estabilitat relativa en la curació de les fractures així com els principis mecànics després del solapament i interconnexió dels implants és bàsic en el maneig d'aquests pacients. Potser, el pacient susceptible d'aquests procediments ha de ser tractat en centres d'elevat volum, amb un servei específic d'atenció d'ortogeriatria i experiència tant en osteosíntesi com en cirurgia protèsica. La millora i el disseny de nous instrumentals i implants va lligada estretament a poder realitzar nous procediments pel que fa indispensable una forta col·laboració entre cirurgians i la indústria.

## BEQUES D'INVESTIGACIÓ SCCOT

### BECA 2012 - ¿QUIN ÉS L'EFECTE DE LA IRRADIACIÓ SOBRE LES MICROANASTOMOSIS ARTERIALS I VENOSSES?

**Barrera-Ochoa, Sergi<sup>1,2,3</sup>, Gallardo-Calero, Irene<sup>1,3</sup>, López-Fernández, Alba<sup>3</sup>, Vicente, Matias<sup>1,3</sup>, Romagosa, Cleofé<sup>4</sup>, Vergés, Ramona<sup>5</sup>, Aguirre-Canyadell, Màrius<sup>1,3</sup> Vélez, Roberto<sup>1,3</sup>**

1. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Departament de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Barcelona
2. Hospital Universitari Quirón-Dexeus. ICATME. Unitat de Mà i Microcirurgia. Barcelona
3. Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR). Grup d'Enginyeria Tissular Musculoesquelètica. Barcelona
4. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Departament d'Anatomia Patològica. Barcelona
5. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Departament de Radioteràpia. Barcelona

#### RESUM

L'objectiu de la nostra investigació actual ha estat comparar l'efecte de la irradiació neoadjuvant en l'anastomosi microvascular del paquet cervical, utilitzant un model experimental en rates. Cent quaranta rates Sprague-Dawley de gènere masculí van ser assignades en quatre grups: Grup I, control, amb microanastomosi arterial; Grup II, control, amb microanastomosi venosa; Grup III, amb microanastomosi arterial prèviament irradiada (20 Gy) i grup IV, amb microanastomosi venosa prèviament irradiada (20 Gy). Els paràmetres clínics, les tècniques d'anastomosi i permeabilitat, i l'examen histopatològic han estat avaluats. Els grups irradiats (III, IV) i els grups amb microanastomosi venosa (II, IV) van presentar un augment de les dificultats tècniques a l'hora de realitzar els procediments. El grup IV va mostrar una reducció de les taxes de permeabilitat (7/35) en comparació amb el grup control (0/35). La radioteràpia disminueix significativament les taxes de permeabilitat en el grup IV (vena) (7/35) en comparació amb el grup III (artèria) (1/35). Els grups III i IV van mostrar una reducció significativa del número de cèl·lules endotelials juntament amb un engruiximent de la capa íntima i fibrosi de la capa adventícia en comparació amb el grup control. La radioteràpia neoadjuvant redueix la viabilitat de l'anastomosi venosa en un model de rata preclínic, amb un augment significatiu de la trombosi venosa.

*Paraules Clau: model experimental en rata, radioteràpia, irradiació, microanastomosi, cirurgia microvascular.*

#### INTRODUCCIÓ

Les transferències de teixit lliure ofereixen avantatges clínics incomparables i un ventall de possibilitats en la re-

construcció de defectes després de la cirurgia oncològica i la radioteràpia. Les tècniques de cirurgia microvascular en un camp prèviament irradiat, són exigents, amb una major incidència de complicacions postoperatòries, possiblement a causa de les alteracions vasculars<sup>1</sup>. Actualment està en debat si la radiació té un efecte sobre la supervivència del penjoll lliure<sup>2,3,4</sup>. Les dades clíniques existents sobre la reconstrucció amb penjoll lliure després de la radioteràpia es centren principalment en les complicacions relacionades amb la ferida i la supervivència del penjoll, sense fer referència a la taxa de trombosi vascular de la microanastomosi<sup>5</sup>. Fins ara, hi ha pocs estudis fiables que parlin específicament de l'efecte de la radioteràpia prèvia a nivell microvascular en les anastomosis vasculars, tant en la proporció, com sobre els tipus específics d'alteracions. També hi ha una manca de consens en anteriors estudis experimentals<sup>7-9</sup>. D'altra banda, aquests estudis no són recents i manquen d'evidència estadística. Així, la patologia vascular subjacent roman poc clara<sup>1-5</sup>. Aquest estudi experimental es realitza per tal de definir l'efecte trombòtic de la irradiació neoadjuvant en les anastomosis vasculars.

#### MATERIAL I MÈTODE

El Comitè Ètic d'Experimentació Animal (CEEA) de l'Institut de Recerca Vall d'Hebron van aprovar el protocol experimental. Tots els animals han rebut les atencions d'acord amb els principis de Cures d'Animals de Laboratori formulada per la 50<sup>a</sup> Societat Nacional per la Investigació Mèdica i la Guia per a la cura i l'ús d'animals de laboratori elaborats pels instituts nacionals de salut (publicació número 80-23, revisada el 1985) i la Llei de protecció dels animals d'experimentació (Real Decret 223, 1988).

Cent quaranta rates mascles adultes Sprague-Dawley, amb un pes de mitjana de 300 grams (entre 250 i 400 grams), obtingudes del laboratoris Janvier (Roubaix, França). Els animals es van dividir en quatre grups de 35 rates: Grup I, control, anastomosi de l'artèria caròtida comú sense irradiació prèvia; Grup II, control, anastomosi de la vena jugular externa sense irradiació prèvia; Grup III, anastomosi de la caròtida comú amb irradiació prèvia i grup IV, anastomosi de la vena jugular externa amb irradiació prèvia (Fig. 1). Tots els animals, van ser seguits durant 6 setmanes després de la cirurgia.

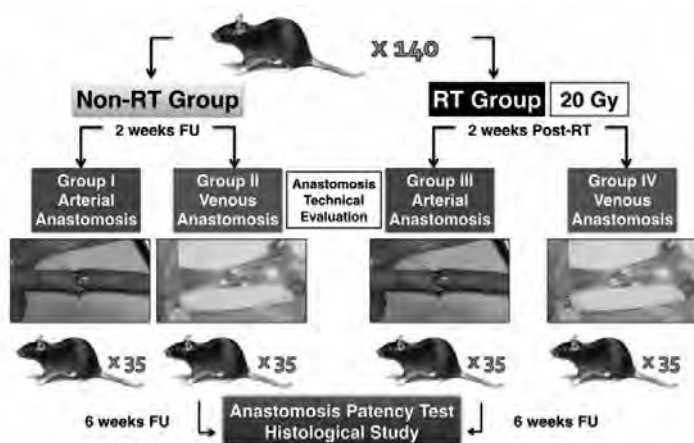


Figura 1  
Diagrama explicatiu de la divisió en grups de les 140 rates: quatre grups de 35 rates.

### TÈCNICA D'IRRADIACIÓ

Les imatges de la tomografia axial computaritzada es van utilitzar com a base per a la planificació de la dosi abans de la irradiació (Fig. 2A-D). La radioteràpia s'administrava 14 dies abans de la cirurgia en els grups III i IV. Les rates d'aquests grups van ser irradiades en subgrups de 4 rates simultàniament, amb una sola fracció de 20 Gy, lliurant una taxa de dosi mitjana d'1.0 Gy per minut, a una distància de font-pell de 200mm. Una placa central de plom permet la irradiació simultània dels 4 camps.



Figura 2: 2A. Estudi topogràfic per TAC de les cervicals, de la profunditat i localització del paquet neurovascular cervical. 2B. Secció coronal. 2C. Secció sagital. 2D. Reconstrucció 3D.

La radiació s'aplicava a la regió hemi-cervical esquerra després de ser anestesiades amb clorhidrat de ketamina (50 mg/kg; Ketalar; Parke Davis, Eczacibasi, Istanbul, Turquia) i xilazina (5 mg/kg; Rompun; Bayer AG, Leverkusen, Alemanya). Els procediments d'irradiació es van realitzar utilitzant una màquina de radioteràpia de megavoltage amb cobalt 60. El camp d'irradiació a la regió hemi-cervical esquerra fou de 2 x 2 cm (Fig. 3A-C).

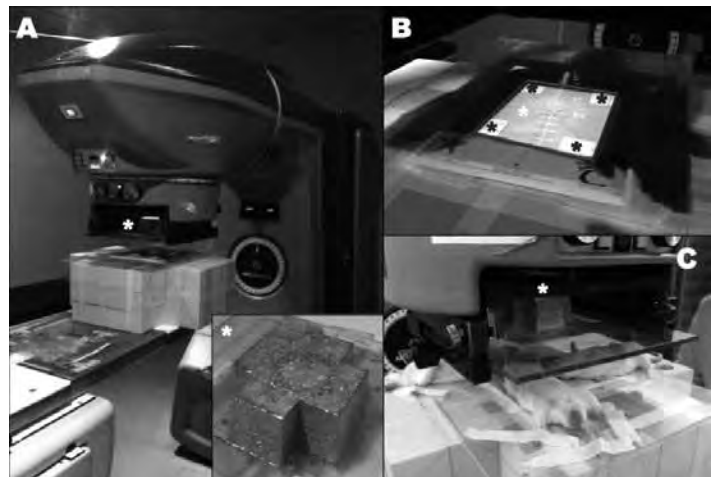


Figura 3: 3A. Unitat de tractament de radioteràpia amb cobalt-60, Theraton. Placa de Cerrobend situada enmig del feix de radiació. 3B. Irradiació simultània dels 4 camps de 2 x 2cm. 3C. 4 cm2 de camp frontal sobre la regió hemicervical esquerra.

Els animals respiraven de manera espontània durant la irradiació. Es va administrar 5 ml de solució de Ringer Lactat per via subcutània per evitar la deshidratació postirradiació. Es va utilitzar la buprenorfina per via subcutània com a analgèsic, a una dosi de 0,01 mg/kg, dues vegades al dia, després del procediment.

### PROCEDIMENTS QUIRÚRGICS

Totes les anastomosis i proves de permeabilitat es van realitzar per part d'un cirurgià experimentat (Dr. Sergi Barrera Ochoa). Després d'una nit de dejú, totes les rates van ser anestesiades mitjançant l'ús de clorhidrat de ketamina (50 mg/kg) i xilazina (5 mg/kg) intraperitoneal. Es va realitzar un abordatge sobre la línia mitja cervical per una posterior dissecció de l'artèria caròtida o la vena jugular amb l'ajuda d'un microscopi amb l'objectiu 10x. El diàmetre dels vasos va ser mesurat amb l'ajuda d'una graella de medicació de fons estandarditzada abans d'una dissecció més extensa o extracció. El vas era clos amb unes micropinces automàtiques (P-2; ST, Neuhausen, Suïssa), per una posterior secció del vas. Es realitza una anastomosi microvascular final-final amb un augment de 20x per poder dur a terme una sutura amb un fil de 9.0 de niló amb una agulla de 50 µm (9.0 polipropilè de monofilament; Prolene, Ethicon, Weymouth, UK). Es va mesurar el temps necessari per dur a terme l'anasto-

mosi microvascular (minuts), el número de punts per a cada anastomosi i el número d'intents per aconseguir una anastomosi correcta. Posteriorment, es retiren les micropinces per permetre la recuperació del flux de sang, i es mesurar el temps necessari per assolir l'hemostàsia del lloc de l'anastomosi (segons). La permeabilitat de l'anastomosi microvascular és avaluada per l'observació visual i una prova de permeabilitat als 1, 3 i 5 minuts després del procediment. L'abordatge es va tancar amb una sutura de niló 5.0 (polipropilè de monofilament; Prolene, Ethicon, Weymouth, UK). S'administrà, com a analgèsic, buprenorfina per via subcutània amb una dosi de 0,01 mg/kg, dues vegades al dia després de la intervenció quirúrgica a tots els animals.

Tots els animals van ser explorats quirúrgicament a les 6 setmanes, sota el mateix protocol d'anestèsia que s'usà en la primera cirurgia. La permeabilitat de les dues artèries caròtides comunes (esquerra i dreta) i les dues venes jugulars externes (esquerra i dreta) van ser avaluades en el moment del sacrifici per observació visual i una prova de permeabilitat. Les mostres van ser extretes per l'estudi histopatològic, incloent el lloc de l'anastomosi.

Totes les biòpsies van ser conservades en solució de formalina per ser tenyides amb eosina-hematoxilina i tinció de tricròmic de Masson, sent avaluades mitjançant microscòpia pel mateix patòleg. Els paràmetres avaluats es mostren a la taula 1.

### **ANÀLISI ESTADÍSTIC**

Per l'anàlisi estadístic es va utilitzar el programa estadístic SPSS, versió 18.0 de Windows. Les dades s'expressen com a mitjana +/- desviació estàndard si segueix una distribució normal o com mitjana i rang. Per a totes les proves, s'escollí una P de 0,05, sent aquesta estadísticament significativa. Els resultats van ser analitzats mitjançant l'anàlisi de la variància de Kruskal-Wallis. La prova de Mann-Whitney es va utilitzar per avaluar les diferències entre la mitjana aritmètica d'ambdós grups. L'anàlisi del xi-quadrat va ser utilitzat amb les variables categòriques, i la T de Student amb les variables contínues, per avaluar predictors univariants de trombosi després d'una microanastomosi.

### **RESULTATS**

#### **TAXA DE SUPERVIVÈNCIA**

Grups I-II: totes les rates dels dos grups van sobreviure el període d'estudi de sis setmanes, 100% de taxa de supervivència. Grup III: 97% de taxa de supervivència; una rata es va perdre durant la fase aguda postradioteràpia. Grup IV: 97% de taxa de supervivència; una rata es va perdre durant la fase subaguda postradioteràpia (2-4 setmanes). No es van observar diferències estadísticament significatives entre els grups (P 0,05).

### **PES**

Hi ha un augment progressiu de pes corporal en els grups control (I-II), així com en els grups irradiats (III-IV) fins a la conclusió de l'estudi. No s'observen diferències estadísticament significatives entre els grups (P 0,05) (Taula 3).

### **LA PERMEABILITAT VASCULAR I APARENÇA MACROSCÒPICA**

La permeabilitat vascular va ser del 100% en els grups control (grups I-II), del 97.1% en el grup III (1 prova de permeabilitat va ser negativa) i del 80% en grup IV (7 proves de permeabilitat van ser negatives). Les taxes de permeabilitat del grup arterial irradiat (grup III) no van ser estadísticament significatives en comparació al grup arterial de control (grup I) (X<sup>2</sup>, P>0,05). Les taxes de permeabilitat del grup venós irradiat (grup IV) van ser estadísticament significatives en comparació amb el grup venós de control (grup II) (X<sup>2</sup>, P<0,05). Les taxes de permeabilitat del grup arterial de control (grup I) no van ser estadísticament significatives en comparació al grup venós de control (grup II) (X<sup>2</sup>, P>0,05). Les taxes de permeabilitat de les artèries irradiades (grup III) van ser estadísticament significatives en comparació al grup venós irradiat (grup IV) (X<sup>2</sup>, P<0,05).

Macroscòpicament, tant els grups irradiats com els no irradiats d'artèries i venes no mostraven alteracions a la superfície o a nivell endovascular visibles a través del microscopi quirúrgic.

### **VALORACIÓ TÈCNICA DE L'ANASTOMOSI**

S'observen diferències estadísticament significatives entre grups I i III, entre II i IV, i entre I-II i III-IV (P<0,05) sobre el temps emprat en realitzar l'anastomosi, número de punts de sutura, número d'intents per a l'èxit de l'anastomosi i el temps d'hemostàsia. No es van observar diferències estadísticament significatives entre els diferents grups (P>0,05) en el diàmetre dels vasos. Es va trobar una correlació entre la permeabilitat vascular i la valoració tècnica de l'anastomosi. Els resultats de l'anàlisi univariable són resumits a la taula 2. Aquest va revelar quatre variables estadísticament significatives que augmentaven la trombosi vascular: temps emprat en realitzar l'anastomosi, número de punts de sutura, número d'intents per l'èxit de l'anastomosi i el temps d'hemostàsia. Tots els vasos que es van trombosar (8/140) van necessitar més d'un intent d'anastomosi (rang 2-3) (Taula 2).

### **ESTUDI HISTOLÒGIC**

No es van observar diferències estadísticament significatives entre els grups I i II (grups no irradiats) i els grups III i IV (grups irradiats) (P>0,05).



En els grups irradiats es troben canvis significatius en comparació amb els grups no irradiats, com una moderada disminució del número de cèl·lules endotelials, un engruiximent en la capa íntima degut a una proliferació moderada de fibroblasts (Fig. 4A i B), una disminució lleugera del número de les cèl·lules musculars en la capa mitja i una vacuolització. Es van observar diferències estadísticament significatives entre els grups no irradiats i els grups irradiats ( $P < 0,05$ ). Aquests canvis van ser atribuïts a la radioteràpia (Fig. 5A i B).

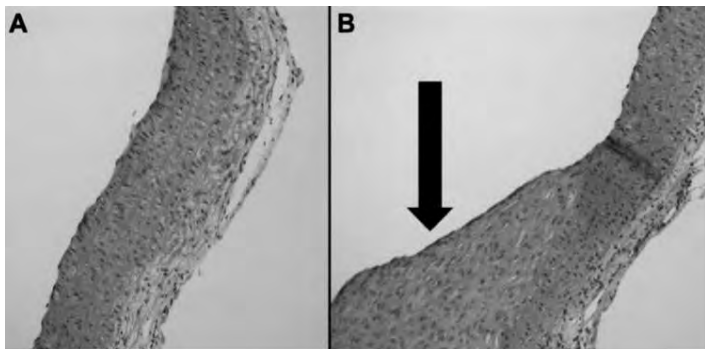


Figura 4: Anatomia patològica arterial. Tinció hematoxilina i eosina. Secció longitudinal, 10x. 4A. Grup de l'artèria no irradiada (I): No s'observen alteracions histològiques en l'estructura vascular. 4B. Grup de l'artèria irradiada (II): hiperplàsia de túnica íntima (fletxa negra)

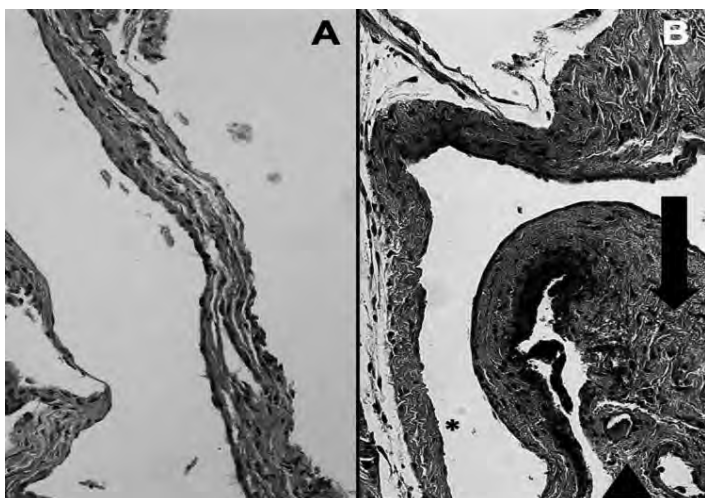


Figura 5: Anatomia patològica venosa. Secció longitudinal, 10x. 5A. Tinció hematoxilina i eosina. Grup de la vena no irradiada (II). No s'observen alteracions histològiques en l'estructura vascular. 5B. Tinció de tricròmic de Masson. Discontinuitat endotelial (\*), capa muscular desorganitzada (fletxa negra) i fibrosi a la capa adventícia (punta de fletxa negra).

Es van observar alguns canvis histològics en els dos grups (grups irradiats i els no irradiats), sense diferències significatives entre els grups ( $P > 0,05$ ), com la fibrosi observada en la làmina elàstica externa, microcalcificacions i zones necròtiques en els forats de sutura. També hi havia edema a nivell de la capa adventícia i una lleugera infiltració de cèl·lules polimorfonuclears a les capes mitja i adventícia. Aquests canvis van ser atribuïts al procediment quirúrgic.

L'estudi histològic confirmà la trombosi en el lloc de l'anastomosi en tots els casos que les proves de la permeabilitat van ser negatives.

## DISCUSSIÓ

La radioteràpia neoadjuvant provoca canvis histològics en les microanastomosis, tant arterial com venosa, però en el nostre model de rata, només va provocar un augment de la taxa de trombosi en el grup venós.

L'èxit generalitzat de la transferència de penjolls lliures microvasculars ha permès realitzar reseccions tumorals més agressives amb una posterior reconstrucció a nivell de la forma i funció necessàries per a una qualitat de vida acceptable<sup>12</sup>. El tractament dels tumors malignes es basa en un enfocament multidisciplinari; requerint la combinació de marges quirúrgics amplis, radioteràpia i quimioteràpia<sup>2-5</sup>. Els protocols habituals d'irradiació són radioteràpia externa preoperatòria o postoperatòria, o bé la braquiteràpia<sup>5,13,14</sup>. Els avantatges de la radioteràpia neoadjuvant inclou un camp més petit<sup>7,15</sup>, una administració de dosis més baixes<sup>16,17</sup> i la inducció de la regressió tumoral, que pot reduir l'extensió de la resecció quirúrgica<sup>5,18,19</sup>.

Malgrat els avantatges potencials de la radioteràpia neoadjuvant, no és practicada de manera universal, sobretot perquè diversos estudis han identificat a la radioteràpia preoperatòria com un factor de risc independent per complicacions microvasculars en futures reconstruccions<sup>1,17</sup>, com la infecció de la ferida, el fracàs del penjoll, el retard en la cicatrització i un augment en el temps d'hospitalització<sup>20</sup>. Les taxes d'èxit en procediments de microcirurgia en teixits no irradiats varia entre el 90% al 99%, depenent de les sèries<sup>1,7</sup>. Si aquests resultats són els mateixos en teixits prèviament irradiats, encara està en debat<sup>2-4,22</sup>. És àmpliament acceptat que la majoria dels fracassos en microcirurgia són a causa de fenòmens vasculars, com la trombosi arterial, la trombosi venosa o ambdós<sup>1,14,22-27</sup>.

Pel que fa a la literatura experimental, alguns models anteriors han intentat examinar els canvis produïts a causa de la radiació a nivell de les anastomosis microvasculars<sup>8</sup> (taula 4). Els resultats obtinguts en quant a la permeabilitat han demostrat una alta variabilitat. A més, aquesta variabilitat augmenta quan s'associa amb la radioteràpia<sup>1,17,20,21</sup>. Alguns d'aquests estudis experimentals van concloure que la irradiació aguda pot predisposar al fracàs dels penjolls lliures. Al contrari, altres estudis suggereixen que la radiació no altera la permeabilitat arterial<sup>6-9</sup> però tenen efectes perjudicials només sobre les venes. Aquests estudis no són conclouents per manca de poder estadístic. Moltes sèries són massa petites, amb un número insuficient d'observacions per assegurar un risc mínim de realitzar un error tipus II<sup>6-10</sup>. En alguns casos les sèries experimentals eren massa petites<sup>1,9</sup>. En el nostre cas,

per superar aquest error metodològic, utilitzem un número d'animals estadísticament recomanat en cada grup, proporcionant un adequat poder estadístic. Estudis experimentals previs també mostren diferències entre la tècnica quirúrgica escollida<sup>6-9</sup>, dosi de radioteràpia i model animal<sup>9</sup> que impedeixen una comparació directe i objectiva<sup>9</sup>. Només hi ha un estudi previ en rates que avalua les taxes de permeabilitat en anastomosi arterial i venosa però té alguns errors metodològics importants, com ara una sèrie massa petita, una dosi de radioteràpia insuficient (2, 5-9 Gy)<sup>15</sup> i un interval massa llarg entre la radioteràpia neoadjuvant (3-6 mesos abans de la microanastomosi) i el moment de la cirurgia, en comparació amb els actuals protocols clínics<sup>15-19</sup>.

En el nostre estudi experimental, a més de proporcionar prou poder estadístic, volem intentar disminuir els factors de confusió per poder aïllar les relacions que hi ha entre la permeabilitat de l'anastomosi, que es creu que és el factor més important en cirurgia microvascular<sup>1</sup> i la radioteràpia. En el nostre estudi no hem optat per un model d'irradiació sobre pedicle del penjoll sinó per un model de dos vasos independents en el mateix camp quirúrgic abordat en una sola incisió. Després de la necrosi del penjoll, no és possible discriminar l'origen de la trombosi, si bé és arterial o venosa<sup>8</sup>. A més, hem intentat disminuir altres causes de fracàs del penjoll, com la infecció i dehiscència de la ferida, que és més freqüent en penjolls lliures.

Les dosis utilitzades en el nostre model experimental són superiors a les usades en altres models anteriors, que utilitzen dosis de 2,5 a 15 Gy, utilitzant fins i tot dosis fraccionades<sup>7</sup>. Hem seleccionat aquest mètode d'irradiació, amb una dosi de 20 Gy, per reproduir amb la màxima fidelitat totes les condicions adverses que poden ocórrer en la clínica i afavorir l'aparició dels efectes secundaris locals de la radioteràpia. Els canvis histològics postradioteràpia, com ara una reducció de cèl·lules endotelials, una reducció en el número de nuclis de múscul llis en la capa mitja, la proliferació de la capa íntima, edema i fibrosi de la túnica adventícia, eren semblants a les mostres de teixits d'estudis clínics<sup>7, 26</sup>.

Encara que a nivell macroscòpic l'aspecte era normal, mitjançant el microscopi vam observar que en el grup venós irradiat hi havia un alt percentatge de trombosi (20%) en el lloc de l'anastomosi, en comparació amb el grup arterial irradiat (3%) i els grups no irradiats (0%). A més, s'han trobat més dificultats quirúrgiques, com reflecteix el major número d'intents i, per tant, un augment del temps quirúrgic i número de punts de sutura, en els grups irradiats. En gran mesura les anastomosis microquirúrgiques són tècnicament dependents; no obstant, hi ha una taxa de fracàs, amb conseqüències devastadores com la trombosi venosa, complicació més freqüent<sup>22</sup>. Segons els nostres resultats de trombosi en grups no irradiats (0/70), podríem obviar l'error tècnic com la

causa de la trombosi venosa.

Tant les artèries com les venes van mostrar canvis histològics relacionats amb la radiació. No obstant, només les venes van mostrar una relació significativa amb l'augment de trombosi. Els canvis tissulars relacionats amb la radioteràpia, una paret fina del vas<sup>6,7</sup> (com la de la vena), les dificultats tècniques en l'execució de la microanastomosi i el flux més lent de sang en el sistema venós, podrien ser els factors principals que contribueixen en la formació d'un coàgul sanguini<sup>28</sup>. Tots els vasos trombosats van necessitar més d'un intent per obtenir una anastomosi permeable. Així, els múltiples traumes relacionats amb intents repetitius d'anastomosi en la paret del vas podrien explicar la taxa d'increment de trombosi. El nostre estudi dona suport a aquells autors que recomanen dur a terme una anastomosi venosa dual sempre que sigui possible<sup>1, 3, 20, 21</sup> i usar agents farmacològics per reduir la taxa de trombosi després de la transferència de un penjoll lliure<sup>29</sup>.

L'estudi actual, que es realitza en un model animal, presenta limitacions inherents, que fan més difícil traslladar la informació obtinguda a la clínica. Triem un model d'anastomosi en comptes d'un model de penjoll lliure, que està lluny de ser un escenari clínic, però permet reduir els factors de confusió que influeixen en la viabilitat de l'anastomosi. D'igual manera que en altres estudis preclínic, una altra limitació del model són els canvis induïts per la radioteràpia en ambdós extrems de l'anastomosi, diferent a la dels pacients, on els vasos del llit tumoral són irradiats però no els vasos del penjoll<sup>16</sup>. Creiem que aquesta investigació proporciona una valuosa contribució al coneixement actual, com demostren els nostres resultats, on les anastomosis venoses irradiades tenen majors taxes de fracàs en comparació al vasos arterials i els no irradiats. No obstant això, calen més estudis per determinar la contribució de cada factor en el desenvolupament de la trombosi venosa, així permetrà als cirurgians dissenyar estratègies per evitar-ho.

## CONCLUSIONS

La radioteràpia neoadjuvant influeix en la viabilitat de les anastomosis venoses en un model de rata, amb un augment significatiu de la trombosi venosa.

## TAULES

Taula 1: Estudi histològic						
Grau	Necrosi	Cèl·lules PMN	Cèl·lules mononuclears	Edema	Fibrosi	Número cèl·lules
0	No	No	No	No	No	No (0%)
1	Petita	Lleu Infiltració	Lleu Infiltració	Lleu	Lleu	Discontinu
2	Mitja	Moderada Infiltració	Moderada Infiltració	Moderada	Moderada	Proliferació hiperplàsica (1-25%)
3	Gran	Massiva Infiltració	Massiva Infiltració	Severa	Severa	Severa Proliferació hiperplàsica (>25%)

Taula 2. Avaluació tècnica de l'anastomosi						
	Vas trombosat	Diàmetre del vas (mm) / DE	Temps d'anastomosi (minuts) / DE	Número de punts de sutura (N) / DE	Número d'intents (N) / DE	Temps d'hemostàsia (segons) / DE
<b>Grup 1</b> Artèria no irradiada	0/35 (0%)	1.1 (0.72)	14 (4.55)	8 (2.04)	36/35 1.02 (0.23)	30 (20-40)
<b>Grup 2</b> Vena no irradiada	0/35 (0%)	2.0 (1.01)	19 (5.07)	10 (2.56)	38/35 1.08 (0.26)	40 (30-50)
<b>Grup 3</b> Artèria irradiada	1/35 (2.9%)	1.0 (0.77)	18 (4.85)	10 (2.49)	40/35 1.14 (0.29)	35 (25-45)
<b>Grup 4</b> Vena irradiada	7/35 (20%)	1.9 (0.91)	26 (6.34)	12 (2.99)	49/35 1.4 (0.35)	60 (50-70)
<b>P</b>	0.032	0.910	0.011	0.029	0.004	0.009

DE: derivació estàndard

Taula 3. Pes corporal (grams)				
	Inicial / SD	2 setmanes / DE	4 setmanes / DE	6 setmanes / DE
<b>Grup I</b>	256.2 (60.12)	298.5 (74.13)	396.2 (90.12)	485.4 (98.12)
<b>Grup II</b>	252.4 (62.51)	294.2 (72.56)	400.9 (91.34)	488 (99.83)
<b>Grup III</b>	261.1 (65.12)	303.1 (76.78)	398.6 (92.23)	499.2 (102.34)
<b>Grup IV</b>	260.7 (64.32)	300.1 (75.01)	392.7 (90.89)	490.2 (100.29)
<b>P</b>	0.875	0.944	0.885	0.955

DE: Derivació estàndard

Taula 4. Anteriors models experimentals de microanastomosi en població irradiada

Autor / Any	Animal / Soca	N	Tipus de irradiació	Zona d'irradiació	Dosi	Procediment	Resultats
Baker et al. 1978	Rata Sprague-Dawley	28	Neoadjuvant Dosi única 4 setmanes pre-SP	Engonal	4 Gy 6 Gy Grup Control	Anastomosi artèria femoral	Diferències no estadísticament significatives Trombosi RT 22.2% Trombosi Control 30%
Tan et al. 1978	Conill New Zealand	48	Neoadjuvant Dosi única 6 setmanes pre-SP 12 setmanes pre-SP	Engonal	2 Gy Grup Control	Penjoll epigàstric lliure als vasos femorals	Diferències estadísticament significatives 50% Necrosi penjoll RT 10% Necrosi penjoll control
Watson et al. 1979	Rata Sprague-Dawley	40	Neoadjuvant Dosi única 12 setmanes pre-SP 36 setmanes pre-SP	Engonal	2.5 Gy 9 Gy Grup Control	Anastomosi artèria/vena femoral	Diferències estadísticament significatives 5% Trombosi Arterial 31% Trombosi Venosa RT
Cunningham et al. 1979	Rata Fischer-Lewis	20	Neoadjuvant Dosis fraccionades 6 setmanes pre-SP	Engonal	4 Gy 6 Gy Grup Control	Penjoll epigàstric lliure als vasos femorals	Diferències no estadísticament significatives Trombosi RT 20% Trombosi no RT 0%
Krag et al. 1982	Conill New Zealand	20	Neoadjuvant Dosis fraccionades 6 setmanes pre-SP	Cervical	35 Gy Grup Control	Anastomosi artèria/vena caròtida/jugular	Diferències estadísticament significatives 2% Trombosi Arterial 12% Trombosi Venosa
Ragnarsson et al. 1989	Conill New Zealand	20	Neoadjuvant Dosi única 4 setmanes pre-SP 20 setmanes pre-SP	Cervical	20 Gy Grup Control	Anastomosi artèria/vena caròtida/facial	Diferències no estadísticament significatives 0% Trombosi Venosa 2.5% Trombosi Arterial No grup control
Aitasalo et al. 1992	Rata Wistar Albino	13	Neoadjuvant Dosi única 1 setmanes pre-SP	Engonal	20 Gy Grup Control	Penjoll epigàstric lliure als vasos femorals	Diferències no estadísticament significatives Trombosi RT Grup 23.1% Trombosi Control 18.2%
Arinci et al. 2000	Rata Sprague-Dawley	40	Neoadjuvant Dosi única 2 setmanes pre-SP	Engonal	20 Gy Grup Control	Anastomosi artèria femoral	Diferències estadísticament significatives Trombosi RT Grup 13.3% Trombosi Control 0%
Takan et al. 2004	Conillet d'índies	18	Neoadjuvant Dosi única 2 setmanes pre-SP	Engonal	20 Gy Grup Control	Penjoll epigàstric lliure als vasos femorals	Diferències no estadísticament significatives Trombosi RT Grup 25% Trombosi Control Grup 19%

**BIBLIOGRAFIA**

1. Halle M, Bodin I, Tornvall P, et al. Timing of radiotherapy in head and neck free flap reconstruction - a study of postoperative complications. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009;62:889-895.
2. Bengtson BP, Schusterman MA, Baldwin BJ, et al. Influence of prior radiotherapy on the development of postoperative complications and success of free tissue transfers in head and neck cancer reconstruction. *Am J Surg* 1993;166:326-330.
3. Choi S, Schwartz DL, Farwell DG, Austin-Seymour M, Futran N. Radiation therapy does not impact local complication rates after free flap reconstruction for head and neck cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:1308-1312.
4. Nahabedian MY, Singh N, Deune EG, Silverman R, Tufaro AP. Recipient vessel analysis for microvascular reconstruction of the head and neck. *Ann Plast Surg* 2004;52:148-155.
5. O'Sullivan B, Davis AM, Turcotte R, et al. Preoperative versus postoperative radiotherapy in soft-tissue sarcoma of the limbs: A randomised trial. *Lancet* 2002;359:2235-2241.
6. Aitasalo K, Aro HT, Virolainen P, Virolainen E. Healing of microvascular free skin flaps in irradiated recipient tissue beds. *Am J Surg* 1992;164:662-666.
7. Arinci A, Topalan M, Aydin I, Solakoglu S, Olgaç V, Merla R, et al. Effects of early pre- and postoperative irradiation on the healing of microvascular anastomoses. *J Reconstr Microsurg* 2000;16:573-576.
8. Cunningham BL, Shons AR. Free flap transfers in rats using an irradiated recipient site. *Br J Plast Surg* 1979;32:137-140.
9. Ragnarsson R, Berggren A, Klintonberg C, Ostrup L. Microvascular anastomoses in irradiated vessels: a comparison between the Unilink system and sutures. *Plast Reconstr Surg* 1990;85:412-418.
10. Evans GR, Black JJ, Robb GL, Baldwin BJ, Kroll SS, Miller MJ, et al. Adjuvant therapy: the effects on microvascular lower extremity reconstruction. *Ann Plast Surg* 1997;39:141-144.
11. Rosenberg SA, Tepper J, Glatstein E, Costa J, Baker A, Brennan M, et al. The treatment of soft-tissue sarcomas of the extremities: prospective randomized evaluations of (1) limb-sparing surgery plus radiation therapy compared with amputation and (2) the role of adjuvant chemotherapy. *Ann Surg* 1982;196:305-315.
12. Suit HD, Mankin HJ, Wood WC, Proppe KH. Preoperative, intraoperative, and postoperative radiation in the treatment of primary soft tissue sarcoma. *Cancer* 1985;55:2659-2667.
13. Yang JC, Chang AE, Baker AR, et al. A randomized prospective study of the benefit of adjuvant radiation therapy in the treatment of soft tissue sarcomas of the extremity. *J Clin Oncol* 1998;16:197-203.
14. Pisters PW, Harrison LB, Leung DH, Woodruff JM, Casper ES, Brennan MF. Long-term results of a prospective randomized trial of adjuvant brachytherapy in soft tissue sarcoma. *J Clin Oncol* 1996;14:859-868.
15. Nielsen OS, Cummings B, O'Sullivan B, Catton C, Bell RS, Fornasier VL. Preoperative and postoperative irradiation of soft tissue sarcomas: effect of radiation field size. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1991;21:1595-1599.
16. Sadoski C, Suit HD, Rosenberg A, Mankin H, Efid J. Preoperative radiation, surgical margins, and local control of extremity sarcomas of soft tissues. *J Surg Oncol* 1993;52:223-230.
17. Wilson AN, Davis A, Bell RS, et al. Local control of soft tissue sarcoma of the extremity: the experience of a multidisciplinary sarcoma group with definitive surgery and radiotherapy. *Eur J Cancer* 1994;30:746-751.
18. Karasek K, Constine LS, Rosier R. Sarcoma therapy: functional outcome and relationship to treatment parameters. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992;24:651-656.
19. Wunder JS, Healey JH, Davis AM, Brennan MF. A comparison of staging systems for localized extremity soft tissue sarcoma. *Cancer* 2000;88:2721-2730.
20. Carlson GW, Page AL, Peters K, Ashinoff R, Schaefer T, Losken A. Effects of radiation therapy on pedicled transverse rectus abdominis myocutaneous flap breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2008;60:568-572.
21. Williams JK, Carlson GW, Bostwick J III, Bried JT, Mackay G. The effects of radiation treatment after TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1997;100:1153-1160.
22. Kroll SS, Robb GL, Reece GP, et al. Does prior irradiation increase the risk of total or partial free-flap loss? *J Reconstr Microsurg* 1998;14:263-268.
23. Dormand E-L, Banwell PE, Goodacre TEE. Radiotherapy and wound healing. *Int Wound J* 2005;2:112-127.
24. Muramatsu K, Ihara K, Miyoshi T, Yoshida K, Hashimoto T, Taguchi T. Transfer of latissimus dorsi muscle for the functional reconstruction of quadriceps femoris muscle following oncological resection of sarcoma in the thigh. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2011;64:1068-1074.
25. Innocenti M, Abed YY, Beltrami G, Delcroix L, Balatri A, Capanna R. Quadriceps muscle reconstruction with free functioning latissimus dorsi muscle flap after oncological resection. *Microsurgery* 2009;29:189-198.
26. Schultze-Mosgau S, Keilholz L, Rödel F, Labahn D, Neukam FW. Experimental model for transplantation of a modified free myocutaneous gracilis flap to an irradiated neck region in rats. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30:63-69.
27. Cooper JS, Fu K, Marks J, Silverman S. Late effects of radiation therapy in the head and neck region. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;31:1141-1164.
28. Farina JA Jr, Piccinato CE, Rossi MA, Mazzer N, Llorach-Velludo MA. Effect of isovolemic hemodilution with 3% albumin on thrombus formation at venous microanastomosis in rats. *Microsurgery* 2002;22:152-157.
29. Moore MG, Deschler DG. Clopidogrel (Plavix) reduces the rate of thrombosis in the rat tuck model for microvenous anastomosis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;136:573-576.

## BEQUES D'INVESTIGACIÓ SCCOT

### BECA 2013 - PENETRACIÓ ÒSSIA DELS ANTIBIÒTICS EN LA INFECCIÓ ÒSSIA EN L'ESQUELET IMMADUR. ESTUDI FARMACOCINÈTIC EN MODEL ANIMAL

**CG García Fontecha<sup>1</sup>, JA Porcel Vázquez<sup>1</sup>, C Gilabert Carbajo<sup>2</sup>, A Fernández Polo<sup>3</sup>, JJ González López<sup>4</sup>,**

**MN Larrosa. Escartín<sup>4</sup>, R Martí Seves<sup>5</sup>, MJ Melià Grimal<sup>5</sup>, P Soler Palacín<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Grup Cirurgia Reconstructiva de l'Aparell Locomotor. Vall d'Hebron Institut de Recerca. Universitat Autònoma de Barcelona.

<sup>2</sup> Unitat de Patologia Infecciosa i Immunodeficiències de Pediatria. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Vall d'Hebron Institut de Recerca. Universitat Autònoma de Barcelona.

<sup>3</sup> Servei de Farmàcia. Hospital Universitari Vall d'Hebron

<sup>4</sup> Servei de Microbiologia. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Vall d'Hebron Institut de Recerca. Universitat Autònoma de Barcelona.

<sup>5</sup> Grup de Recerca en patologia neuromuscular i mitocondrial, Vall d'Hebron Institut de Recerca, Universitat Autònoma de Barcelona, i Centre en xarxa per a la recerca biomèdica en malalties minoritàries (CIBERER), ISCIII.

#### FINANÇAMENT

Beca de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia d'ajut a la recerca 2013.

#### RESUM

Introducció:

La osteomielitis és relativament freqüent en l'edat pediàtrica i suposa aproximadament un 5% dels ingressos hospitalaris.

Els protocols clínics recomanen antibiòtics amb una pauta seqüencial, primer endovenosa i després oral, amb una duració mínima de tot el tractament de 4 setmanes. No existeix, però, una durada mínima establerta de tractament endovenós.

Objectiu:

Dissenyar un model animal per administració oral i endovenosa d'antibiòtic, per obtenir les dades farmacocinètiques i la biodisponibilitat en ós en l'animal sà.

Material i mètodes:

Estudi experimental en conill de dos edats d'esquelet immadur i una adulta. Es va desenvolupar la tècnica d'administració endovenosa i oral i obtenció de mostres en sang i os de cloxacil·lina i amoxicil·lina clavulànic. Posteriorment es va realitzar l'estudi farmacocinètic de distribució i finalment l'estudi de biodisponibilitat antibiòtica a l'ós per cada antibiòtic, cada edat i cada via d'administració.

Resultats:

L'estudi farmacocinètic segons un model bicompartimental va donar com a punt de temps estacionari 10 minuts després de l'administració endovenosa i 35 minuts després de l'administració oral.

La penetració òssia respecte al plasma de la cloxacil·lina per via endovenosa va ser del 37%, 18% i 5% en els conills de 8, 13 i 30 setmanes respectivament. La penetració òssia de la cloxacil·lina per via oral va ser de 10% en els conills de 8 setmanes i 2.3% en els conills de 30 setmanes.

Discussió:

Les biodisponibilitat òssia dels antibiòtics és més gran quant més immadur és l'animal. La biodisponibilitat òssia dels antibiòtics administrats és molt més baixa per via oral.

Paraules Clau: Osteomielitis; farmacocinètica; antibiòtic; conill

#### INTRODUCCIÓ

La infecció òssia u osteomielitis és una infecció relativament freqüent en l'edat pediàtrica i suposa aproximadament un 5% dels ingressos en un hospital amb un predomini en nens menors de 5 anys d'edat. Afecta sobre tot la metàfisi dels ossos llargs<sup>1</sup>.

La majoria dels protocols en el nostre medi recomanen prendre una mostra òssia i hemocultius per identificar el microorganisme i el seva sensibilitat antibiòtica<sup>2</sup>. El causant més freqüent és el *Staphylococcus aureus* sensible a meticil·lina per la qual cosa es recomana el tractament amb cloxacil·lina o cefazolina<sup>3,4</sup>.

El tractament inclou antibiòtics amb una pauta seqüencial, primer endovenosa i després oral, amb una duració mínima de tot el tractament de 4 setmanes<sup>5,6</sup>. No existeix, però, una durada mínima establerta de tractament endovenós, encara que treballs recents afirmen que no hi han diferències entre pautes de tractament endovenós de set dies o menys respecte a pautes més llargues<sup>7-9</sup>. Aquests treballs inclouen

mesures de difícil seguiment en la pràctica clínica habitual com son la determinació de concentracions plasmàtiques dels antibiòtics utilitzats pel tractament via oral o un control clínic cada 48 hores en el centre hospitalari.

S'han publicat diversos treballs experimentals en models animals, dels quals el conill ha estat el més utilitzat, amb l'objectiu d'avaluar l'efectivitat i la seguretat de diferents pautes de tractament antibiòtic envers els microorganismes habituals (10–14). Especial interès tenen els treballs de Norden sobre osteomielitis crònica experimental<sup>15,16</sup>. Aquests treballs no han tingut continuïtat i estan basats en osteomielitis crònica i conill madur.

Existeix, doncs, una manca de treballs en osteomielitis aguda hematògena que avaluïn les propietats farmacocinètiques dels principals antibiòtics utilitzats en el tractament, la seva penetració òssia segons la via d'administració, la sensibilitat del microorganisme i especialment la relació amb la edat del pacient.

La hipòtesi del nostre treball és que la penetració òssia d'un antibiòtic és més gran en l'esquelet immadur degut a la major vascularització de l'ós en creixement respecte a l'ós adult, i que és més gran quant més jove és el pacient. A més, considerem de gran valor conèixer si hi ha diferències en les concentracions d'antibiòtic assolides a l'ós en creixement quan aquests s'administren via oral o via endovenosa, ja que això pot permetre ajustar les dosis en el moment del canvi de tractament endovenós a oral.

L'objectiu del present treball és desenvolupar un model animal en conill d'administració oral i endovenosa d'antibiòtics (amoxicil·lina clavulànic i cloxacil·lina), realitzant extraccions sanguínies seriades per estudi farmacocinètic de concentracions plasmàtiques en les diferents edats de creixement i en edat adulta. Un cop descrita la farmacocinètica i trobats els punts de concentració estacionària, voldrem quantificar i comparar la concentració òssia dels antibiòtics administrats via oral i endovenosa per les diferents edats dels animals sans.

## MATERIAL I MÈTODE

### Disseny:

Treball experimental en un model animal sa per administració oral i endovenosa d'antibiòtic, amb extraccions sanguínies per estudi de concentracions del fàrmac a sang i a ós. Vam escollir amoxicil·lina clavulànic (a dosi de 20 mg/kg) i cloxacil·lina (a dosi de 100mg/kg) administrats tant per via oral com endovenosa.

S'ha escollit el conill per tractar-se de l'animal filogenèticament més primitiu l'estructura anatòmica del qual permet realitzar tota la tècnica quirúrgica, perquè és econòmicament assequible i és dòcil. L'estudi s'ha fet en mascles de 2 edats d'esquelet immadur (8 o 13 setmanes) i en una edat d'adult (30 setmanes).

Establiment del model animal d'administració de fàrmac i obtenció de mostres en plasma.

Prova pilot amb 12 conills per establir el mètode d'administració del fàrmac i extracció de les mostres via endovenosa. Inicialment es va canalitzar la via jugular externa deixant un catèter subcutani a la zona posterior del coll protegint-lo amb un arnès. El procediment va ser complicat i costós, s'ha via de col·locar el catèter un dia abans de la prova d'administració i recollida de mostres, els conills ho toleraven malament i s'arrencaven el catèter.

Es va haver de repetir una altra prova pilot i es va provar una via endovenosa per administració i una via arterial per obtenció de mostres a les orelles del conill, establint llavors un procediment homogeni i vàlid de treball.

Es va fer servir els mateixos conills per establir el procediment d'administració oral i es va decidir administració a través d'una sonda orogàstrica prèvia sedació de l'animal, amb obtenció de mostres igualment per via arterial a l'orella de l'animal.

### Establiment del model farmacocinètic:

Es va fer una primera prova amb 12 conills de 13 setmanes de vida, 3 per cada antibiòtic i cada via d'administració. Els temps d'extracció de mostres van ser: per la via endovenosa -5, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 i 180 minuts, i per la via oral -5, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 240 i 300 minuts.

La prova per via endovenosa va ser un èxit però la prova per via oral no va ser concloent perquè les concentracions de clavulànic a sang van ser pràcticament nul·les. Varem repetir la prova oral pujant la dosi d'amoxicil·lina clavulànic a 40 mg/kg obtenint llavors nivells més alts d'antibiòtic a la sang.

L'estudi de les corbes de concentració d'antibiòtics en plasma van donar com a punt estacionari de nivell òptim 10 minuts després de la seva administració endovenosa i 35 minuts després de l'administració oral.

### Establiment del mètode d'extracció de mostra òssia:

Es va fer en 4 conills de 13 setmanes, dos per cada tipus d'antibiòtic administrats per via endovenosa. Un cop administrat l'antibiòtic per la via corresponent i extreta una mostra sanguínia als 10 minuts de la seva administració, es va procedir al sacrifici de l'animal com a pas previ de l'obtenció de la mostra òssia. Es va dissenyar i practicar l'extracció d'ós esponjós de la metàfisi distal de fèmur mitjançant incisió longitudinal mitja al genoll, osteotomia supracondílica i extracció en bloc de l'ós metafisari, sense restes de sang per no interferir en les concentracions òssies.

### Estudi farmacocinètic:

Un cop es van obtenir les mostres del perfil farmacocinètic de l'edat de 13 setmanes, es va realitzar el mateix estudi en 8 conills de 8 setmanes i en 8 conills de 30 setmanes, 2 per cada via i cada fàrmac.

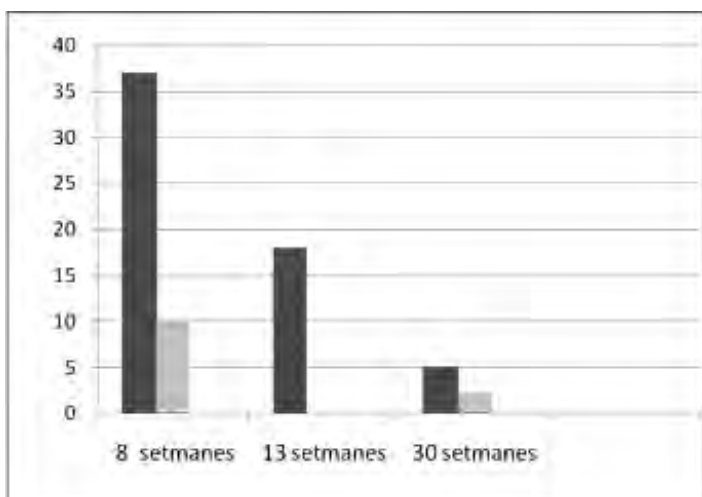


Figura 1  
Percentatge de penetració de l'antibiòtic a l'ós segons edat i via d'administració. En vermell via endovenosa, en groc via oral.

#### Refinament del procés:

Es va observar que les concentracions d'amoxicil·lina clavulànic a l'ós eren pràcticament nul·les comparades amb les de cloxacil·lina i que inclús aquestes eren a vegades baixes. Per descartar problemes de processat de la mostra es va fer una prova en 3 conills de 30 setmanes extraient dues mostres òssies simultànies i comparant el processat habitual (que consisteix en la polvorització de la mostra en morter) i un processat fent servir un molinet criogènic que polvoritza i centrifuga la mostra sense pèrdua de matèria en el procés. Es va observar que amb el molinet les concentracions de l'antibiòtic en ós eren molt superiors i molt més homogènies, per la qual cosa es va decidir comprar l'aparell i repetir totes les determinacions en 9 conills, 3 per cada edat.

A més, per poder comparar la biodisponibilitat relativa a l'ós respecte al plasma, es va realitzar la determinació òssia per molinet criogènic en el moment estacionari definit per via endovenosa als 10 minuts i també als 2 minuts de l'administració del fàrmac.

#### RESULTATS

L'estudi farmacocinètic segons un model bicompartimental de les corbes de concentració d'antibiòtics en plasma van donar com a punt estacionari 10 minuts després de la seva administració endovenosa i 35 minuts després de l'administració oral.

Les concentracions d'amoxicil·lina clavulànic van ser molt baixes amb el processat manual i no van permetre un estudi adequat. Malgrat que les concentracions van ser superiors fent servir un processat amb molinet criogènic, no van assolir un nivell suficient i vam acabar desestimant continuar l'estudi amb aquest antibiòtic.

Les concentracions de cloxacil·lina en ós van ser més altes en els animals de menor edat i més elevades si es donaven

via endovenosa. La penetració òssia respecte al plasma de la cloxacil·lina per via endovenosa va ser del 37%, 18% i 5% en els conills de 8, 13 i 30 setmanes respectivament. La penetració òssia de la cloxacil·lina per via oral va ser de 10% en els conills de 8 setmanes i 2.3% en els conills de 30 setmanes (figura 1). No va ser possible establir la penetració òssia de la cloxacil·lina per via oral en els animals de 13 setmanes donat que els resultats van ser no conclouents.

#### DISCUSSIÓ

En aquest treball de recerca hem aconseguit desenvolupar un model animal de farmacocinètica que ens ha permès obtenir la penetració òssia de cloxacil·lina segons l'edat de l'animal i per tant del seu grau d'immaduresa esquelètica, tant per l'administració oral com endovenosa de l'antibiòtic.

La creació del model animal ha estat difícil i costosa. Ha requerit provar diferents vies d'administració endovenosa d'antibiòtic i d'extracció de mostres plasmàtiques. De fet, l'administració oral és encara més complexa perquè requereix sedació de l'animal i suport amb oxigenoteràpia i col·locació d'una sonda orogàstrica.

El processat de les mostres òssies és complexa ja que el conill té molt poc ós a la metàfisi distal del fèmur. El processat manual va resultar en nivells molt baixos de detecció de l'antibiòtic. El processat amb molinet criogènic va permetre aconseguir nivells molt més alts, amb la qual cosa hem de afirmar que en el model animal no és vàlid un processat manual de la mostra òssia.

Les biodisponibilitat òssia dels antibiòtics és més gran quant més immadur és l'animal i això recolza la nostra hipòtesi inicial de que quan més immadur és l'ós, més vascularització i més penetració òssia té l'antibiòtic. El valor d'aquestes dades és fonamental per entendre l'acció dels antibiòtics en el tractament de la infecció òssia i poder valorar la dosificació adequada segons l'edat del pacient i la sensibilitat del microorganisme.

La biodisponibilitat òssia dels antibiòtics administrats per via oral és més baixa que quan s'administren per via endovenosa, però continua sent superior quan més immadur des del punt de vista esquelètic és l'animal. No obstant, reconeguem que no és fàcil administrar oralment un antibiòtic a un conill, ja que requereix la col·locació d'una sonda orogàstrica i la sedació de l'animal. Potser un treball de refinament d'aquesta tècnica podria fer canviar els resultats obtinguts.

Les limitacions de l'estudi deriven bàsicament de ser un model animal d'experimentació. Això ha provocat que no hagi estat possible establir els nivells d'amoxicil·lina clavulànic degut a que les concentracions d'amoxicil·lina clavulànic van ser molt baixes inclús amb el processat amb molinet criogènic. Per aconseguir concentracions més altes havíem d'administrar dosis terapèutiques massa elevades, motiu pel



qual es va desestimar continuar l'estudi amb aquest antibiòtic. De fet, l'antibiòtic de primera línia per infecció per *Staphylococcus Aureus* és la cloxacil·lina i no l'amoxicil·lina clavulànic, i aquest estudi sembla indicar una baixa penetració d'aquest últim a l'os. La translació a l'humà s'ha de fer amb precaució degut a que el conill és un animal filogenèticament llunyà de l'humà.

En aquest estudi hem pogut establir un model animal reproducible de farmacocinètica tant per administració endovenosa com oral del principal antibiòtic emprat per infecció esquelètica.

Les dades obtingudes en aquest estudi han de ser la base per continuar la recerca en infecció òssia en esquelet immadur. Un cop desenvolupat el model de distribució farmacocinètica i establerta la tècnica d'administració i obtenció de mostres en animal sà, s'hauria de comprovar que els resultats obtinguts es mantenen en un model infectat. Per aquesta raó creiem adequat desenvolupar un model d'infecció òssia aguda en conill per les diferents edats així com quantificar i comparar la concentració òssia dels antibiòtics administrats via oral i endovenosa per les diferents edats dels animals infectats.

## CONCLUSIONS

La biodisponibilitat òssia de la cloxacil·lina administrada per via endovenosa en el punt estacionari definit per la farmacocinètica en el model animal de conill és més gran quant més immadur des del punt de vista esquelètic és l'animal.

La biodisponibilitat òssia de la cloxacil·lina administrada per via oral en el punt estacionari definit per la farmacocinètica en el model animal de conill és més baixa que quan s'administra per via endovenosa, però continua sent superior quan més immadur des del punt de vista esquelètic és l'animal.

## AGRAÏMENTS

Agraïm l'ajut econòmic rebut de la beca de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (SCCOT) per la realització d'aquest projecte, ja que ens ha permès engregar una línia de treball molt important per establir la pràctica clínica de les infeccions esquelètiques en el nen.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kaplan SL. Osteomyelitis in children. *Infect Dis Clin North Am.* diciembre de 2005;19(4):787-97, vii.
2. Bonhoeffer J, Haeberle B, Schaad UB, Heininger U. Diagnosis of acute haematogenous osteomyelitis and septic arthritis: 20 years experience at the University Children's Hospital Basel. *Swiss Med Wkly.* 6 de octubre de 2001;131(39-40):575-81.
3. Lazzarini L, Lipsky BA, Mader JT. Antibiotic treatment of osteomyelitis: what have we learned from 30 years of clinical trials? *Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis.* mayo de 2005;9(3):127-38.
4. McCarthy JJ, Dormans JP, Kozin SH, Pizzutillo PD. Musculoskeletal infections in children: basic treatment principles and recent advancements. *Instr Course Lect.* 2005;54:515-28.
5. Syrogiannopoulos GA, Nelson JD. Duration of antimicrobial therapy for acute suppurative osteoarticular infections. *Lancet.* 2 de enero de 1988;1(8575-6):37-40.
6. Pääkkönen M, Peltola H. Bone and joint infections. *Pediatr Clin North Am.* abril de 2013;60(2):425-36.
7. Pääkkönen M, Kallio MJT, Kallio PE, Peltola H. Shortened hospital stay for childhood bone and joint infections: analysis of 265 prospectively collected culture-positive cases in 1983-2005. *Scand J Infect Dis.* septiembre de 2012;44(9):683-8.
8. Peltola H, Pääkkönen M, Kallio P, Kallio MJT. Short- versus long-term antimicrobial treatment for acute hematogenous osteomyelitis of childhood: prospective, randomized trial on 131 culture-positive cases. *Pediatr Infect Dis J.* diciembre de 2010;29(12):1123-8.
9. Nelson JD, Bucholz RW, Kusmiesz H, Shelton S. Benefits and risks of sequential parenteral--oral cephalosporin therapy for suppurative bone and joint infections. *J Pediatr Orthop.* agosto de 1982;2(3):255-62.
10. Norden CW. Lessons learned from animal models of osteomyelitis. *Rev Infect Dis.* febrero de 1988;10(1):103-10.
11. Frimodt-Møller N, Riegels-Nielsen P. Antibiotic penetration into the infected knee. A rabbit experiment. *Acta Orthop Scand.* junio de 1987;58(3):256-9.
12. Lazzarini L, Overgaard KA, Conti E, Shirtliff ME. Experimental osteomyelitis: what have we learned from animal studies about the systemic treatment of osteomyelitis? *J Chemother Florence Italy.* octubre de 2006;18(5):451-60.
13. Mader J, Shirtliff ME. The rabbit model of bacterial osteomyelitis of the tibia. En: *Handbook of animal models of infections.* Academic Press Inc; 1999. p. 1136.
14. Smith RL, Kajiyama G, Schurman DJ. Staphylococcal septic arthritis: antibiotic and nonsteroidal anti-inflammatory drug treatment in a rabbit model. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* noviembre de 1997;15(6):919-26.
15. Norden CW. Experimental osteomyelitis. V. Therapeutic trials with oxacillin and sisomicin alone and in combination. *J Infect Dis.* febrero de 1978;137(2):155-60.
16. Norden CW. Experimental osteomyelitis. IV. Therapeutic trials with rifampin alone and in combination with gentamicin, sisomicin, and cephalothin. *J Infect Dis.* noviembre de 1975;132(5):493-9.

## BEQUES D'INVESTIGACIÓ SCCOT

# BECA 2014 - ESTAT ACTUAL DEL PROJECTE ANÀLISI DE LA REVITALITZACIÓ EN EMPELTS ESTRUCTURALS D'OS CRIOPRESERVAT ASSOCIAT A PENJOLL PERIÒSTIC VASCULARITZAT. MODEL ANIMAL A RATA

I. Gallardo-Calero<sup>1</sup>, S. Barrera-Ochoa<sup>1</sup>, A. Sallent<sup>1</sup>, M. Vicente<sup>1</sup>, A. López<sup>2</sup>, R. Vélez<sup>1</sup>, M. Aguirre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona

<sup>2</sup> Vall d'Hebron Institut de Recerca, Barcelona

### FINANÇAMENT

Aquest treball s'ha pogut realitzar gràcies a l'atorgació de la beca d'investigació de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia 2014.

### RESUM

Hem dissenyat un estudi experimental en 64 rates Sprague-Dawley amb l'objectiu de verificar la capacitat osteoconductiva i de revitalització del penjoll periòstic vascularitzat. Pretenem generar els resultats preclínic necessaris per a la seva posterior aplicació clínica en la reconstrucció dels grans defectes. En totes les rates es reconstruirà un defecte segmentari femoral de 5mm amb un al·loempelt ossi estructural. En els grups experimentals s'afegirà a més un penjoll periòstic vascularitzat cobrint l'al·loempelt. Per a cada procediment es formaran tres grups de 4, 6 i 9 setmanes de seguiment. Es realitzarà un estudi d'imatge mitjançant microCT i un estudi histològic per a valorar la revitalització de l'al·loempelt. A més, en els grups de 9 setmanes es realitzarà un estudi biomecànic per a avaluar la resistència a les forces torsionals. En el moment actual estem pendents d'obtenir tots els resultats per a poder obtenir conclusions.

Paraules Clau: Penjoll periòstic vascularitzat, integració al·loempelt, revitalització al·loempelt

### INTRODUCCIÓ

En la cirurgia ortopèdica és freqüent l'ús d'al·loempelts ossis estructurals per a la reconstrucció de defectes ossis segmentaris secundaris a patologia tumoral, sèptica o traumàtica. Els empelts ossis estructurals permeten una reconstrucció anatòmica amb la propietat de consolidació biològica a l'os hoste mitjançant la formació de call ossi. Funcionen com un espaïador biològic que s'integra lentament a l'hoste mitjançant osteoconducció, i un cop integrats ofereixen una longevitat a la reconstrucció. L'empelt ossi al·logènic, tractat i emmagatzemat en bancs de teixits, presenta com a principal avantatge la seva disponibilitat en quantitat i ab-

sència de morbiditat associada per al propi pacient. Sol ser processat i congelat, fet que destrueix totes les cèl·lules i deteriora altres components, incloses certes proteïnes com les BMP. Per aquest motiu, l'empelt ossi al·logènic processat no presenta característiques osteogèniques, però sí que reté les seves característiques osteoconductives i encara algunes osteoinactives<sup>1</sup>.

La pseudoartrosi és la complicació més freqüent dels al·loempelts ossis, assolint taxes de fins el 68%<sup>2</sup>. La majoria dels casos requereixen una o més intervencions per estimular la integració local. Aquestes intervencions poden ser relativament senzilles com l'aportació de empelt ossi esponjós local o molt complexes com el recanvi de la osteosíntesis o l'aportació de penjoll lliure de peroné vascularitzat. Inclús després de cirurgies complexes, Birgman va reportar la persistència de no unió en un 17% del seus casos després de tres reintervencions<sup>3</sup>.

Són moltes les estratègies que s'han proposat per prevenir o tractar els casos de pseudoartrosi en aquestes situacions. Les que inclouen opcions que aporten vascularització i estimulació osteogènica apareixen en la literatura com aquelles que reporten millors resultats en els escenaris més desfavorables. La majoria impliquen mètodes microquirúrgics com penjolls ossis i periòstics vascularitzats<sup>4</sup>.

Els penjolls periòstics vascularitzats van ser introduïts per primera vegada per Finley i col·laboradors al 1978<sup>5</sup>. El gran avantatge és que tenen mantenen la capacitat osteogènica dels autoempelts ossis vascularitzats, disminuint la desestructuració de la zona donant que aquests provoquen. A la pràctica clínica s'han utilitzat ocasionalment amb bons resultats<sup>6-9</sup>. Aquests corresponen a curtes series de casos clíniques amb baix nivell d'evidència científica, però destacant la sorprenent capacitat de consolidació en els escenaris biològicament més desfavorables.

Nosaltres hem dissenyat un estudi experimental en rata amb l'objectiu de verificar la capacitat osteoconductiva i de revitalització del penjoll periòstic vascularitzat. Pretenem generar els resultats preclínic necessaris per a la seva posterior aplicació clínica en la reconstrucció dels grans defectes.

**MATERIAL I MÈTODE**

Hem dissenyat un estudi experimental en 64 rates model Sprague-Dawley mascles adults (pes corporal 250-300 g) de laboratoris Janvier (Roubaix, França). Cap de les rates ha estat utilitzada en estudis anteriors i en el moment actual cap rata ha estat exclosa. S'alimenten amb pinso estàndard per a rates i aigua ad libitum. Els animals s'estabilitzen en gàbies de rosegadors en grups de 2 rates. Es mantenen a temperatura constant (22°C) i un cicle de llum/foscor de 12 hores. L'estudi va ser aprovat pel Comitè de Recerca animal del Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR, Barcelona, Espanya; CEEA 11/14).



Figura 1 Estudi de la topografia de la cuixa de la rata mitjançant angio-TC

Previ a l'inici dels procediments quirúrgics es va realitzar un estudi de la topografia de la cuixa de la rata mitjançant angio-TC, avaluant la profunditat i característiques del paquet vasculonerviós, així com un estudi morfomètric del fèmur determinant el sistema de fixació més adequat (Fig. 1).

Els animals es divideixen en 4 grups (Fig. 2): Grup A-C en els que es reconstrueix un defecte segmentari femoral de 5mm amb un al-loempelt ossi estructural (grups control 4, 6 i 9 setmanes, respectivament) i Grup D-E, en els que s'afegeix un penjoll periòstic vascularitzat (grups experimentals 4, 6 i 9 setmanes, respectivament).

Les rates s'anestesiaven amb una punció intraperitoneal (0.2ml/100 g) de Ketamina (50mg/ml) i Medetomidina (1mg/ml) en una proporció 3:1. S'administra penicil·lina G subcutània (20,000 U/Kg) per a minimitzar el risc d'infecció.

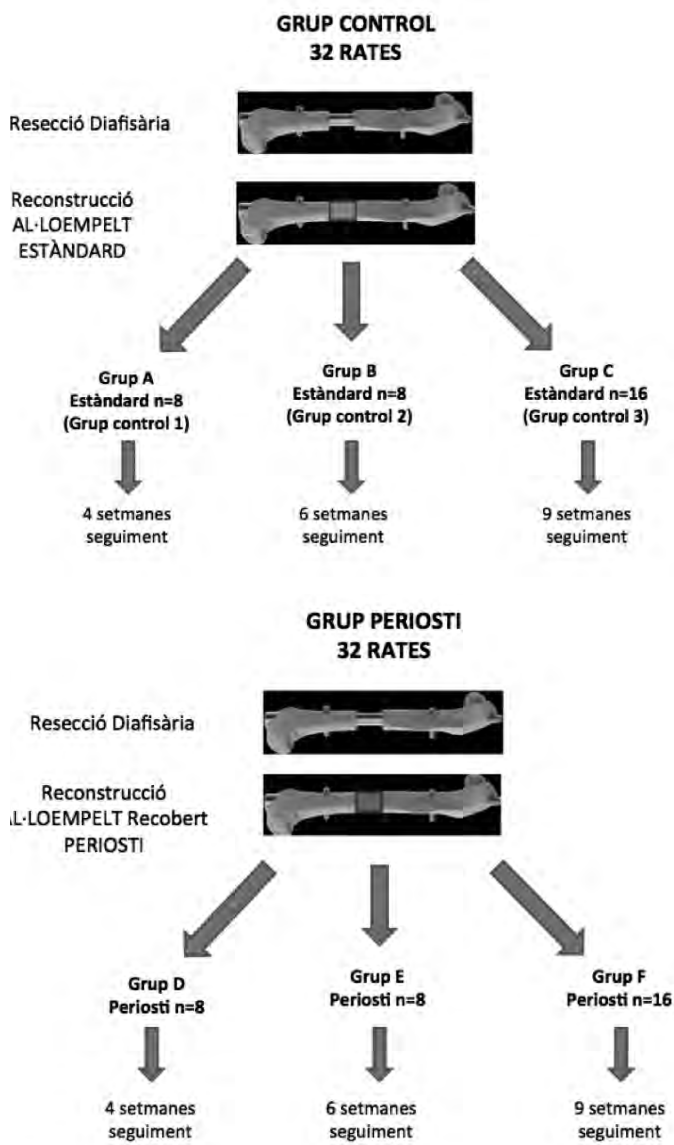


Figura 2 Disseny de l'estudi. Esquema de la distribució dels grups d'estudi.

**PROCEDIMENTS QUIRÚRGICS**

Es col·loca en decúbit supí a la taula quirúrgica. Es realitza asèpsia i antisèpsia de l'extremitat inferior dreta i es munta un camp quirúrgic estèril de tota l'extremitat. Es realitza un abordatge lateral de fèmur i s'accedeix a la diàfisi femoral fent una dissecció per sota del vast lateral del quàdriceps. A continuació es separen i protegeixen les parts toves per tal de procedir a la osteotomia. Es realitzen dues osteotomies al terç mig de la diàfisi obtenint un segment diafisari de 5 mm de longitud, que serà processat com segons el protocol. A continuació s'introdueix una agulla Kirschner roscada 1.6 mm (Stryker®) de forma retrògrada pel nivell de l'osteotomia i s'extrau parcialment pel trocànter major. A continuació es col·loca l'al-loempelt ossi i s'avança l'agulla de forma anterògrada a través de l'al-loempelt i el segment de fèmur distal, fins a obtenir un bon ancoratge distal. Un cop realitzat el procediment, es verifica mitjançant radioscòpica la correcta posició de l'agulla (Fig. 3).

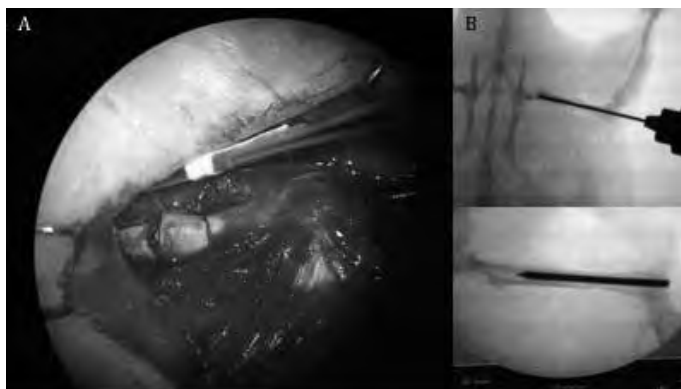


Figura 3  
Reconstrucció de defecte segmentari femoral mitjançant al-loempelt ossi estructural. Imatges intraoperatòries (a) i control radioscòpic (b).

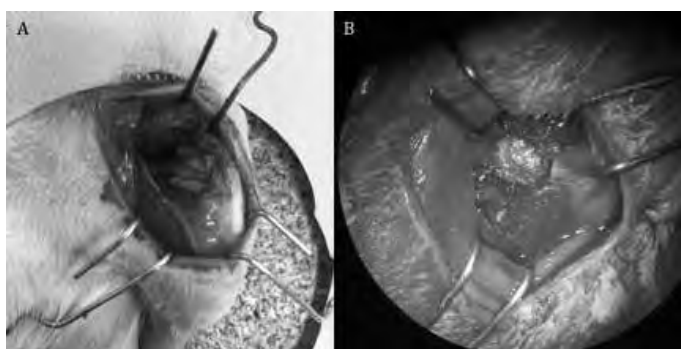


Figura 4  
Cobriments del al-loempelt ossi amb penjoll periòstic vascularitzat als grups experimentals: aixecament del penjoll (a) i cobertura del al-loempelt (b).

En els grups experimentals (D-E) s'afegirà un penjoll periòstic vascularitzat de còndil femoral medial. Es realitza una incisió perpendicular al plec inguinal homolateral segons la tècnica de Fanua-Wilgjs. Es realitza una secció circular del greix del plec inguinal respectant l'arteria que uneix aquest greix (artèria epigàstrica superficial) a l'artèria femoral. Es visualitzen els vasos femorals i es dissequen, i a continuació s'individualitza l'artèria periòstica femoral. Posteriorment s'identifica la revora medial de la ròtula i es realitza una artrotomia parapatel·lar medial. Es realitza una luxació lateral de la ròtula exposant la tròclea i el còndil femoral. S'identifica el pedicle vascular de l'artèria periòstica femoral que irriga el còndil femoral medial de la rata. Es procedeix a aixecar el penjoll periòstic vascularitzat des de distal cap a proximal. A continuació, s'allibera i disseca el pedicle vascular per a poder rotar i traslladar el penjoll fins la diàfisi femoral, on es deposita i sutura el penjoll (Fig. 4).

#### **OBTENCIÓ, PREPARACIÓ I PRESERVACIÓ DE L'AL-LOEMPELT OSSI ESTRUCTURAL**

Una vegada s'ha dut a terme el procediment de resecció del segment ossi diafisari femoral de 5mm, aquest es depositarà en un contenidor estèril. A partir d'aquest moment

seguirà el protocol establert per a l'esterilització, manipulació, preservació i crio congelació. Un cop netejats amb sèrum fisiològic, es mantenen un mínim de 3 min en alcohol etílic 90% i posteriorment romandran crio congelats a  $-80^{\circ}\text{C}$  fins a la seva utilització com a al-loempelts.

#### **AVALUACIÓ CLÍNICA**

Tots els animals són avaluats clínicament per veterinaris independents del centre d'estabilització. Els animals s'avaluen diàriament durant la primera setmana postquirúrgica i posteriorment setmanalment fins al final del període d'estudi. La observació de l'animal es basa en l'avaluació de l'aspecte general, postura, mobilitat, aspecte y quantitat de femta, pes de l'anima, freqüència respiratòria, tipus de respiració, freqüència cardíaca, ocular, estat del pelatge, conducta i sociabilitat de l'animal i automutilacions. Tots els animals es van pesar al inici i final de l'estudi i posteriorment setmanalment fins al final del període d'estudi.

#### **ESTUDI D'IMATGE**

Es realitzarà un estudi microCT de totes les mostres extretes després de l'eutanàsia de l'animal quan ha complert el període d'estudi (Quantum FX microCT Imaging System (PerkinElmer)). S'obtidran imatges òssies d'alta qualitat així com la seva reconstrucció en 3D. L'obtenció de talls axials i coronals permetrà realitzar les mesures de longituds i àrees així com la quantificació de formació òssia en Unitats Hounsfield, que es realitzarà amb el software Osirix (UCLA).

#### **ESTUDI HISTOLÒGIC**

Durant el període d'estudi s'administra a les rates tres tipus de fluorocroms diferents en tres moments diferents per a obtenir un seguiment cronològic amb marcatges ossis fluorescents. S'administra oxitetraciclina im (25 mg/Kg) en el dia 1 i abans de l'eutanàsia de l'animal, aquesta última només als grups A i D. Als grups B, C, E i F s'administrarà calceina sc (20 mg/Kg) a les 4 setmanes; i únicament als grups C i F s'administrarà xylenol orange sc (90 mg/Kg) a la setmana 6.

Després de l'eutanàsia, totes les mostres òssies es fixen en formol (200 ml 10% Formalina, 20 ml àcid fòrmic, 3 ml d'àcid clorhídric) per a posteriorment incloure-les en metilmetakrilat (Resina Technovit 7200VLC de Leica Biosystems) o en parafina. Els blocs de teixit es tallaran longitudinalment i es tenyiran amb blau de toluidina i hematoxilina-eosina, per a determinar la formació òssia. També s'avaluaran per microscòpia electrònica de rastreig i per microscòpia de confocal per a completar l'anàlisi de regeneració i integració òssia. El processament histològic es durà a terme als laboratoris del Departament de Patologia i Terapèutica Experimentat (Unitat d'Anatomia i Embriologia Humana) de la Universitat de Barcelona (UB).

### **ESTUDI BIOMECÀNIC**

Es realitzarà un estudi biomecànic a 8 dels 16 fèmurs dels grups C i F (9 setmanes). Amb els valors obtinguts es determinarà la resistència màxima a la torsió dels empelts per a avaluar l'efecte del penjoll periòstic sobre l'osteointegració de l'al·loempelt respecte als grups control. Aquest estudi es realitzarà al laboratori de la divisió de Biomaterials, Biomecànica i Enginyeria de Teixits (BIBITE) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

### **ANÀLISI ESTADÍSTIC**

Realitzarem una comparació de cadascuna de les variables de resultat descrites en els apartats anteriors, entre cadascun del quatre grups d'assaig. Es compararan les variables quantitatives mitjançant la utilització de la prova estadística exacta Kruskal-Wallis. Les variables qualitatives es compararan mitjançant la prova exacta Chi-Quadrat.

### **RESULTATS**

En el moment actual hem finalitzat la fase experimental dels grups A-D. Estem en procés de començar a obtenir els primers resultats.

### **DISCUSSIÓ I CONCLUSIÓ**

En el moment actual estem pendents de finalitzar la fase experimental de l'estudi per tal d'obtenir tots els resultats.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Calvo R, Figueroa D, Díaz-Leezma C, Vaisman A, Figueroa F. Bone allograft and the functions on bone Banks. *Rev Med Chil* 2011 May;139(5):660-666
2. Bullens PH, Minderhoud NM, de Waal Malefijt MC, Veth RP, Buma P, Schreuder HW. Survival of massive allografts in segmental oncological bone defect reconstructions. *Int Orthop* 2009;33(3):757-60.
3. Brigman BE, Hornicek FJ, Gebhardt MC, Mankin HJ. Allografts about the knee in young patients with high-grade sarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 2004;421:232-239
4. Campanacci DA, Puccini S, Caff G, Beltrami G, Piccioli A, Innocenti M, Capanna R. Vascularised fibular grafts as a salvage procedure in failed intercalary reconstructions after bone tumour resection of the femur. *Injury* 2014;45(2):399-404.
5. Finley JM, Acland RD, Wood MB. Revascularized periosteal grafts a new method to produce functional new bone without bone grafting. *Plast Reconstr Surg* 1978;61(1):1.
6. Soldado F, Fontecha CG, Barber I, Velez R, Llusca M, Collado D, Rodriguez-Baeza A, Martinez-Ibañez V. Vascularized fibular periosteal graft: a new technique to enhance bone union in children. *J Pediatr Orthop* 2012;32(3):308-13.
7. Soldado F, Knörr J, Haddad S, Corona PS, Barrera-Ochoa S, Collado D, Mascarenhas VV, de Gauzy JS. Vascularized tibial periosteal graft in complex cases of bone nonunion in children. *Microsurgery* 2014 [Epub ahead of print].
8. Soldado F, Garcia Fontecha C, Haddad S, Hernandez-Fernandez A, Corona P, Guerra-Farfan E. Treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia with vascularized fibular periosteal transplant. *Microsurgery* 2012;32(5):397-400.
9. 21. Trignano E, Fallico N, Faenza M, Rubino C, Chen HC. Free fibular flap with periosteal excess for mandibular reconstruction. *Microsurgery* 2013 [Epub ahead of print].

## SESSIÓ DE MILLORS COMUNICACIONS ORALS XXVIII CONGRÉS SCCOT 2015

### LA PROFILAXI AMB TEICOPLANINA I CEFUROXIMA REDUEIX LA TAXA D'INFECCIÓ AGUDA EN ARTROPLÀSTIES PRIMÀRIES

S. Angulo<sup>1</sup>, E. Tornero<sup>1</sup>, M. V. Pomenta<sup>1</sup>, D. M. García-Velez<sup>1</sup>, J. C. Martínez-Pastor<sup>1</sup>, S. García-Ramiro<sup>1</sup>, A. Soriano<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Hospital Clínic de Barcelona

<sup>2</sup> Servei de Malalties Infeccioses. Hospital Clínic de Barcelona.

#### RESUM

#### OBJECTIU

Determinar si la combinació d'una cefalosporina (cefuroxima) i un glucopèptid (teicoplanina) com a profilaxis anti-biòtica redueix la taxa d'infecció protèsica aguda en artroplasties primàries de maluc i de genoll en comparació amb la profilaxi habitual.

#### MATERIAL I MÈTODE

Tots els pacients intervinguts per a una artroplàstia primària de maluc i de genoll entre març de 2010 i febrer de 2013 van ser prospectivament registrats en una base de dades. La profilaxi antibiòtica entre març de 2010 i agost de 2011 consistia en 1.5 g de cefuroxima en la inducció anestèsica i 1.5 g de cefuroxima 2 hores després. A partir de setembre de 2011 es va decidir afegir a aquesta profilaxi una dosi de 800 mg de teicoplanina durant la inducció anestèsica. En conseqüència, definim dos grups de pacients: un grup de pacients que van rebre només cefuroxima i un grup de pacients que van rebre cefuroxima i teicoplanina.

#### RESULTATS

Un total de 1786 pacients van ser inclosos en l'estudi. Van haver 995 (57.7%) pacients que van rebre únicament cefuroxima com a profilaxi antibiòtica i 791 (44.3%) pacients que van rebre cefuroxima i teicoplanina. Els pacients que van rebre cefuroxima + teicoplanina van presentar una taxa d'infecció aguda significativament menor respecte aquells que únicament van rebre cefuroxima (1.26% vs 3.51%,  $p = 0.002$ ). A més no hi va haver cap infecció per *Staphylococcus aureus* en aquells pacients tractats amb cefuroxima + teicoplanina (0% vs 1.6%,  $p < 0.001$ ). Un model multivariant de regressió de Cox va identificar com a factors de risc independents d'infecció el sexe masculí (HR: 3.85, IC95%: 2.1-7.2), IMC > 35 kg/m<sup>2</sup> (HR: 2.9, IC 95%: 1.4-6.3), patologia pulmonar prèvia (HR: 3.70, IC95%: 1.2-5-2) i necessitat de transfusió (HR: 3.70; IC95%: 1.9-7.2). L'administració

addicional de teicoplanina a la profilaxi convencional va ser l'únic factor associat de forma independent amb un menor risc d'infecció (HR: 0.35, IC95%: 0,2-0,7).

#### CONCLUSIÓ

L'administració addicional d'una dosi de 800mg de teicoplanina a la profilaxi convencional amb cefalosporines es va associar a una reducció del 64% de la taxa d'infecció protèsica en artroplàstia primària de maluc i de genoll.

#### INTRODUCCIÓ

La infecció protèsica (IP) després d'una artroplàstia total de maluc (ATM) o de genoll (ATG) és una complicació devastadora. D'acord amb un recent estudi retrospectiu realitzat als Estats Units des de 2001 fins 2009 el nombre IP ha augmentat significativament en els últims anys<sup>1</sup>. Diverses raons podrien explicar aquesta troballa incloent que els candidats per a la cirurgia són progressivament més grans amb més comorbiditats o/i que la taxa de resistència a cefalosporines entre patògens comuns involucrats en les infeccions ortopèdiques ha augmentat<sup>2</sup>. Les guies més recents per a la profilaxi antimicrobiana en cirurgia ortopèdica recomanen l'administració de cefazolina, però aquests autors consideren lògic proporcionar profilaxi amb un agent actiu contra *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) resistent a la meticil·lina (MRSA) a qualsevol pacient que se sap estigui colonitzat amb aquest patògen grampositiu<sup>3</sup>. Alguns Metanàlisis d'assaigs clínics que van comparar betalactàmics amb glicopèptids van concloure que tots dos règims tenien una eficàcia similar per prevenir la infecció postoperatòria<sup>4,6</sup>, però l'etiologia de la infecció variava. En la branca dels glicopèptids les infeccions per MRSA van ser menys freqüents, però s'equilibrava per l'augment de les infeccions per *S. aureus* meticil·lina-sensible (MSSA)<sup>4,7</sup>. A més, la profilaxi amb glicopèptids s'ha associat amb una taxa d'infecció més alta a causa de bacils gramnegatius<sup>8</sup>.

Per tal d'evitar els riscos de commutació de la profilaxi d'una cefalosporina a un glicopèptid alguns autors advo-

quen per la profilaxi dual. A la nostra institució, l'any 2002 hi va haver un augment progressiu de les infeccions per MRSA en els pacients sotmesos a cirurgia per fractura de coll femoral. L'addició de teicoplanina a la profilaxi habitual amb cefuroxima es va associar amb una disminució significativa en la taxa d'infecció global, principalment pel descens de les infeccions per MRSA, però també a causa d'altres estafilococs<sup>9</sup>. Recentment, altres autors han revisat retrospectivament la seva experiència amb doble profilaxi (vancomicina més cefazolina) vs cefazolina en l'artroplàstia primària<sup>10</sup> i van concloure que, tot i que la taxa d'infeccions per MRSA es va reduir significativament, la taxa d'infeccions per MSSA va augmentar i la taxa d'infecció global no va ser significativament diferent (1,1% vs 1,4%).

La profilaxi antibiòtica estàndard en la nostra institució per a l'artroplàstia primària consistia en 1,5 g de cefuroxima durant la inducció de l'anestèsia (30 minuts abans de la incisió) i una segona dosi de 1,5 g de cefuroxima 2 hores després de la primera dosi<sup>11</sup>. La prevalença de IP entre 2009 i 2010 va ser del 2,4% i els principals patògens van ser *S. aureus* i estafilococs coagulasa-negatius (ECN)<sup>12</sup>. Per tal de reduir la taxa d'infecció, la profilaxi es va modificar afegint 800 mg de teicoplanina (a més de la cefuroxima) i els resultats es van comparar amb un període anterior utilitzant cefuroxima sol.

## MATERIAL I MÈTODE

Tots els pacients que es van sotmetre a una ATM o ATG entre març de 2010 i febrer de 2013 es van registrar prospectivament en una base de dades. Per a aquest estudi, només es van seleccionar cirurgies primàries. Els pacients amb fractura de coll femoral van ser exclosos de l'estudi. Es van recollir totes les dades rellevants sobre la demografia (edat i sexe), comorbiditats (tenir o no tenir una de les següents patologies: hipertensió, diabetis mellitus, neoplàsia activa, hepatopatia, pneumopatia o insuficiència renal crònica), l'índex de massa corporal (IMC), drogues, al·lèrgies, estat funcional preoperatori mesurat per l'escala de l'Associació Americana d'Anestesiologia (ASA), lateralitat, tipus d'implant (ATM o ATG), durada de la cirurgia, dies d'hospitalització, hemoglobina preoperatoria i postoperatoria i la necessitat de transfusió de sang.

La profilaxi antibiòtica des de març de 2010 fins agost de 2011 van consistir en 1,5 g de cefuroxima durant la inducció de l'anestèsia (30 minuts abans de la incisió) i uns altres 1,5 g de cefuroxima 2 hores més tard. A partir de setembre de 2011 es va decidir afegir una dosi de 800 mg de teicoplanina durant la inducció de l'anestèsia (administració just després de la primera dosi de cefuroxima). D'aquesta manera es van definir dos grups de pacients d'acord amb el tipus de profilaxi antibiòtica: un grup de pacients que van rebre només cefuroxima (Grup Cefuroxima) i un grup de pacients que van

rebre cefuroxima i teicoplanina (Grup Cefuroxima+Teicoplanina). Les cirurgies es van realitzar en un quiròfan sense flux laminar i en tot el període estudiat no hi va haver variacions en el protocol preoperatori de rentat, preparació de la pell, les solucions d'higiene de les mans, el tipus d'esterilització del material quirúrgic, l'equip de cirurgians, les tècniques quirúrgiques o els quiròfans. En cap cas es va fer detecció de portadors de *S. aureus* i tampoc es va utilitzar en cap cas ciment amb antibiòtic. El Comitè d'Ètica de la nostra institució va aprovar l'estudi.

Després de ser donat d'alta, els pacients van ser seguits d'acord amb el protocol del nostre hospital, que inclou una primera visita un mes després de la cirurgia i una segona visita tres mesos després de la cirurgia. Un pacient va ser exclòs de l'anàlisi a causa de que va morir als 10 dies després de la cirurgia per complicacions postoperatòries no sèptiques. La IP es va definir segons els criteris internacionals recents<sup>13</sup>. Tots els pacients amb una IP van ser reintervinguts per a desbridament i en tots els casos es van recollir almenys sis mostres de líquid articular o teixit sinovial que es van remetre al laboratori de Microbiologia.

Les variables contínues es van expressar com mitjana i rang interquartil (RIQ) i segons la prova de normalitat de Kolmogorov-Smirnov es van comparar mitjançant la prova t de Student o la prova de U de Mann-Whitney. Les variables contínues també es van dicotomitjar com edat <70 anys i >70 anys, IMC <30 kg/m<sup>2</sup>, 30 kg/m<sup>2</sup> a 35 kg/m<sup>2</sup> i >35 kg/m<sup>2</sup> i durada de la cirurgia <105 min i >105 min. Les variables categòriques es van comparar mitjançant la prova de Chi-quadrat o la prova exacta de Fisher quan era necessari. El mètode de Kaplan-Meier es va utilitzar per estimar la probabilitat acumulada de fracàs a causa de IP dins dels primers 100 dies després de la cirurgia. Un model de regressió de Cox cap endavant pas a pas es va realitzar per identificar variables independents associades a IP dins dels 100 primers dies després de la cirurgia. Totes les variables incloses en l'anàlisi univariats van ser incloses en l'anàlisi multivariats. Es va avaluar la interacció entre variables i el paper dels possibles factors de confusió. La significació estadística es va definir com un valor de p de dues cues <0,05. L'anàlisi es va realitzar amb el programa SPSS, versió 19.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, EUA).

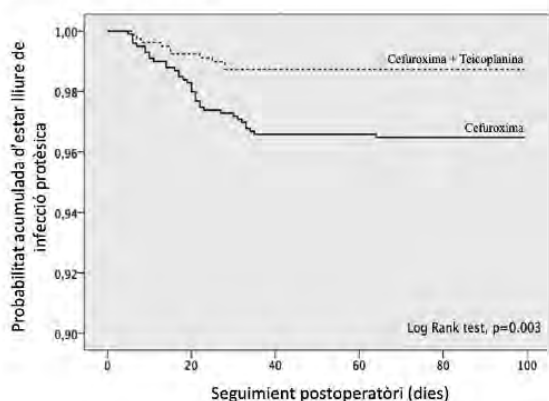
## RESULTATS

Un total de 1896 pacients van ser inclosos en l'estudi, però 110 (5.8%) van ser exclosos per ser al·lèrgics a la penicil·lina. La mitjana (RIQ) d'edat de la cohort va ser de 71.5 (64-77) anys i 1196 (66.9%) eren dones. Hi havia 1290 (72.7%) ATG i 496 (27.8%) ATM. Quaranta-cinc (2.5%) pacients van ser diagnosticats de IP dins dels primers 100 dies després de la cirurgia. Les característiques basals dels pacients en funció de

la variable principal del estudi es mostren a la taula 1. El sexe masculí (4.4% vs 1.6%,  $p < 0.001$ ), la presència de malaltia pulmonar (5.4% vs 2.2%,  $p = 0,031$ ), la mitjana de durada de la cirurgia (85 vs 95 minuts,  $p = 0.010$ ) i la necessitat de transfusió de sang (6.2% vs 2.1%,  $p = 0.002$ ) van variables associades amb una taxa d'infecció més alta.

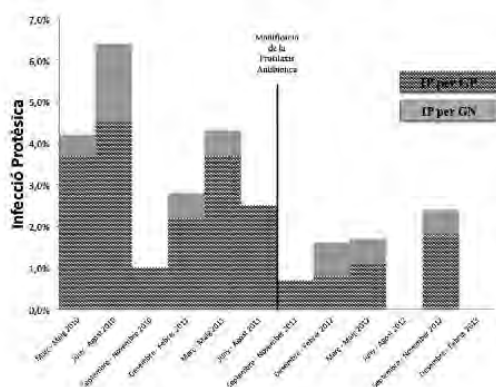
Hi va haver 995 (55.7%) dels pacients que van rebre només cefuroxima com a profilaxi antibiòtica (Grup Cefuroxima) i 791 (44.3%) pacients que van rebre cefuroxima i teicoplanina (Grup Cefuroxima+Teicoplanina). Els pacients del Grup Cefuroxima+Teicoplanina van tenir una menor taxa de IP respecte als pacients que només van rebre cefuroxima (1.26% vs 3.51%,  $p = 0.002$ ). La figura 1 mostra la probabilitat acumulada d'estar lliure de IP en els primers 100 dies de seguiment per a cada grup d'estudi (Log-rank test,  $p = 0.003$ ).

**FIGURA 1.** Probabilitat acumulada d'estar lliure d'infecció protèsica en els 100 primers dies de seguiment segons el tipus de profilaxi rebuda (cefuroxima o cefuroxima + teicoplanina).



L'evolució de la taxa d'IP en funció del tipus de microorganisme aïllat (a grampositiu o gramnegatiu) es mostra a la figura 2.

**FIGURA 2.** Evolució del percentatge de infecció protèsica (IP) segons la etiologia microbiològica (grampositiu, GP o gramnegatiu, GN).



Els pacients del Grup Cefuroxima+Teicoplanina van tenir una menor taxa d'IP per un descens de les infeccions per microorganismes grampositius (2.9% vs 0.9%,  $p = 0.002$ ),

mentre que no hi va haver diferències en la taxa de IP per microorganismes gramnegatius (0.6% vs 0.4%,  $P = 0.739$ ). Els microorganismes aïllats en ambdós grups es mostren a la taula 2. No hi va haver infeccions per *S. aureus* en el Grup Cefuroxima+Teicoplanina (0% vs 1.6%,  $p < 0.001$ ) i es va observar una reducció no significativa en la prevalença de les infeccions per ECN (1.5% vs 0.76%,  $p = 0.145$ ).

Les característiques basals dels pacients segons el grup de profilaxi es mostren a la taula 3. La mitjana del valor de l'IMC (29.9 kg/m<sup>2</sup> vs 29.3 kg/m<sup>2</sup>;  $p = 0.004$ ) i la mitjana de la durada de la cirurgia (90 min vs 85 min;  $p = 0.002$ ) van ser significativament més elevades en el Grup Cefuroxima. Degut a que aquestes variables també es van associar amb un major risc d'infecció, es va decidir analitzar-les per separat i els resultats es mostren a la taula 4. La taxa d'IP en el pacients que van rebre cefuroxima+teicoplanina va ser menor en tots els subgrups, però en els pacients amb un IMC <30 kg/m<sup>2</sup> la diferència no va ser estadísticament significativa.

Totes les variables estudiades en l'anàlisi univariada (edat, sexe masculí, IMC, ASA III/IV, hipertensió, diabetis mellitus, neoplàsia activa, hepatopatia, pneumopatia, insuficiència renal crònica, lateralitat esquerra, durada de la cirurgia, articulació, transfusió de sang i grup de profilaxi) es van incloure en una anàlisi multivariant (el valor d'hemoglobina va ser exclòs a causa de la col·linealitat amb la necessitat de transfusió de sang). Un model de regressió de Cox cap endavant pas a pas va identificar el sexe masculí (HR: 3.875; IC del 95%: 2.091-7.183), IMC > 35 (HR: 2.932; IC del 95%: 1.370-6.275), la presència de pneumopatia (HR: 2.463 ; IC del 95%: 1.178-5.151), la durada de la cirurgia (HR: 1.008 IC 95%: 1.000-1.015) i la transfusió de sang (HR: 3.703, IC 95%: 1.896-7.231) com a variables independents associades amb un major risc de IP. Addició de teicoplanina a la profilaxi antibiòtica en comparació a la profilaxi estàndard només amb cefuroxima es va associar amb un menor risc d'infecció (HR: CI 0.355, 95%: des 0.170-0.740) (taula 5).

## DISCUSSIÓ

La disminució de la taxa de IP postoperatoria és molt important per evitar conseqüències greus per als pacients que inclouen cirurgies addicionals, tractament antibiòtic perllongat, un mal resultat funcional i un augment del cost econòmic<sup>1, 14</sup>. La profilaxi antibiòtica ha demostrat la seva eficàcia quan es compleixin els principis bàsics: selecció d'un antibiòtic que abasta la majoria dels possibles microorganismes contaminants, la administració 10 a 30 minuts abans de la incisió i repetir la dosi quan la cirurgia dura més de 2 vegades la vida mitjana del antibiòtic<sup>15</sup>.

Tot i que en la nostra institució aquestes regles se segueixen en el 99% dels casos d'acord amb les auditories internes, *S. aureus* va ser el microorganisme més comú durant el perí-



ode d'ús de cefuroxima sol (taula 2). Durant aquest període els pacients amb un IMC  $\geq$  30 Kg/m<sup>2</sup> van tenir una taxa de IP del 4.5% (taula 4). Les possibles explicacions per aquesta troballa per la reducció del flux sanguini en el teixit greix (25-30 ml/minut/100 g de teixit, <5% de la despesa cardíaca) i la major filtració glomerular en pacients obesos<sup>16</sup>, ambdós fets potencialment responsables d'una disminució de la concentració de cefalosporines en el teixit adipós dels pacients obesos<sup>17</sup>, i de l'elevada concentració inhibidora mínima del 90% (CIM90) de la cefuroxima per *S. aureus* (2 mg/L) i ECN (32 mg/L). Tot i que la cefazolina té una CIM90 més baixa (1 mg/L), en la nostra institució es prefereix la cefuroxima ja que té una millor estabilitat enfront de les beta-lactamases A i C<sup>18, 19</sup> i aquest antibiòtic ha demostrat una menor taxa d'infecció en un assaig aleatoritzat en cirurgia cardíaca en comparació amb cefazolina<sup>20</sup>.

L'addició d'una dosi alta de teicoplanina (800 mg) junt amb la cefuroxima es va associar amb una reducció significativa de IP per microorganismes grampositius, però, curiosament, la reducció va ser particularment important en les infeccions per *S. aureus* (tan susceptibles com resistents a meticil·lina) i especialment en els pacients obesos (taula 4). Les recents directrius per a la profilaxi antimicrobiana en cirurgia<sup>3</sup> van arribar a la conclusió que les recomanacions per a la dosificació de la profilaxi antimicrobiana basada en el pes en pacients obesos no es poden fer perquè en la literatura actual no hi ha dades que demostrin disminucions clínicament rellevants en les taxes de infecció postoperatòria utilitzant aquesta estratègia en lloc de la dosi estàndard. El nostre resultat dona suport al concepte que la cefuroxima fins i tot a 3 g (1,5 g abans de la cirurgia i 1,5 g 2h més tard) no aconsegueix suficient concentració plasmàtica en pacients obesos per evitar la infecció per *S. aureus*. Afegint 800 mg de teicoplanina probablement s'aconsegueixen millors concentracions d'antibiòtics en el teixit periprotèsica i adipós<sup>21</sup>, però no es pot rebutjar tampoc un possible efecte sinèrgic entre els betalactàmics i glicopèptids que, de fet, ja s'ha demostrat *in vitro* enfront de soques de MRSA i ECN<sup>22, 23</sup>. D'altra banda, és evident que les cefalosporines de primera o segona generació no són adequades per a la prevenció d'infeccions per microorganismes resistents a la meticil·lina<sup>24</sup>. Aquestes infeccions també es van reduir en el nostre estudi utilitzant teicoplanina tot i que la diferència no va ser estadísticament significativa.

La selecció de teicoplanina en lloc de vancomicina va ser perquè la vancomicina s'ha d'administrar lentament (20 minuts) si es vol evitar el risc de síndrome de l'home vermell i, a més, la teicoplanina aporta un millor perfil de seguretat fins i tot en dosis altes<sup>25</sup>. L'alta dosi de teicoplanina es va basar en una experiència reportada prèviament en cirurgia cardíaca on es feia referència que una dosi de 400 mg de teicopla-

nina va mostrar una eficàcia menor que la cloxacil·lina més tobramicina en la prevenció d'infeccions per grampositiu<sup>26</sup>. L'explicació per a aquests resultats podria estar relacionada amb l'alta unió a proteïnes de la teicoplanina (> 90%), ja que només la fracció lliure d'un antibiòtic és microbiològicament actiu<sup>27</sup>.

La principal limitació del nostre estudi és la naturalesa retrospectiva de l'anàlisi i el fet que els pacients no van ser aleatoritzats per rebre o no teicoplanina. No obstant això, no hi va haver altres canvis en el protocol d'higiene, en l'equip de cirurgians o en els quiròfans utilitzats i les variables més importants potencialment associats amb IP es van recollir i es va realitzar una anàlisi multivariant per evitar biaixos. Una altra limitació és que el seguiment de l'estudi va ser de 100 dies quan la majoria dels autors recomanen 365 dies, però, estudis recents<sup>28</sup> confirmen que la majoria de les infeccions després d'una ATG o una ATM es produeixen dins dels primers 3 mesos i només un nombre menor es detecten després, recolzant el canvi realitzat per la NHSN al gener de 2013 que recomana un període de temps de vigilància de 90 dies per a aquests procediments.

En conclusió, afegir de 800 mg de teicoplanina a la profilaxi habitual de cefuroxima en l'artroplàstia primària es va associar amb una reducció significativa en la taxa global de infecció postoperatòria, principalment per una reducció de les infeccions per grampositiu. Aquesta doble profilaxi va ser particularment eficaç en la prevenció de infeccions per *S. aureus* i en la població amb un IMC  $\geq$ 30 Kg/m<sup>2</sup>. D'acord amb aquests resultats, potser l'addició de teicoplanina podria limitar-se als pacients colonitzats per *S. aureus*. En el futur caldrà comparar l'eficàcia de la descontaminació de la pell dels portadors de *S. aureus*<sup>29</sup>, la profilaxi dual amb un betalactàmic més un glicopèptid o ambdues mesures integrades com se suggereix en un recent meta anàlisi<sup>30</sup> i tenint en compte no només la taxa de IP per *S. aureus*, també la taxa d'infeccions per ECN.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *J Arthroplasty*.2012; 27:61–65.
2. Peel TN, Cheng AC, Buising KL, Choong PFM. Microbiological Aetiology, Epidemiology, and Clinical Profile of Prosthetic Joint Infections: Are Current Antibiotic Prophylaxis Guidelines Effective? *Antimicrob Agents Chemother*.2012; 56:2386–2391.
3. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, Napolitano LM, Sawyer RG, Slain D, Steinberg JP, Weinstein RA. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health-Syst Pharm*. 2013; 70:195–283.
4. Bolon MK, Morlote M, Weber SG, Koplan B, Carmeli Y, Wright SB. Glycopeptides are no more effective than beta-lactam agents for prevention of surgical site infection after cardiac surgery: a meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2004; 38:1357–1363.
5. Chambers D, Worthy G, Myers L, Weatherly H, Elliott R, Hawkins N, Sculpher M, Eastwood A. Glycopeptide vs. Non-Glycopeptide Antibiotics for Prophylaxis of Surgical Site Infections: A Systematic Review. *Surgery*. 2010;11:455–462.
6. Crawford T, Rodvold KA, Solomkin JS. Vancomycin for surgical prophylaxis? *Clin Infect Dis*. 2012; 54:1474–1479.
7. Finkelstein R, Rabino G, Mashiah T, Bar-El Y, Adler Z, Kertzman V, Cohen O, Milo S. Vancomycin versus cefazolin prophylaxis for cardiac surgery in the setting of a high prevalence of methicillin-resistant staphylococcal infections. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002; 123:326–332.
8. Periti P, Mini E, Mosconi G. Antimicrobial prophylaxis in orthopaedic surgery: the role of teicoplanin. *J Antimicrob Chemother*. 1998; 41:329–340.
9. Soriano A, Popescu D, Garcia S, Bori G, Martínez JA, Balasso V, Marco F, Almela M, Mensa J. Usefulness of teicoplanin for preventing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in orthopedic surgery. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2006; 25:35–38.
10. Sewick A, Makani A, Wu C, O'Donnell J, Baldwin KD, Lee G-C. Does dual antibiotic prophylaxis better prevent surgical site infections in total joint arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:2702–2707.
11. Soriano A, Bori G, García-Ramiro S, Martínez-Pastor JC, Miana T, Codina C, Maculé F, Basora M, Martínez JA, Riba J, Suso S, Mensa J. Timing of antibiotic prophylaxis for primary total knee arthroplasty performed during ischemia. *Clin Infect Dis*. 2008; 46:1009–1014.
12. Gómez-Lesmes SP, Tornero E, Martínez-Pastor JC, Pereira A, Marcos M, Soriano A. Length of Storage of Transfused Red Blood Cells and Risk of Prosthetic Joint Infection After Primary Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2014; 29(10):2016–20.
13. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Valle Della CJ, Garvin KL, Mont MA, Wongworawat MD, Zalavras CG. New Definition for Periprosthetic Joint Infection: From the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:2992–2994.
14. Peel TN, Dowsey MM, Buising KL, Liew D, Choong PFM. Cost analysis of debridement and retention for management of prosthetic joint infection. *Clin Microbiol Infect*.2013; 19:181–186.
15. Mangram AJ, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control*. 1999;27(2):97-132
16. Pai MP, Bearden DT. Antimicrobial dosing considerations in obese adult patients. *Pharmacotherapy*.2007; 27:1081–1091.
17. Pevzner L, Swank M, Krepel C, Wing DA, Chan K, Edmiston CE Jr. Effects of Maternal Obesity on Tissue Concentrations of Prophylactic Cefazolin During Cesarean Delivery. *Obstetrics & Gynecology*.2011; 117:877–882.
18. Kernodle DS, Classen DC, Burke JP, Kaiser AB. Failure of cephalosporins to prevent *Staphylococcus aureus* surgical wound infections. *JAMA*.1990; 263:961–966.
19. Nannini EC, Stryjewski ME, Singh KV, Rude TH, Corey GR, Fowler VG, Murray BE. Determination of an inoculum effect with various cephalosporins among clinical isolates of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother*.2010; 54:2206–2208.
20. Slama TG, Sklar SJ, Misinski J, Fess SW. Randomized comparison of cefamandole, cefazolin, and cefuroxime prophylaxis in open-heart surgery. *Antimicrob Agents Chemother*.1986; 29:744–747.
21. Bergeron MG, Saginur R, Desaulniers D, Trottier S, Goldstein W, Foucault P, Lessard C. Concentrations of teicoplanin in serum and atrial appendages of patients undergoing cardiac surgery. *Antimicrob Agents Chemother*.1990; 34:1699–1702.
22. Hagihara M, Wiskirchen DE, Kuti JL, Nicolau DP. In vitro pharmacodynamics of vancomycin and cefazolin alone and in combination against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother*.2012; 56:202–207.
23. Goldstein FW, Atoui R, Ben Ali A, Nguyen JC, Ly A, Kitzis MD. False synergy between vancomycin and beta-lactams against glycopeptide-intermediate *Staphylococcus aureus* (GISA) caused by inappropriate testing methods. *Clin Microbiol Infect*. 2004; 10:342–345.
24. Yourassowsky E, van der Linden MP, Crokaert F. Inoculum effect on growth-delay time of oxacillin-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* exposed to cefamandole, cefazolin, and cefuroxime. *Antimicrob Agents Chemother*.1990;34:505–509.
25. Svetitsky S, Leibovici L, Paul M. Comparative efficacy and safety of vancomycin versus teicoplanin: systematic review and meta-analysis. *Antimicrob Agents Chemother*.2009; 53:4069–4079.
26. Wilson AP, Treasure T, Grüneberg RN, Sturridge MF, Ross DN. Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery: a prospective comparison of two dosage regimens of teicoplanin with a combination of flucloxacillin and tobramycin. *J Antimicrob Chemother*. 1988; 21:213–223.
27. Bailey EM, Rybak MJ, Kaatz GW. Comparative effect of protein binding on the killing activities of teicoplanin and vancomycin. *Antimicrob Agents Chemother*.1991; 35:1089–1092.
28. Yokoe DS, Avery TR, Platt R, Huang SS. Reporting Surgical Site Infections Following Total Hip and Knee Arthroplasty: Impact of Limiting Surveillance to the Operative Hospital. *Clin Infect Dis*. 2013; 57:1282–1288.
29. Bode LGM, Kluytmans JAJW, Wertheim HFL, Bogaers D, Vandembroucke-Grauls CMJE, Roosendaal R, Troelstra A, Box ATA, Voss A, der Tweel van I, van Belkum A, Verbrugh HA, Vos MC. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med*. 2010; 362:9–17.
30. Schweizer M, Perencevich E, McDanel J, Carson J, Formanek M, Hafner J, Braun B, Herwaldt L. Effectiveness of a bundled intervention of decolonization and prophylaxis to decrease Gram positive surgical site infections after cardiac or orthopedic surgery: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2013; 346:f2743–f2743.

**TAULA 1.** Característiques bàsiques dels pacients en funció de la variable principal del estudi (infecció protèsica).

	Sense IP (n=1741)	IP (n=45)	P
Mitjana (RIQ) edat (anys)	72 (64-77)	70 (62.5-76.5)	0.32
Edat $\geq$ 70 anys (%)	1008 (57.9)	24 (53.3)	0.54
Sexe (%)			
Dones	1175 (67.5)	19 (42.2)	<b>&lt;0.01</b>
Homes	566 (32.5)	26 (57.8)	
Mitjana (RIQ) IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	29.6 (26.6-32.8)	30.5 (26.9-35.0)	0.14
IMC < 30 Kg/m <sup>2</sup>	939 (54.1)	21 (46.7)	0.15
30 Kg/m <sup>2</sup> $\geq$ IMC < 35 Kg/m <sup>2</sup>	552 (31.8)	13 (2.3)	
IMC $\geq$ 35 Kg/m <sup>2</sup>	246 (14.2)	11 (24.4)	
ASA preoperatori (%)			
ASA I-II	1410 (81.1)	34 (75.6)	0.35
ASA III-IV	329 (18.9)	11 (24.4)	
Comorbiditats (%)			
Hipertensió	905 (52.0)	25 (55.6)	0.63
Diabetis Mellitus	222 (12.8)	7 (15.6)	0.50
Neoplàsia activa	116 (6.7)	1 (2.2)	0.36
Hepatopatia	33 (1.9)	2 (4.4)	0.22
Pneumopatia	157 (9.0)	9 (20.0)	<b>0.03</b>
Insuficiència renal crònica	14 (0.8)	0 (0)	1.00
Lateralitat			
Esquerra (%)	863 (50.5)	22 (50.0)	0.95
Dreta (%)	847 (49.5)	22 (50.0)	
Mitjana (RIQ) durada cirurgia (min)	85 (75-105)	95 (85-122.5)	<b>0.01</b>
Durada cirurgia $\geq$ 105 min	440 (25.3)	16 (35.6)	0.12
Articulació			
Genoll (%)	1260 (72.4)	30 (66.7)	0.40
Maluc (%)	481 (27.6)	15 (33.3)	
Mitjana (RIQ) Hg preoperatoria (g/dL)	137 (128-145)	143 (126-152.5)	0.15
Mitjana (RIQ) Hg postoperatoria (g/dL)	113 (104-121)	114 (104-122.5)	0.72
Transfusió de sang (%)	181 (10.4)	12 (26.7)	<b>&lt;0.01</b>
1 Bossa de concentrats d'hematies	25 (1.4)	0 (0)	0.17
2 Bosses de concentrats d'hematies	126 (7.2)	9 (20.0)	
$\geq$ 3 Bosses de concentrats d'hematies	30 (0.7)	3 (6.7)	
Tipus de profilaxi (%)			
Cefuroxíma	960 (55.1)	35 (77.8)	<b>&lt;0.01</b>
Cefuroxíma + Teicoplanina	781 (44.9)	10 (22.2)	

IP, Infecció Protèsica. RIQ, Rang Interquartil. IMC, Índex de Massa Corporal. ASA, American Society Academy. Hg, Hemoglobina.

**TAULA 2.** Taxa d'infecció protèsica i etiologia microbiològica de la infecció segons el tipus de profilaxis rebuda

Variable	Grup Cefuroxima (n=995)	Grup Cefuroxima +Teicoplanina (n=791)	P
Infecció protèsica (%)	35 (3.5)	10 (1.3)	<b>&lt;0.01</b>
Grampositiu*	29 (2.9)	7 (0.9)	<b>&lt;0.01</b>
Gramnegatiu	6 (0.6)	3 (0.4)	0.74
Infecció Polimicrobiana (%)	8 (0.8)	6 (0.8)	0.91
Microorganisme (%)			
<i>Staphylococcus aureus</i>	16 (1.6)	0 (0)	<b>&lt;0.01</b>
Meticil·lina-resistent	5 (0.5)	0 (0)	<b>0.04</b>
Estafilococ coagulasa-negatiu	15 (1.5)	6 (0.8)	0.14
Meticil·lina-resistent	10 (1.0)	3 (0.4)	0.12
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (0.2)	1 (0.1)	0.84
<i>Escherichia coli</i>	3 (0.3)	2 (0.3)	0.85
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (0.2)	3 (0.4)	0.85
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0 (0)	1 (0.1)	0.91
<i>Proteus mirabilis</i>	1 (0.1)	0 (0)	0.91
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (0.1)	1 (0.1)	0.87
<i>Morganella morganii</i>	0 (0)	1 (0.1)	0.91
<i>Citrobacter koseri</i>	1 (0.1)	0 (0)	1.00

\*Les infeccions polimicrobianas amb microorganismes grampositius van ser categoritzades com a infeccions per grampositiu

**TAULA 3.** Característiques dels pacients segons el tipus de profilaxi rebuda.

Variables	Cefuroxima (n=995)	Cefuroxima + Teicoplanina (n=791)	P
Mitjana (RIQ) edat (anys)	71 (64-77)	72 (64-78)	0.24
Sexe (%)	Dones	525 (66.4)	0.70
	Homes	266 (33.6)	
Mitjana (RIQ) del IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	29.9 (26.8-33.3)	29.3 (26.4-32.3)	<b>0.03</b>
Classificació ASA preoperatori $\geq$ III (%)	185 (18.6)	155 (19.6)	0.59
Comorbiditats (%)	Hipertensió	432 (54.6)	<b>&lt;0.01</b>
	Diabetis Mellitus	131 (13.2)	0.63
	Neoplàsia activa	64 (6.4)	0.82
	Hepatopatia	21 (2.1)	0.61
	Neumopatia	96 (9.6)	0.56
Insuficiència renal	8 (0.8)	6 (0.8)	0.91
Mitjana (RIQ) durada de la cirurgia (min)	90 (75-105)	85 (75-100)	<b>0.02</b>
Articulació (%)	Genoll	554 (70.0)	0.06
	Maluc	237 (30.0)	
Mitjana (RIQ) Hg preoperatoria (g/dL)	136 (128-145)	138 (128-147)	0.19
Mitjana (RIQ) Hg postoperatoria (g/dL)	113 (104-121)	112 (104-122)	0.88
Transfusió de sang (%)	110 (11.1)	83 (10.5)	0.70

RIQ, Rang Interquartil. IMC, Índex de Massa Corporal. ASA, American Society Academy. Hg, Hemoglobina.

**TAULA 4.** Taxa d'infecció protèsica segons el tipus de profilaxi rebuda i el subgrup de pacients estudiats.

Subgrup de pacients	Cefuroxima (n=995)	Cefuroxima + Teicoplanina (n=791)	P
IMC < 30 Kg/m <sup>2</sup> (n=960)*			
Taxa IP (%)	13 (2.6)	8 (1.8)	0.383
Taxa IP per GP (%)	9 (1.8)	6 (1.3)	0.558
IMC ≥ 30 Kg/m <sup>2</sup> (n=822)*			
Taxa IP (%)	22 (4.5)	2 (0.6)	0.001
Taxa IP per GP (%)	20 (4.1)	1 (0.3)	0.001
Durada de la cirurgia <115 min (n=1330)			
Taxa IP (%)	21 (3.0)	8 (1.3)	0.037
Taxa IP per GP (%)	20 (2.8)	5 (0.8)	0.007
Durada de la cirurgia ≥115 min (n=456)			
Taxa IP (%)	14 (4.9)	2 (1.2)	0.037
Taxa IP per GP (%)	9 (3.1)	2 (1.2)	0.223

IMC, Índex de Masa Corporal. IP, Infecció Protèsica. GP, Grampositiu.

**TAULA 5.** Predictors independents de infecció protèsica postoperatòria.

Variables	<i>P</i>	HR (IC95%)
Sexe (Home)	<0.001	3.875 (2.091-7.183)
IMC < 30 Kg/m <sup>2</sup> (referencia)	0.020	
IMC = 30 to 35 Kg/m <sup>2</sup>	0.510	1.266 (0.628-2.554)
IMC ≥ 35 Kg/m <sup>2</sup>	0.006	2.932 (1.370-6.275)
Neumopatia	0.017	2.463 (1.178-5.151)
Transfussió de sang	<0.001	3.703 (1.896-7.231)
<b>Cefuro+Teico vs Cefuro</b>	<b>0.006</b>	<b>0.355 (0.170-0.740)</b>

HR, Hazard Ratio. IC95%, Interval de confiança del 95%. IMC, Índex de Masa Corporal. Cefuro+Teico, Profilaxis amb Cefuroxima+Teicoplanina. Cefuro, Profilaxi amb Cefuroxima.

## SESSIÓ DE MILLORS COMUNICACIONS ORALS XXVIII CONGRÉS SCCOT 2015

### EL DESENVOLUPAMENT DE L'EROSIÓ GLENOÏDAL DEPÈN DE LA PATOLOGIA SUBJACENT A LA PRÒTESI INVERTIDA D'ESPATLLA

**Carlo Gamba, Xavier Lizano Diez, Fernando Santana Perez, Carlos Torrens Canovas**  
Parc de Salut Mar, Barcelona, Barcelona

#### PARAULES CLAU

*Erosió glenoïdal, Pròtesis invertida d'espatlla, artropatia secundària a ruptura manegot dels rotatoris, Fractura húmer proximal.*

#### INTRODUCCIÓ

La pròtesi invertida d'espatlla ha demostrat ser una alternativa vàlida en pacients amb artrosi gleno-humeral secundària a patologia de manegot dels rotatoris. Secundàriament als bons resultats reportats, en els últims anys, la implantació d'aquest tipus de pròtesi ha augmentat de manera consistent. Paral·lelament s'han ampliat les indicacions per a la pròtesi invertida d'espatlla sent implantada en pacients amb diferents patologies: revisions de pròtesis totals o hemiartroplasties, tractament agut de fractures en quatre parts, seqüeles de fractures, etc.

Diferents treballs han evidenciat com una de les complicacions més freqüentment associada a la pròtesi invertida d'espatlla sigui el desenvolupament de l'erosió glenoïdal inferior. Possiblement deguda al xoc mecànic en adducció, l'erosió glenoïdal, és una entitat amb rellevància clínica encara incerta ja que no s'ha relacionat de manera significativa amb pitjors resultats funcionals, de dolor o de supervivència. S'han estudiat els factors que puguin predisposar els pacients a desenvolupar aquesta complicació. Un dels més importants és el tipus de degeneració glenoïdal deguda a la degeneració articular prèvia a la col·locació de la pròtesi. També s'han relacionat la col·locació del component glenoïdal, (angle de la implantació de la glenosfera i distància Gleno-glenosfera), la mida de la glenosfera i alguns factors pacient-dependents com a índex de massa corporal i rang de funció post operatòria.

#### OBJECTIU

L'objectiu d'aquest treball és el d'esbrinar si la patologia subjacent per la qual s'indica la pròtesi invertida es relaciona amb el desenvolupament de l'erosió glenoïdal inferior. La hipòtesi nul·la és que no hi hagin diferències en el desenvolupament d'erosió glenoïdal entre pacients tractats per diferents patologies.

#### MATERIAL I MÈTODE

Es revisa de manera retrospectiva una cohort de 135 pacients intervinguts col·locant una pròtesi invertida d'espatlla. Totes les pròtesis implantades són del mateix tipus (pròtesi invertida Delta Xtend, DePuy). Les indicacions per a la intervenció són artropatia secundària a ruptura massiva del manegot dels rotatoris, trencament massiu del manegot dels rotatoris, fractura húmer proximal en 4 parts agudes, seqüela de fractura húmer proximal, recanvi protètic i altres (pseudoartrosi, fractura glena, necrosi avascular).

La valoració de l'erosió glenoïdal ha estat realitzada en l'última radiografia AP de escàpula disponible en la història del pacient amb un seguiment mínim de 2 anys. S'ha utilitzat l'escala de Sirveaux per a la classificació de l'erosió glenoïdal. L'escala de Sirveaux defineix 4 graus d'erosió del pilar inferior de l'escàpula prenent com a referència el cargol dirigit a la mateixa zona anatòmica. En el grau 1 l'erosió no s'acosta al cargol inferior. En el grau 2 i 3 l'erosió arriba al costat inferior i superior del cargol respectivament, mentre que en el grau 4 el sobrepassa arribant al pern central de la metaglena [figura].



Figura: classificació Sirveaux



La valoració ha estat realitzada per un sol observador. S'ha considerat com a seguiment mínim dos anys de la cirurgia.



Figura: diferents graus d'erosió

En la radiografia de cada pacient s'ha valorat també la presència de osteòfit glenoïdal inferior i la presència de fractures escapulars.



Figura: osteòfit

Les dades han estat analitzades amb el sistema SPSS a través de la proves corresponents.

**RESULTATS**

La cohort estava formada per 20 homes i 115 dones. L'edat mitjana va ser de 77 (mínim 57 - màxim 89) anys d'edat. El seguiment mig va ser de 34 mesos (mínim de 24 - màxim de 89). Les indicacions de cirurgia van ser:

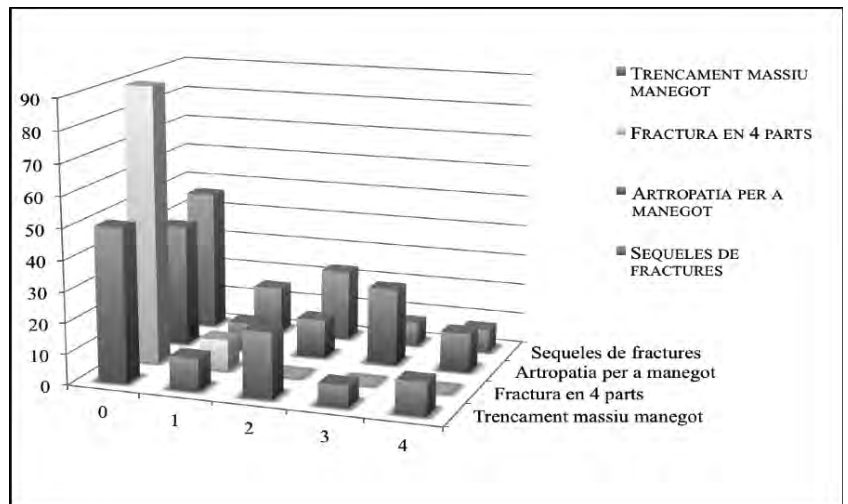
- Artropatia secundària a ruptura massiva del manegot dels rotatoris en 57 (42%) pacients
- Fractura en quatre parts en 22 (16%) pacients

- Trencament massiu del manegot dels rotatoris en 28 (20%) pacients
- Revisió 7 (5%) pacients
- Seqüeles de fractures en 16 (12%) pacients
- 5 altres (1 necrosi avascular, 2 Infeccions, 1 pseudoartrosi d'húmer i 1 fractura glenoïdes).

Els grups minoritaris no es van incloure en l'anàlisi de dades i hi va haver set perdudes de seguiment. La taxa global d'erosió glenoïdal va ser del 60%. La incidència dels diferents grups ha estat:

- Grau 1: 11,6%
- Grau 2: 13,6%
- Grau 3: 13,6%
- Grau 4: 20,5%

Es va observar associació significativa entre la indicació i el desenvolupament d'erosió glenoïdal ( $P = 0,001$ ). Els pacients operats per fractures en quatre parts han presentat una incidència significativament menor d'erosió glenoïdal (10%) en comparació amb els pacients operats per artropatia secundària a ruptura massiva del manegot dels rotatoris (60%) i per ruptura massiva del manegot (50%) i seqüeles (53,8 %) [gràfic]



No es van observar diferències respecte a presència d'osteòfit inferior ( $P = 0,6$ ) entre els diferents grups. La incidència de osteòfit ha estat del 27,8%.

Es van observar només dues fractures escapulars en tota la sèrie.

En la fase d'anàlisi de dades es va considerar la mida de la glenosfera per evitar factors de confusió, vist que en precedents estudis s'ha descrit com la mida de la glenosfera es correlacioni d'una manera inversa amb el desenvolupament d'erosió glenoïdal. Els pacients s'han dividit en dos subgrups segons la mida de la glenosfera (38 vs 42 mm). En els pacients amb glenosfera de 38 mm persistia la diferència ( $p =$

0,006) entre diferents patologies mentre en els pacients amb glenosfera de 42 la diferència es tornava estadísticament no significativa ( $p = 0,1$ ).

Es va realitzar l'anàlisi ajustat pel temps de seguiment per descartar factors de confusió en una escala de gravetat temps-depenent. Encara que no hi hagi complet acord en la comunitat científica, es considera l'erosió glenoïdal com una complicació que pot empitjorar a mesura que augmenti el temps de seguiment. Es van valorar les radiografies als 2 anys de seguiment per a tots els pacients: els intervinguts per fractures en quatre parts van desenvolupar significativament menys EG en comparació amb els altres grups ( $p = 0,05$ ).

## DISCUSSIÓ

L'erosió glenoïdal és una complicació freqüent en les pròtesis invertides d'espatlla. En la cohort de pacients descrita s'ha observat una incidència global d'erosió glenoïdal inferior comparable amb la descrita en la literatura (60-90%).

Els resultats de l'estudi evidencien com la patologia subjacent a la indicació de pròtesi invertida d'espatlla pugui tenir un paper en el desenvolupament de l'erosió glenoïdal inferior. Els pacients operats per fractures d'húmer proximal en 4 parts tenen un risc menor de desenvolupar aquesta complicació pel que fa als operats per artropatia secundària a ruptura massiva del manegot dels rotatoris, per trencament massiu de manegot o per seqüeles de fractures d'húmer proximal. Aquests resultats es podrien explicar considerant que l'articulació gleno-humeral que pateix un procés d'artrosi és una articulació amb una biomecànica alterada i que, en certa manera, pot condicionar el correcte funcionament de la pròtesi. La retracció del deltoides causat per l'ascens del cap humeral en els casos de artropatia secundària a ruptura massiva del manegot dels rotatoris i la esclerotització exclusiva del pol superior de la glenoides podrien ser elements implicats en aquests processos determinant una biomecànica més "constreta" el primer, i una osteoporosi relativa a la part inferior de la glenoides la segona.

En els casos de fractura aguda, és possible que es creï un espai afegit en l'articulació que permeti una col·locació de la pròtesi més àgil per una banda i determini un menor grau de rigidesa postoperatòria per l'altra, reduint el risc d'impacte del polietilè amb el pilar inferior de l'escàpula.

Pel que esdevé a la presència de osteòfit inferior no s'ha pogut trobar cap relació amb la patologia subjacent a la intervenció. L'aparició d'aquest element es relaciona probablement amb l'erosió glenoïdal però es necessiten més estudis per determinar els factors de risc.

Al moment de valorar tots aquests resultats cal considerar que aquest estudi presenta unes limitacions. Com prèviament explicat hi ha nombrosos factors que intervenen en l'aparició de l'erosió glenoïdal inferior i en un estudi com

aquest podrien actuar com a factors de confusió. En concret no s'ha valorat la distància gleno-glenosfera, l'angle d'implantació de la glenosfera, l'IMC i la funció postoperatòria dels pacients. El treball suma també les limitacions típiques dels estudis retrospectius i d'un estudi radiològic en què no s'ha mesurat la reproductibilitat de l'escala de Sirveaux.

## CONCLUSIÓ

Els pacients operats d'una fractura de 4 parts presenten un menor risc de desenvolupar erosió glenoïdal inferior en comparació amb els pacients operats d'artropatia secundària a ruptura massiva del manegot dels rotatoris, trencament massiu de manegot o seqüeles de fractures.

El risc és independent del temps d'evolució.

Les causes del desenvolupament d'erosió glenoïdal no han estat encara aclarit completament així com el significat clínic d'aquesta complicació.

La patologia subjacent sembla tenir un paper en aquest procés encara que altres factors han de ser valorats al moment de la indicació d'aquest tipus de pròtesi.

## BIBLIOGRAFIA

1. Simovitch RV, Zumstein MA, Lohri E, Helmy N, Gerber C. Predictors of Scapular Notching in Patients Managed with the Delta III Reverse Total Shoulder Replacement. *J Bone Joint Surg*. 2007; 89<sup>°</sup>: 588-600
2. Wall B, Nové-Josserand L, O'Connor DP, Edwards B, Walch G. Reverse Total Shoulder Arthroplasty:
3. A Review of Results According to Etiology. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1476-85
4. Le vigné C, Garret J, Boileau P, Alami G, Favard L, Walch G. Scapular Notching in Reverse Shoulder Arthroplasty: Is It Important to Avoid It and How? *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:2512-2520
5. Nicholson GP, Strauss EJ, Sherman SL. Scapular Notching: Recognition and Strategies to Minimize Clinical Impact. *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:2521-2530
6. Bigorre N, Lancigu R, Bizot P, Hubert L. Predictive factors of scapular notching in patients with reverse shoulder arthroplasty. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 100 (2014) 711-714

## SESSIÓ DE MILLORS COMUNICACIONS ORALS XXVIII CONGRÉS SCCOT 2015

### EVOLUCIÓ CLÍNICO–RADIOLÒGICA DEL TRACTAMENT CONSERVADOR DE LA HISTIOCITOSI DE CÈL·LULES DE LANGERHANS EN L'ADULT. ESTUDI DE 7 CASOS

**E. Cañas\*, F. Portabella\*, L. Roca\*\*, J.A. Nárvaez García\*\*, J. Hernández Gañan\*\*, G. Cortés\*, L. Peralta\*, O. Pablos\*.**

\*Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

\*\*Servei de Radiologia

Unitat funcional de Tumors Ossis i Sarcomes

Hospital Universitari de Bellvitge

L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.

\*Servei de Radiodiagnòstic

Hospital Universitari de Bellvitge (Hospitalet Llobregat-Barcelona)

#### RESUM

La histiocitosi de cèl·lules de Langerhans representa menys de l'1% de les lesions òssies que poden aparèixer a qualsevol edat, tot i que el 70% afecta a menors de 30 anys i amb predomini femení. La localització més freqüent és el fèmur, costelles, raquis i pelvis. La forma localitzada o granuloma eosinòfil afecta més a homes que a dones i la localització habitual sol ser típica a nivell d'ossos plans, especialment el crani (50%), mandíbula, columna vertebral, costelles i pelvis.

Els pacients amb afectació òssia poden trobar-se asimptomàtics o bé presentar dolor localitzat que no millora amb tractament mèdic habitual. A les radiografies s'observa una imatge lítica, ben delimitada i amb reacció periòstica, cosa que dona aspecte de malignitat. En ocasions els pacients debuten amb una fractura patològica:

El protocol diagnòstic inclou analítica, radiografia simple, TAC, ressonància magnètica i gammagrafia òssia. Amb aquestes proves juntament amb la clínica, podem sospitar el diagnòstic que confirmarem mitjançant biòpsia percutània guiada per TAC, sempre que sigui possible.

S'han proposat diferents tractaments com la infiltració amb corticoides, quimioteràpia per a manifestacions sistèmiques, radioteràpia, i el tractament quirúrgic, consistint en un curetatge de la lesió, amb o sense empelt. D'altra banda, i especialment en l'adult, s'ha proposat l'actitud conservadora amb un control periòdic. Aquesta opció proporciona resultats satisfactoris amb resolució de la lesió, sempre després de fer la biòpsia.

El motiu del nostre treball és presentar set casos d'Histiocitosi de Cèl·lules de Langerhans que hem recollit de la nostra casuística de la Unitat de Tumors Ossis del nostre cen-

tre. Sis dels casos van ser tractats de forma conservadora i un mitjançant legrat simple de la lesió, obtenint un resultat satisfactori en tots els casos.

#### INTRODUCCIÓ

El terme granuloma eosinòfil va ser introduït per Lichtenstein i Jaffe el 1940 per descriure una lesió òssia localitzada, de característiques benignes però infiltrativa, que forma part de les Histiocitosi de cèl·lules de Langerhans. Les formes sistèmiques d'aquestes histiocitosi són la malaltia de Hand-Schüller-Christian i la malaltia de Letterer-Siwe<sup>1</sup>.

Els síndromes de les histiocitosi presenten un ampli espectre de quadres clínics en els quals el denominador comú és el desenvolupament de les lesions granulomatoses amb proliferació histiocítica, sent característic l'infiltrat inflamatori d'abundants eosinòfils i cèl·lules de Langerhans.

Els pacients amb afectació òssia poden trobar-se asimptomàtics o bé presentar dolor localitzat que no millora amb tractament mèdic habitual. A les radiografies s'observa una imatge lítica, ben delimitada i amb reacció periòstica, cosa que dona aspecte de malignitat. En ocasions els pacients debuten amb una fractura patològica. La clínica i el aspecte radiogràfic de la lesió fa sospitar en molts casos una lesió maligna i per aquest motiu el pacient es remès a una Unitat de Tumors.

El motiu del nostre treball és presentar els casos de la forma localitzada d'Histiocitosi de Cèl·lules de Langerhans, antigament anomenat granuloma eosinòfil, tractats a la nostra Unitat de Tumors durant els últims deu anys.

## MATERIAL I MÈTODES

Entre 2005-2014 hem tractat a la nostra Unitat set malalts afectes d'una Histiocitosi de cèl·lules de Langerhans (HCL). Els pacients van ser remesos sota sospita de lesió maligna, motiu pel qual es va fer un estudi analític, proves d'imatge (radiografia simple, TC, ressonància i gammagrafia òssia) i posteriorment una biòpsia, en sis casos guiada per TAC (Figura 1). A les preparacions histològiques s'observava abundant cel·lularitat polimorfa i predomini d'elements de tipus inflamatori. Hi havia cèl·lules gegants de tipus osteoclàstic, polimorfonuclears eosinòfils i neutròfils, histiòcits i limfòcits d'aspecte madur i una població de cèl·lules d'aspecte histiocitari (Figura 2a) amb predomini d'eosinòfils (Figura 2b). Tot això era suggestiu d'histiocitosi de Cèl·lules de Langerhans, essent confirmat el bloc cel·lular estudiat mitjançant immunocitoquímica (CD1a) (Figura 2c)

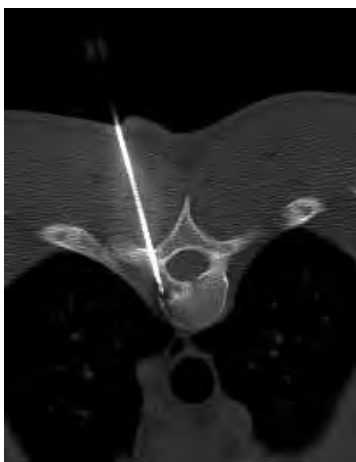


Figura 1

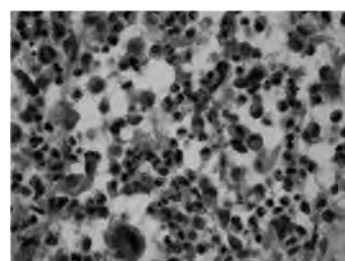


Figura 2a

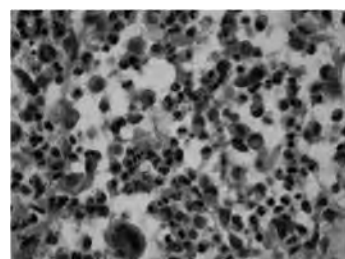


Figura 2b

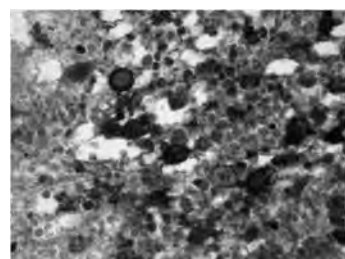


Figura 2c

Un cop establert el diagnòstic definitiu es va proposar en tots els casos seguir un control evolutiu de la lesió i en el cas simptomàtic, fer un tractament mèdic amb antiinflamatoris en cas de dolor. Tots els pacients van acceptar el tractament conservador, excepte un cas amb una lesió localitzada a l'íliac que no va presentar millora amb la medicació habitual; i davant de la persistència del dolor es va decidir el tractament quirúrgic mitjançant legrat de la lesió.

Els pacients van ser controlats periòdicament als tres mesos, sis mesos i un any fins l'alta definitiva.

## RESULTATS

**Sexe i Edat:** Dels set casos, 3 eren dones i 4 homes amb una edat mitjana de 32 anys (rang 23-46).

**Localització:** Dos casos a costelles, dos a nivell de l'íliac, dos a fèmur i un cas a columna toràcica. En un cas el pacient presentava una lesió agressiva a l'íliac i en realitzar-li una TAC de tòrax es va evidenciar una malaltia disseminada a nivell pulmonar (Figura 3a i 3b), motiu pel qual es va instaurar tractament amb corticoides<sup>2</sup> per

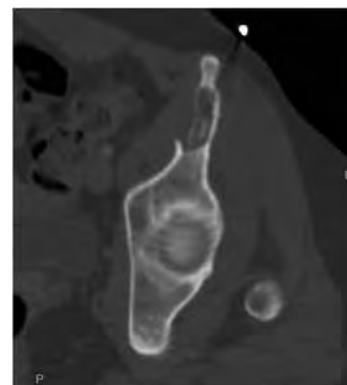


Figura 3a



Figura 3b

part del Servei de Pneumologia.

**Forma de presentació:** En dues ocasions va tractar-se d'una troballa casual en fer una radiografia per altre motiu, trobant-se els

malalts asimptomàtics. Els cinc casos restants van consultar per dolor localitzat a la zona de la lesió, dos d'ells amb una fractura patològica a nivell de la costella (Figura 4).



Figura 4

**Evolució:** Tots els pacients van evolucionar de forma satisfactòria i es va observar la resolució progressiva de la lesió des d'un punt de vista radiogràfic i mitjançant la TAC. El cas intervingut a nivell de l'os íliac es va reossificar després del legrat i va millorar el quadre de dolor que presentava. El cas que presentava disseminació pulmonar continua en seguiment i l'evolució és satisfactòria tant en referència a la lesió òssia com a l'afectació pulmonar.

## DISCUSSIÓ

La histiocitosi de cèl·lules de Langerhans representa menys de l'1% de les lesions òssies que poden aparèixer a qualsevol edat, tot i que el 70% afecta a menors de 30 anys i amb predomini femení. La localització més freqüent és el fèmur, costelles, raquis i pelvis. La forma localitzada o granuloma eosinòfil afecta més a homes que a dones i la localització habitual sol ser típica a nivell d'ossos plans, especialment el crani (50%), mandíbula, columna vertebral, costelles i pelvis. També es pot trobar a nivell d'ossos llargs com fèmur i húmer, a zones properes a l'epífisi. No es coneix si es tracta d'un procés neoplàsic o reactiu, així com tampoc es coneix l'etiologia, parlant-se a l'actualitat de trastorn immunològic que afavoreix la proliferació de les cèl·lules de Langerhans.

Clínicament es caracteritza per dolor focal, tumefacció i imпотència funcional, encara que en moltes ocasions és una troballa casual i el pacient està asimptomàtic. Anàlíticament pot associar augment VSG, anèmia i/o discreta leucocitosi així com febrícula. L'orientació diagnòstica no es fàcil a l'adult ja que en 2/3 parts dels casos la lesió es única, lítica, ben delimitada i sense reacció periòstica en la majoria dels casos, encara que pot provoca una erosió endòstica de la cortical. La forma de presentació varia segons la localització; als ossos llargs, existeix reacció periòstica, sense afectació de parts toves. A la pelvis predominen àrees poc definides d'osteolisi, que es van delimitant progressivament conforme maduren i generalment no presenten reacció periòstica però sí associen freqüentment una massa de parts toves. A la columna vertebral es veuen afectats generalment els cossos vertebrals, sent poc habitual el compromís d'elements posterior i dels discs intervertebrals. La vertebra plana és una troballa poc freqüent però típica. Una altra forma de manifestació pot ser una fractura patològica, amb o sense traumatisme previ, en especial a la regió costal.

La radiografia simple, la TAC i la gammagrafia òssia, juntament amb la clínica ens poden orientar el diagnòstic i, si es tracta d'una lesió solitària, cal diferenciar-la de: osteomielitis, tuberculosi, quist ossi, tumor de cèl·lules gegants, metastasi de carcinoma, limfoma i sarcoma de Ewing. El diagnòstic definitiu l'obtidrem mitjançant la presa de mostres per a citologia i biòpsia

La Histiocitosi de Cèl·lules de Langerhans es pot diagnosticar fàcilment mitjançant la citologia. No és sempre un diagnòstic fàcil però si que sol presentar-se com a un quadre citològic prou característic per permetre un dictamen encertat, sobretot amb l'ajut de la immunocitoquímica. El patró habitual mostra hemorràgia, necrosi, agregats histiocitaris, eosinòfils, macròfags, cèl·lules gegants i quantitats variables de neutròfils, limfòcits i cèl·lules plasmàtiques. Cal tenir en compte, però, que algunes variacions d'aquest patró, especialment en la proporció relativa dels diferents tipus

cel·lulars, poden dificultar el diagnòstic (els limfòcits poden predominar en les puncions de gangli, les cèl·lules de tipus osteoclàstic en les òssies i els macròfags en les que tinguin molta necrosi, per exemple). En altres ocasions l'aspecte de les cèl·lules de Langerhans pot ser menys "típic", de manera que costi reconèixer-les (en extensions molt hemàtiques el citoplasma es contrau i la relació nucli/citoplasma augmenta, adquirint un aspecte atípic que les pot fer confondre amb cèl·lules epitelials).

S'han emprat múltiples tractaments: infiltració de corticoides, quimioteràpia per formes sistèmiques, radioteràpia, i curetatge de la lesió, amb o sense empelt, depenent de la simptomatologia del pacient<sup>3,4</sup>. Hi ha estudis que han demostrat que l'evolució de la lesió no es veu afectada pel tipus de tractament rebut. Actualment es considera que el tractament conservador amb un correcte control evolutiu i radiològic és indicat en tots els casos inicialment<sup>5,6</sup>, ja que proporciona bons resultats, que hem pogut constatar en la nostra sèrie. En els casos simptomàtics que no milloren amb tractament mèdic podem optar pel legrat de la lesió i farciment amb empelts en funció de les característiques de la lesió. Cal però fer una menció especial a les lesions vertebrals<sup>7</sup>. En casos on la única clínica sigui el dolor sense cap dèficit neurològic associat també es considera adequat el tractament conservador amb ortesi per al control del dolor, podent esperar una reconstitució de fins al 50% de l'alçada vertebral. En casos on apareix un dèficit motor, s'opta per la descompressió quirúrgica i artrodesi o, si no fos possible, la radioteràpia. Es tracta d'una entitat amb un pronòstic variable<sup>6</sup>, generalment benigne. Tot i això, aquesta benignitat depèn de l'edat d'aparició, localització única o múltiple, grau d'evolució, aparició de lesions no òssies i possibilitat de transició a síndrome de Hand-Schüller-Christian. La presentació en nens, amb afectació multisistèmica i disfunció orgànica és de mal pronòstic. En adults amb malaltia localitzada el pronòstic és millor. Els malalts poc simptomàtics o assíptomàtics tendeixen a presentar bona evolució, amb estabilització o millora i resolució espontània. Per altra banda, requereixen controls periòdics ja que poden aparèixer noves lesions a llarg termini. Malgrat que la majoria de malalts millora, en alguns d'ells la malaltia progressa relativament ràpid, podent presentar disseminació de formes inicialment localitzades, agudització de formes cròniques o cronificació del procés. De la mateixa manera és molt important que és tingui en consideració que un augment de la mida de la lesió durant el control evolutiu implica un mal pronòstic.

La Histiocitosi de cèl·lules de Langerhans és una lesió poc freqüent en especial en els adults i la seva agressivitat en ocasions fa sospitar una lesió maligna. La biòpsia pot confirmar-nos el diagnòstic i en la majoria dels casos s'observa

una resolució clínica i radiològica espontànies, inclús en els casos amb fractures patològiques, i sense aparició de recidives.

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. DiCaprio MR, Roberts TT.: Diagnosis and Management of Langerhans Cell Histiocytosis. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014 Oct;22(10):643-652.
2. Elia D, Torre O, Cassandro R, Caminati A, Harari S: Pulmonary Langerhans cell histiocytosis: A comprehensive analysis of 40 patients and literature review. *Eur J Intern Med.* 2015, 26: 351-356.
3. Greis PE, Hankin FM. Eosinophilic granuloma. The management of solitary lesions of bone. *Clin Ortho.* 1990, 257: 47-54.
4. Kumar Y.P., Agrawal, J., Mohanlakshmi, J., Kumar, P.S.: Langerhans cell histiocytosis revisited: Case report with review. *Contem Clin Dent* 2015, 3: 432-436.
5. Erol B, Sofolu Ö, Topkar MO, Caliskan, E., Türköz HK: Long term follow-up of long and flat bone eosinophilic granulomas managed only with biopsy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2015; 49 (2): 44-50.
6. Néel, A., Artifoni, M., Donadieu, J., Lorillon, G., Hamidou, M., TaZI, A.: Langerhans cell histiocytosis in adults. *Rev. Med. Interne* 2015; 10: 658-667.
7. Ueda Y, Murakami H, Demura S, Kawahara N, Tomita K, Tsuchiya H.: Eosinophilic granuloma of the lumbar spine in an adult. *Orthopaedics.* 2012 ;35:18-21.

## SESSIÓ DE MILLORS COMUNICACIONS ORALS XXVIII CONGRÉS SCCOT 2015

### LA TRANSFUSIÓ DE CONCENTRATS D'HEMATIES EMMAGATZEMATS MÉS DE 14 DIES AUGMENTA EL RISC D'INFECCIÓ PROTÈSICA EN ELS RECANVIS ASÈPTICS DE MALUC

V. Pomenta<sup>1</sup>, E. Tornero<sup>1</sup>, A. Pereira<sup>2</sup>, J. Bravo<sup>1</sup>, M. Basora<sup>3</sup>, D. García-Velez<sup>1</sup>, S. García-Ramiro<sup>1</sup>, A. Soriano<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Hospital Clínic de Barcelona

<sup>2</sup> Servei de Hematologia. Hospital Clínic de Barcelona

<sup>3</sup> Servei d'Anestèsia. Hospital Clínic de Barcelona

<sup>4</sup> Servei de Malalties Infeccioses. Hospital Clínic de Barcelona

#### INTRODUCCIÓ

La transfusió de concentrats d'hematies prèviament emmagatzemats durant més de 14 dies s'ha associat amb un major risc d'infecció, però no hi ha dades sobre el seu efecte en pacients sotmesos a artroplàstia de revisió de maluc.

#### MÈTODES

Es van revisar retrospectivament 280 casos de pacients sotmesos a artroplàstia de revisió de maluc entre gener de 2002 i maig de 2012. Es van analitzar els factors de risc més importants així com la taxa d'infecció articular periprotèsica (IAP) aguda (<100 dies de la cirurgia).

#### RESULTATS

Un total de 10 pacients de 280 (3,6%) van tenir una IAP dins dels primers cent dies després de la cirurgia de revisió. La taxa de IAP en aquells pacients que van rebre una transfusió durant la cirurgia o dins de les primeres 12 hores de glòbuls vermells emmagatzemats més de 14 dies va ser major (8,0%) que la taxa en pacients no transfusos (1,8%) o els que van rebre una transfusió amb concentrats d'hematies emmagatzemats menys de 14 dies (2,6%,  $p = 0,05$ ). Un model multivariat de regressió de Cox va identificar com a únic factor de risc independent la transfusió de concentrats d'hematies emmagatzemats més de 14 dies (HR: 4,54; IC del 95%: 1,13-18,15;  $p = 0,032$ ).

#### CONCLUSIONS

L'únic predictor independent d'infecció articular periprotèsica va ser la transfusió de concentrats d'hematies emmagatzemats durant més de 14 dies durant la cirurgia o dins de les primeres 12 hores.

#### INTRODUCCIÓ

La taxa de revisió d'artroplàsties totals de maluc va augmentar un 60% entre 1990 i 2002 en els Estats Units i es preveu que la demanda de recanvis d'artroplàsties de maluc es duplicarà l'any 2026<sup>1,2</sup>. Aquest procediment té una taxa d'infecció més alta en comparació amb artroplàsties primàries<sup>3-7</sup>. Això és de particular interès ja que el tractament d'aquestes infeccions és un desafiament per als cirurgians ortopèdics i s'associa amb pitjors resultats que les infeccions que es produeixen després d'artroplàsties primàries<sup>8</sup>.

Per tal de reduir el risc d'infecció protèsica (IP) després d'un recanvi de maluc és essencial identificar els factors de risc modificables. Mortazavi et al<sup>9</sup> van estudiar 476 revisions de genoll i es van identificar algunes comorbiditats (puntuació de Charlson) i la transfusió de sang com a predictors d'infecció.

La transfusió de sang s'ha associat amb un major risc d'infecció de la ferida quirúrgica després de cirurgia cardíaca<sup>10</sup> i ortopèdica<sup>11</sup>. Tot i que els mecanismes biològics que associen la transfusió amb la infecció encara son motiu de debat, les alteracions induïdes per la lesió dels glòbuls vermells quant son emmagatzemats semblen jugar un paper patogènic. De fet, els glòbuls vermells emmagatzemats disminueixen la seva capacitat de deformar-se, fet que pot causar oclusió capil·lar i isquèmia local<sup>12,13</sup>. A més, l'esgotament de 2,3-difosfoglicerat, els mecanismes vasodilatadors mediat per òxid nítric, la hemòlisi local dels glòbuls vermells transfusos i altres mecanismes biològics deguts a l'emmagatzematge poden contribuir a la hipòxia tissular, augmentar la deposició de ferro lliure i dificultar l'arribada de leucòcits i antibiòtics profilàctics, factors que contribueixen a l'aparició de la IP<sup>14</sup>. D'altra banda, diversos estudis han demostrat que les primeres hores posteriors a la contaminació dels teixits per bacteris són crítiques per a l'aparició de infecció a la ferida<sup>15</sup>. Atès

que els glòbuls vermells transfosos recuperen la seva funció normal de 12 a 24 hores després de la transfusió<sup>13</sup> es pot especular que l'efecte clínic deleteri de la sang emmagatzemada seria més fort en aquelles unitats transfoses durant la cirurgia o poc després.

L'objectiu del present estudi va ser descriure la taxa de IP després de un recanvi de pròtesi de maluc i avaluar la possible associació entre la transfusió de glòbuls vermells, el moment de la transfusió i la durada de l'emmagatzematge de les cèl·lules transfoses.

## METODOLOGIA

Es va realitzar una revisió retrospectiva de 280 pacients que es van sotmetre a una revisió d'artroplàstia de maluc entre gener de 2002 i maig de 2012. Es van recollir els factors de risc rellevants i la variable principal del estudi va ser l'aparició de IP en els 100 primers dies després de la cirurgia. Per a aquest estudi, es van excloure les revisions indicades per causa d'una infecció. La definició de IP es va fer amb els criteris estàndards internacionals publicats recentment (REF). El comitè ètic va aprovar l'estudi.

Les cirurgies es van realitzar en un quiròfan sense flux laminar. La profilaxi antibiòtica consistia en una dosi única de 800 mg de teicoplanina i 2 g de ceftazidima durant la inducció de l'anestèsia. L'administració d'antibiòtics es va perllongar durant 5 dies amb vancomicina 1g/12h i ceftazidima 2g/8h per via intravenosa. La sang transfosa consistia en bosses de concentrats d'hematies (BCH) emmagatzemats en SAG Manitol per un període màxim de 42 dies (segons legislació actual). La concentració d'hemoglobina a partir de la qual s'indicava la transfusió va ser de 8 g / dl tot i que podria ser major en pacients amb factors de risc cardiovascular (per exemple, malaltia coronària) o mala tolerància a l'anèmia. El nombre de BCH administrades i el moment de la transfusió es va obtenir de l'informe d'anestèsia i de la història clínica del pacient. La base de dades del nostre banc de sang va proporcionar la informació sobre la durada de l'emmagatzematge de les BCH transfoses. D'acord amb el moment de la transfusió, es va definir com a "Transfusió Precoç" quan aquesta tenia lloc durant la cirurgia o en les primeres 12 hores després de la cirurgia. D'acord amb el temps d'emmagatzematge les BCH es van classificar com a "Transfusió de BCH >14 dies" quan van rebre almenys una BCH que emmagatzemada > 14 dies, mentre es van classificar com "Transfusió de BCH de ≤14 dies" quan totes les BCH transfoses havien estat emmagatzemades ≤14 dies.

Les variables contínues es van expressar com a mitjana i desviació estàndard (DE) i es van comparar mitjançant la prova t de Student o ANOVA. A més, es van dicotomitjar les següents variables: edat (<70 anys o > 70 anys), índex de massa corporal (<30 o > 30 kg/m<sup>2</sup>), i la durada d'emmagat-

zematge de les BCH (≤14 o >14 dies). Les variables categòriques es van comparar mitjançant la prova de Chi-quadrat o la prova exacta de Fisher quan va ser necessari. El mètode de Kaplan-Meier es va utilitzar per estimar la probabilitat acumulada de fracàs a causa de IP dins dels primers 100 dies després de la cirurgia de revisió. Es va aplicar un model de regressió de Cox per identificar variables independents associades a IP dins dels 100 primers dies després de la cirurgia. Totes les variables de l'anàlisi univariada van ser inclosos inicialment en l'anàlisi multivariant. Es va avaluar la interacció entre variables i el paper dels factors de confusió. La significació estadística es va definir com un valor de p de dues cues <0,05. L'anàlisi es va realitzar amb el programa SPSS, versió 19.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, EUA).

## RESULTATS

La mitjana (DE) d'edat dels pacients va ser de 69,4<sup>12,5</sup> anys i 161 (57,5%) eren dones. La indicació per la revisió de l'artroplàstia era l'afluixament asèptic en 256 (91,4%) casos i luxació o fractura periprotèsica en 24 (8,6%) casos. La mitjana (DE) de l'índex de massa corporal (IMC) va ser de 27,5 (4,7) kg/m<sup>2</sup> i va ser >30 kg/m<sup>2</sup> en 59 (27,6%) casos. Les comorbiditats més freqüents van ser la hipertensió arterial en 103 casos (36,8%), la diabetis mellitus en 29 (10,4%), la cardiopatia isquèmica en 28 (10,0%), malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC) en 19 (6,8%), insuficiència renal crònica en 16 (5,7%) i la cirrosi hepàtica en 10 (3,6%). La mitjana (DE) d'edat de l'artroplàstia que es recanviava va ser 100,3 (81,0) mesos i 120 (42,9%) estaven a la banda esquerra. La mitjana (DE) del valor preoperatori de la proteïna C-reactiva (PCR) i els valors de la velocitat de sedimentació globular (VSG) van ser de 0,54 (0,79) mg/dL i 18,7 (16,4) mm/h, respectivament. La mitjana (DE) de la durada de la cirurgia va ser de 191,5 (64,2) minuts i la mitjana (DE) de dies d'hospitalització va ser de 15,3 (13,9) dies. Tots els components de la pròtesi es van recanviar (recanvi total) en 186 (66,4%) casos, mentre que una revisió parcial es va realitzar en 94 (33,6%) casos (component femoral en 22 casos i component acetabular en 72 casos). Un total de 171 (61,1%) pacients van ser transfosos durant l'hospitalització i en 114 casos (40,7%) se li va donar la transfusió durant la cirurgia o durant les primeres 12h (transfusió precoç). Es van diagnosticar 10 (3,6%) IP dins dels primers 100 dies després de la intervenció. Els microorganismes aïllats les IP es mostren a la Taula 1.

Les característiques basals dels pacients d'acord amb la variable principal del estudi (IP vs no IP) es mostren a la taula 2. La necessitat de transfusió durant tot el període d'hospitalització no es va associar amb una major taxa d'infecció, però la transfusió precoç (durant la cirurgia o dins de les primeres 12 hores) va mostrar una tendència cap a la sig-



nificació ( $P = 0,096$ ). Cap altra variable es va associar amb infecció. Una anàlisi més detallada va mostrar que els pacients que van rebre almenys una BCH emmagatzemada  $>14$  dies van tenir una taxa significativament major de PJI (8,0%) respecte els pacients no transfosos (1,8%) i els que van rebre BCH emmagatzemats  $\leq 14$  dies (2,6%).

La Taula 3 mostra les característiques basals dels pacients no transfosos (grup A), els pacients que van rebre una transfusió precoç amb BCH emmagatzemats  $\leq 14$  dies (grup B) i pacients que van rebre una transfusió precoç amb BCH emmagatzemats  $>14$  dies (grup C).

La durada de la cirurgia i el tipus de revisió (total o parcial) van ser variables directament relacionades amb la necessitat de transfusió de sang. La durada mitjana de la cirurgia va ser significativament major en els grups B i C ( $B = 210,3$  min,  $C = 212,5$  min) que en el grup A ( $A = 177,6$  min,  $P < 0,001$ ) i el percentatge de les revisions totals també va ser significativament major en els grups B i C ( $B = 90\%$ ,  $C = 77\%$ ) que en el grup A ( $A = 56\%$ ;  $p < 0,001$ ). La figura 1 mostra la probabilitat acumulada d'estar lliure de PJI d'acord amb el grup de transfusió (log-rank test,  $p$ -valor = 0.044).

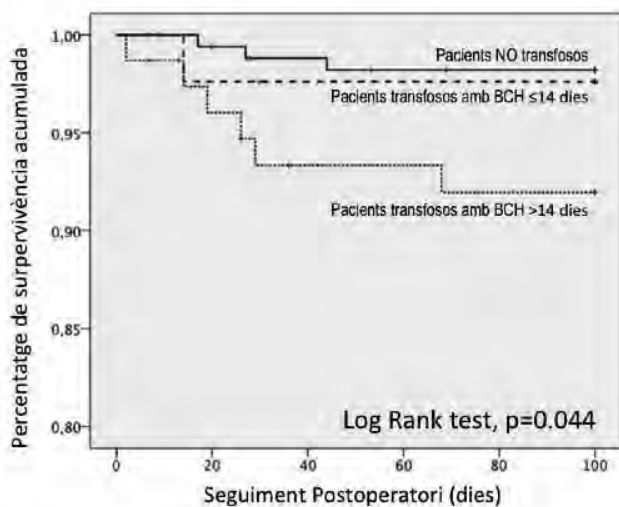


Figura 1. Probabilitat acumulada de estar lliure de infecció protèsica durant els 100 primers dies després de la intervenció segons el tipus de transfusió precoç rebuda. (BCH, Bossa de Concentrat d'Hematies)

Totes les variables estudiades en l'anàlisi univariat es van incloure en una anàlisi multivariada. Un model de regressió de Cox per passos cap endavant va identificar un augment significatiu del risc de IP entre els pacients que van rebre una transfusió precoç (durant la cirurgia o dins de les primeres 12 hores) de BCH emmagatzemats  $>14$  dies respecte aquells que no van rebre transfusió o que van rebre una transfusió amb BCH emmagatzemats  $\leq 14$  dies (HR : 4.54, IC 95%: 1,13-18,15;  $p = 0,032$ ).

## DISCUSSIÓ

La taxa de IP després d'un recanvi de pròtesi de maluc és més elevada que la de una artroplàstia primària. En la nostra sèrie, la taxa de IP va ser del 3,6% i va ser similar a les taxes reportades recentment per altres autors (3,9). La transfusió de sang s'ha associat amb IP en cirurgia ortopèdica electiva, però és encara motiu de debat si l'efecte perjudicial de la transfusió està directament relacionada amb els glòbuls vermells transfosos o és un factor de confusió associat amb altres factors potencials de risc (comorbiditats, anèmia prèvia, temps quirúrgic més llarg i de pèrdua de sang). El nostre estudi mostra que la transfusió precoç (durant la cirurgia o en les primeres 12 hores) de BCH emmagatzemades  $>14$  dies és un predictor independent de IP (HR: 4,54; IC del 95%: 1,13-18,15;  $p = 0,032$ ), no així la transfusió d'hematies emmagatzemats  $\leq 14$  dies. Aquests resultats suggereixen que la transfusió de glòbuls vermells vells durant la cirurgia o en les primeres hores després de la cirurgia és un fet perjudicial per si mateix.

La principal limitació del nostre estudi és l'escàs nombre de pacients inclosos per avaluar una complicació relativament poc freqüent. No obstant això, aquest treball es va dur a terme en una sola institució en un entorn uniforme (cirurgians, anestesiòlegs, quiròfans, profilaxi antibiòtica, etc.) al llarg del període d'estudi i es va seleccionar la cirurgia de revisió de maluc ja que aquesta cirurgia requereix amb freqüència transfusió durant la cirurgia. De fet, el 41% dels nostres pacients van rebre una transfusió precoç. La segona limitació és que el tall utilitzat per a l'anàlisi del temps d'emmagatzematge ( $\leq 14$  o  $> 14$  dies) és arbitrari i es basa en literatura prèvia (16-18). Finalment, el seguiment de l'estudi va ser de 100 dies quan la majoria dels autors recomanen 365 dies, no obstant, estudis recents (19) confirmen que la majoria de les IP es produeixen dins dels primers 3 mesos i només un nombre menor es detecten després, fet que dona suport al canvi realitzat pel NHSN al gener de 2013 que recomana un període de temps de vigilància de 90 dies per a aquests procediments.

L'únic factor de risc que es va associar amb IP de forma independent va ser la transfusió precoç de BCH emmagatzemades  $>14$  dies. Això és similar a les troballes recents de Mortazavi et al (9) a 476 revisions de genoll, on els autors van identificar algunes comorbiditats (puntuació de Charlson), la revisió de la infecció (no inclòs en el nostre estudi) i la transfusió de sang com a predictors d'infecció, però altres factors de risc clàssics com l'edat, el sexe, la puntuació ASA, el IMC o el temps quirúrgic no es van associar significativament amb la infecció, igual que en el nostre estudi. Curiosament, la transfusió de sang va ser un predictor significatiu en ambdós estudis. Actualment, l'emmagatzematge de BCH leucoreduïts

és una pràctica comuna; per tant, diferents mecanismes han estat suggerits per explicar l'associació entre la transfusió de sang i la infecció. Els glòbuls vermells emmagatzemats esgoten el 2,3 difosfoglicerol i l'òxid nítric i evolucionen a esferoquínocits rígids. Un cop transfosa al pacient, poden causar l'oclusió capil·lar i menyscar el subministrament d'oxigen i antibiòtics profilàctics i augmentar la deposició de ferro lliure en la ferida que podria promoure la infecció de la ferida quirúrgica<sup>13,20</sup>. D'acord amb aquest mecanisme patogènic és raonable que només la transfusió precoç (durant la cirurgia o en les primeres hores) de BCH emmagatzemades >14 dies facilitin el desenvolupament de la IP.

En conclusió, la taxa IP després d'una artroplàstia de revisió de maluc va ser del 3,6%, que és similar a altres sèries, però significativament més alta que les taxes reportades en l'artroplàstia primària de maluc. L'únic predictor independent de IP va ser la transfusió durant la cirurgia o en les primeres hores de BCH emmagatzemades >14 dies. Són necessaris més estudis per confirmar els nostres resultats, però això és un factor modificable i això podria ajudar a reduir la incidència de IP.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kurtz S, Mowat F, Ong K, et al. Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1487–97.
2. Kurtz S, Ong K, Lau E, et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:780–5.
3. Liu C, Kakis A, Nichols A, et al. Targeted Use of Vancomycin as Perioperative Prophylaxis Reduces Periprosthetic Joint Infection in Revision TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:227–31.
4. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, et al. Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis* 1998;27:1247–54.
5. Rodríguez-Baño J, del Toro MD, Lupión C, et al. [Arthroplasty-related infection: incidence, risk factors, clinical features, and outcome]. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008;26:614–20.

6. Jafari SM, Coyle C, Mortazavi SMJ, et al. Revision Hip Arthroplasty: Infection is the Most Common Cause of Failure. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:2046–51.
7. Bongartz T, Halligan CS, Osmon DR, R et al. Incidence and risk factors of prosthetic joint infection after total hip or knee replacement in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2008;59:1713–20.
8. Blom AW, Brown J, Taylor AH, et al. Infection after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:688–91.
9. Mortazavi SMJ, Schwartzberger J, Austin MS, et al. Revision Total Knee Arthroplasty Infection: Incidence and Predictors. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:2052–9.
10. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Cosgrove DM, Loop FD, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 2006;34:1608–16.
11. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, et al. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:1710–5.
12. van de Watering L. Red cell storage and prognosis. *Vox Sang* 2010;100:36–45.
13. Tinmouth A, Fergusson D, Yee IC, et al. Clinical consequences of red cell storage in the critically ill. *Transfusion* 2006;46:2014–27.
14. Bennett-Guerrero E, Veldman TH, Doctor A, et al. Evolution of adverse changes in stored RBCs. *Proc Natl Acad Sci USA* 2007;104:17063–8.
15. Miles AA, Miles EM, Burke J, et al. The value and duration of defence reactions of the skin to the primary lodgement of bacteria. *Br J Exp Pathol* 1957;38:79–96.
16. Koch CG, Li L, Sessler DI, et al. Duration of red-cell storage and complications after cardiac surgery. *N Engl J Med* 2008;358:1229–39.
17. Pereira A. Will clinical studies elucidate the connection between the length of storage of transfused red blood cells and clinical outcomes? An analysis based on the simulation of randomized controlled trials. *Transfusion* 2012;53:34–40.
18. Gómez-Lesmes SP, Tornero E, Martínez-Pastor JC, et al. Length of storage of transfused red blood cells and risk of prosthetic joint infection after primary knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29:2016–20.
19. Yokoe DS, Avery TR, Platt R, et al. Reporting Surgical Site Infections Following Total Hip and Knee Arthroplasty: Impact of Limiting Surveillance to the Operative Hospital. *Clin Infect Dis* 2013;57:1282–1288
20. Hod EA, Zhang N, Sokol SA, et al. Transfusion of red blood cells after prolonged storage produces harmful effects that are mediated by iron and inflammation. *Blood* 2010;115:4284–92.

Tipus de microorganisme	N=10
<b>Grampositiu</b>	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Estafilococ coagulasa negatiu	3
<i>Enterococcus faecalis</i>	1
<b>Gramnegatiu</b>	4
<i>Escherichia coli</i>	2
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1
<b>Fongs</b>	1
<i>Candida albicans</i>	1

Taula 1. Microorganismes aïllats en les infeccions protèsiques diagnosticades en els 100 primers dies després de la intervenció (\*Van haver-hi 10 casos de IP; en un cas els cultius van ser negatius, 8 van ser monomicrobians i un cas va ser polimicrobià (estafilococ coagulasa negatiu + *Klebsiella pneumoniae*).

Característiques	Sense IP n=270	IP n=10	P
Mitja (DE) edat (anys)	69.3 (12.6)	73.3 (8.6)	0.31
Edat > 70 anys	159 (58.9)	8 (80.0)	0.32
Homes (%)	113 (41.9)	6 (60.0)	0.33
Mitja (DE) IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	27.6 (4.7)	25.1 (3.5)	0.17
IMC >30 Kg/m <sup>2</sup>	58 (28.0)	1 (14.3)	0.17
Comorbiditats (%)			
Diabetis Mellitus	28 (10.4)	1 (10.0)	1
Cirrosi hepàtica	10 (3.7)	0 (0)	1
Hipertensió	101 (37.4)	2 (20.0)	0.33
Cardiopatia isquèmica	26 (9.6)	2 (20.0)	0.26
Tractament amb anticoagulant	13 (4.8)	0 (0)	1
Malaltia Pulmonar Obstructiva Crònica	18 (6.7)	1 (10.0)	0.51
Artritis Reumatoide	8 (3.0)	0 (0)	1
Tractament amb corticoides	2 (0.7)	0 (0)	1
Insuficiència renal crònica	16 (5.9)	0 (0)	1
Mitja (DE) mesos de la artroplàstia primària	99.2 (81.6)	133.7 (53.4)	0.26
Lateraliat Dreta (%)	154 (57.0)	6 (60.0)	1
Mitja (DE) temps quirúrgic (minuts)	191.7 (64.9)	186.0 (44.6)	0.78
Indicació de la revisió (%)			
Afluixament asèptic	246 (91.1)	10 (100)	1
Luxació o fractura periprotèsica	24 (8.9)	0 (0)	1
Mitja (DE) PCR preoperatòria (mg/dL)	0.53 (0.78)	0.69 (1.1)	0.54
Mitja (DE) VSG preoperatòria (mm/h)	18.6 (16.4)	20.2 (17.0)	0.77
Tipus de revisió (%)			
Recanvi Total	179 (66.3)	7 (70.0)	1
Recanvi Parcial	91 (33.7)	3 (30.0)	
Pacients que van rebre transfusió (%)	164 (60.7)	7 (70.0)	0.74
Pacients que van rebre transfusió precoç (%)	107 (39.3)	7 (70.0)	0.09 6
Tipus de transfusió precoç (%)			
No transfusió precoç	163 (60.4)	3 (30.0)	0.05
BCH emmagatzemades ≤ 14 dies	38 (35.5)	1 (14.3)	3
BCH emmagatzemades > 14 dies	69 (25.6)	6 (60.0)	
Transfusió de plasma (%)	10 (3.7)	1 (10.0)	0.34

IP, infecció protèsica. DE, desviació estàndard. PCR, proteïna C-reactiva. VSG, velocitat de sedimentació globular. BCH, Bosses de Concentrats de Hematies.

Taula 2. Característiques dels pacients amb o sense infecció protèsica (IP) diagnosticada durant els primer 100 dies després de la intervenció.

Característiques	Grup A No Transfosos	Grup B BCH<14 dies	Grup C BCH>14 dies	P
Mitja (DE) edat (anys)	68.4 (12.2)	69.0 (13.9)	72.0 (12.3)	0.11
Edat > 70 anys	93 (56.0)	24 (61.5)	50 (66.7)	0.29
Homes (%)	77 (46.4)	12 (30.8)	30 (40.0)	0.18
Mitja (DE) IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	27.7 (4.2)	27.5 (3.7)	27.1 (6.4)	0.76
IMC > 30 Kg/m <sup>2</sup>	40 (27.2)	5 (23.8)	14 (30.4)	0.84
Comorbiditats (%)				
Diabetis Mellitus	15 (9.0)	5 (12.8)	9 (12.0)	0.68
Cirrosi hepàtica	7 (4.2)	1 (2.6)	1 (2.6)	0.78
Hipertensió	63 (38.0)	15 (38.5)	25 (33.3)	0.77
Cardiopatia isquèmica	16 (9.6)	3 (7.7)	9 (12.0)	0.75
Tractament anticoagulant	8 (4.8)	2 (5.1)	3 (4.0)	0.95
MPOC	9 (5.4)	2 (5.1)	8 (10.7)	0.29
Artritis reumatoide	4 (2.4)	3 (7.7)	1 (1.3)	0.13
Corticoteràpia	0 (0)	1 (2.6)	1 (1.3)	0.17
Insuficiència renal crònica	9 (5.4)	2 (5.1)	5 (6.7)	0.92
Mitja (DE) mesos de la artroplàstia primària	100.0 (81.3)	108.9 (58.6)	96.8 (90.2)	0.82
Lateralitat dreta (%)	97 (58.4)	24 (61.5)	39 (52.0)	0.54
Mitja (DE) temps quirúrgic (minuts)	177.6 (63.2)	210.3 (56.6)	212.5 (62.7)	<0.0 1
Indicació de la revisió				
Afluixament asèptic	154 (92.8)	37 (94.9)	65 (86.7)	0.21
Luxació o fractura	12 (7.2)	2 (5.1)	10 (13.3)	
Tipus de Revisió				
Recanvi total (%)	93 (56.0)	35 (89.7)	58 (77.3)	<0.0
Recanvi parcial (%)	73 (44.0)	4 (10.3)	17 (22.7)	1
Infecció protèsica (%)	3 (1.8)	1 (2.6)	6 (8.0)	0.05 3

BCH, Bossa de Concentrats d'Hematies. DE, Desviació Estàndard. IMC, Índex de Massa Corporal. MPOC, Malaltia Pulmonar Obstructiva crònica.

Taula 3. Característiques basals dels pacients no transfosos (grup A), pacients que van rebre una transfusió precoç amb BCH emmagatzemats ≤14 dies (grup B) i pacients que van rebre una transfusió precoç amb BCH emmagatzemats >14 dies (grup C).

## SESSIÓ DE MILLORS COMUNICACIONS ORALS XXVIII CONGRÉS SCCOT 2015

### TRACTAMENT DE L'OSTEOMA OSTEOIDE- OSTEOLASTOMA MITJANÇANT RADIOFREQUÈNCIA GUIADA PER TAC. ANÀLISI DE 75 CASOS

**E. Cañas, F.Portabella, J.A. Nárvaez\*, J.Hernández-Gañan\*, O.Pablos, C.Serrano, G. Cortes, L.Peralta, J.Isern\*.**

*Unitat Funcional de Tumors Ossis i Sarcomes.*

*Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.*

*\*Servei de Radiodiagnòstic*

*Hospital Universitari de Bellvitge (Hospitalet Llobregat-Barcelona)*

#### INTRODUCCIÓ

L'osteoma osteoide va ser reconegut com a entitat clínica independent per Jaffe en 1935<sup>1</sup>. Representa el 11% de tots els tumors ossis benignes i es localitza a nivell del fèmur (terç proximal) i tibia al voltant de 50-60% dels casos i entre un 7-10% a la columna vertebral, tot i que en aquesta localització és més freqüent l'osteoblastoma

El tractament d'elecció és l'exèresi completa del "nidus" a excepció d'aquelles lesions que siguin poc doloroses o que estiguin localitzades en zones de difícil abordatge quirúrgic<sup>2,3</sup>. En ocasions el quadre de dolor desapareix després d'uns anys en pacients que reben medicació de forma ocasional i per això, Kneisl i Simon<sup>4</sup> van proposar un tractament perllongat amb antiinflamatoris no esteroideus. Aquest mètode va obtenir bons resultats i que es va considerar especialment indicat en aquells pacients que no acceptessin el tractament quirúrgic, per recel a les complicacions que poguessin produir-se, o en aquelles localitzacions de difícil accés quirúrgic

La resecció quirúrgica en bloc pot plantejar problemes motivats per la dificultat de trobar la lesió tot i els diferents mètodes proposats per a això, cosa que podria obligar a ressecat una gran quantitat d'os i haver d'efectuar un aport d'empelts ossis i/o una osteosíntesi profilàctica per evitar fractures. Un altre procediment quirúrgic descrit que tracta d'evitar les possibles complicacions de la resecció en bloc i amb el que s'han trobat bons resultats consisteix en realitzar una exèresi gradual de l'os reactiu i un cop localitzat el "nidus", legar-lo amb cullereta o fresas d'alta velocitat<sup>3,5</sup>.

Amb la finalitat de localitzar i extirpar o destruir el "nidus" amb una mínima agressió quirúrgica s'han proposat diverses tècniques guiades per TC que proporcionen resultats satisfactoris. Entre ells tenim la resecció amb trefina o broca, l'alcoholització, la fotocoagulació amb làser o la termocoagulació amb radiofreqüència proposada per Rosenthal<sup>6,7,8,9</sup>.

Al nostre centre vam iniciar el tractament de l'osteoma osteoide amb radiofreqüència guiada per Tac a l'any 2000 i des d'aleshores la realitzem a la majoria dels nostres pacients que presenten aquest tipus de tumoració. En els darrers anys també utilitzem aquesta tècnica pel tractament dels osteoblastomes. El motiu del nostre treball és exposar la tècnica emprada i presentar els resultats obtinguts en una sèrie de 75 casos.

#### MATERIAL I MÈTODES

S'han recollit les dades, mitjançant anàlisi amb fulla de càlcul, de 75 pacients que van ser diagnosticats de osteoma osteoide (72 casos) i osteoblastoma (3 casos), tractats mitjançant radiofreqüència guiada per TAC entre els anys 2000 i 2014.

Clínicament els pacients presentaven dolor des de feia temps (entre 14-24 mesos) i van ser remesos al nostre centre amb la sospita diagnòstica d'osteoma osteoide o osteoblastoma. L'orientació diagnòstica es va basar el quadre clínic, la radiografia simple, la gammagrafia i la TC, no realitzant-se en cap cas biòpsia prèvia al tractament.

El procediment es realitza a la sala de TC (Figura 1 a,b,c), duta a terme per un equip multidisciplinari compost per anestesista, radiòleg intervencionista i cirurgià ortopèdic. Sota anestèsia regional o general es localitza la lesió mitjançant control d'imatge amb talls de 3 mm. Posteriorment, s'introdueix una agulla de biòpsia òssia percutint a nivell de la cortical, i en els casos amb una gran reacció periòstica, es va realitzar una perforació amb broca 2mm. Es prenen mostres





per estudi citològic i anatopatològic. Es retira el fiador de l'agulla de biòpsia i s'introdueix l'elèctrode de radiofreqüència, que està aïllat en tota la seva longitud excepte al centímetre distal, fins a situar-lo al punt més distal de la lesió. Una

vegada confirmada la posició de l'elèctrode es connecta a un generador de radiofreqüència i a dues plaques col·locades sobre la pell del pacient, properes al punt d'entrada; de forma que es subministra la quantitat òptima d'energia en funció de la impedància del teixit. Iniciem el procediment i quant s'arriba a la temperatura de 90°, de forma automàtica comença a disminuir la temperatura fins arribar als 42°, moment en que retirem l'elèctrode i finalitza el procediment, que ha tingut una durada de sis minuts controlats pel rellotge del generador.



Els malalts són donats d'alta el dia següent i se'ls permet la càrrega i realitzar una activitat normal, en funció de la localització del tumor, 48 hores després. Inicialment fem un seguiment clínic i amb proves de imatge (radiografia simple, TAC i ressonància magnètica) als tres, sis i dotze mesos però actualment fem només un seguiment clínic i només fem proves d'imatge si el malalt no millora clínicament a partir del tres mesos i tenim dubtes de l'èxit del tractament.

## RESULTATS

S'han analitzat els resultats obtinguts del 75 casos tractats amb radiofreqüència guiada per TAC amb un temps de seguiment comprès entre 1 i 14 anys (72% dels casos entre 4 i 14 anys).

### Epidemiologia

**Sexe i edat:** 44 homes i 31 dones, amb edats compreses entre 16 i 57 anys amb una edat mitjana de 26,67 anys.

**Localització:** Un 76 % dels casos es localitzaven als ossos llargs amb predomini de fèmur y tibia. A fèmur 32 casos (22 a la regió proximal, 5 a diàfisi i 4 terç distal) i 10 casos a tibia (5 terç proximal, 3 a diàfisi, i 2 terç distal). A nivell del raquis tres dels set casos es van orientar com osteoblastoma. La resta de casos tenien localitzacions diverses per tot l'esquelet (Figura 2).

**Cirurgies prèvies:** En dos casos els pacients van ser intervinguts mitjançant cirurgia oberta per un error diagnòstic. Un cas es tractava d'un osteoma osteoide a la glenoides que es va diagnosticar d'instabilitat de espatlla i li van fer dos artroscòpies (Figura 3a i 3b) i un altre cas localitzat a la còtila a la que li van fer una artroscòpia i una sinoviectomia amb el diagnòstic de sinovitis vellonodular d'anca. Amb la radiofreqüència els dos casos es van resoldre satisfactòriament.



Figura 3a



Figura 3b

**Resultats clínics:** Un 96% dels pacients (72 casos) van millorar del dolor entre les 24-48 hores de realitzat el procediment, no necessitant medicació. Els tres casos restants van tindre un resultat satisfactori després de repetir el procediment en dos casos i mitjançant resecció quirúrgica de la lesió, ja que no va acceptar la repetició de la radiofreqüència, en l'altre cas.

**Resultats de les proves d'imatge:** El seguiment evolutiu per TAC va demostra una progressiva reducció de la mida del "nidus" i a la ressonància es va observar una zona de baixa senyal en totes les seqüències i una progressiva desaparició dels canvis de senyal de l'edema de la medulla òssia. A la TAC també vam veure en dos casos una zona d'infart ossi a la proximitat del "nidus", més patent a la ressonància, que estava delimitada per un marge serpeginós de baixa senyal amb T-110.

**Complicacions:** Van tindre 3 complicacions (Dos cremades i una infecció) que no van interferir amb el resultat clínic obtingut.

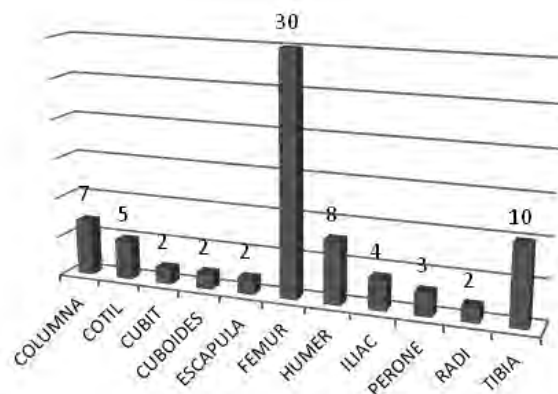


Figura 2

**Cremades:** 2 casos localitzats a la tibia que van patir una necrosi cutània i que van requerir l'aplicació d'un penjall vascularitzat per part del Servei de Cirurgia Plàstica amb bona evolució postoperatòria.

**Infecció:** 1 cas localitzat a tibia. El germen identificat va ser "Pseudomona Aeruginosa i Enterococcus faecalis", requerint desbridament i antibioteràpia amb Amoxicilina + Ciprofloxací, completant un tractament total de 8 setmanes. L'evolució posterior va esser satisfactòria

## DISCUSSIÓ

L'osteoma osteoide és un tumor benigne que es caracteritza per un quadre de dolor insidiós que comença sense antecedent traumàtic i que es caracteritza perquè es de predomini nocturn i disminueix o desapareix amb àcid acetilsalicílic o antiinflamatoris no esteroideus. El diagnòstic no es fàcil com demostra el fet que la majoria de pacient refereixin un llarg període d'evolució amb successives visites a diversos especialistes abans de ser diagnosticats i tractats<sup>3,4,11</sup>, fet que hem pogut confirmar en la nostre sèrie. Per tindre la sospita diagnòstica es important una bona anamnesis en relació al tipus i característiques del dolor; i realitza proves complementaries començant per la radiografia simple, en la que es pot veure una reacció periòstica (Figura 4) en molts casos, especialment en aquells que porten llarga temps d'evolució. Les altres proves a realitza seran la TAC, que mostra una imatge rodona amb reacció periòstica i el



Figura 4



Figura 5

"nidus" al seu interior (Figura 5), i la gammagrafia que ens mostrarà una captació localitzada (Figura 6). La ressonància magnètica es te que valorar amb molt cura donat que la imatge no es tan definida com a la Tac i pot crear confusió di-



Figura 6

agnostica. Per aquest motius creiem que la clínica, la TAC i la gammagrafia permeten fer una orientació diagnòstica correcte.

Tot i la majoria de casos es troben a ossos llargs, fèmur especialment, el osteoma osteoide es pot localitzar a diferents parts de l'organisme i pensar en aquest diagnòstic en casos de dolor e inflamació articular, motivat per la localització de la lesió a nivell subcondral, que no milloren a pesar dels tractaments rebuts. D'aquesta forma podem evitar errors diagnòstics com en vist amb els dos casos que ens van remetre d'un altre centre després de ser operats de patologies no relacionades amb l'osteoma.

El tractament habitual de l'osteoma osteoide era la reseció en bloc de la tumoració, però degut a la dificultat amb trobà la lesió, lo que feia fracassa la intervenció, o be que estigues localitzat en una zona de difícil abordatge quirúrgic, es van desenvolupa diferents procediments guiats per amplificador d'imatges inicialment i posteriorment guiats per TAC, amb bon resultats i va esser a partir de la publicació de Rosenthal a l'any 1992 quan es va aplicar aquest mètode de tractament amb bons resultats.<sup>10,11,12,13,14,15,16</sup>

A lo llarg dels anys ha evolucionat molt la tècnica tant en lo que fa referència als elèctrodes com al tipus de generador convertint un procediment manual amb un procediment automatitzat, lo que permet obtindre la temperatura idònia i ajusta el minuts que dura el procediment amb seguretat i menys risc de complicacions.

Durant la fase diagnòstica ja hem dit que es important valorar la clínica del malat, especialment les característiques del dolor, juntament amb les proves d'imatge (gammagrafia i Tac). En referència a la valoració del resultat creiem que la desaparició del dolor o bé que el pacient manifesti lleugeres molèsties diferents a la sintomatologia prèvia, es suficient per dona com bo, el resultat. Per aquest motiu actualment només fem proves d'imatge en cas de dubte.

La radiofreqüència guiada per TC és un tractament fàcil i reproduïble, poc agressiu i que proporciona bons resultats. Permet tractar tumors localitzats en àrees que suposarien gran complexitat de reseció en cas d'utilitzar-se cirurgia oberta. Requereix un període de seguiment i és aplicable a totes les localitzacions del tumor

Una de les crítiques que més a rebut aquest procediment es la falta de confirmació histològica, nosaltres enviem mostres moltes vegades i en algun cas amb tingut confirmació del diagnòstic, però en general es difícil, inclús en els casos en els que s'ha fet una reseció en bloc, donada la ossificació existent en molts casos. La milloria clínica es per nosaltres un signe de confirmació del diagnòstic encara que no tinguem la confirmació histològica.

La necessitat de col·laboració de diferents especialistes, no sempre possible en molts centres, i tindre disponibilitat d'un generador de radiofreqüència, son uns dels inconvenients del procediment.

En lo que fa referència al cost, tema d'actualitat, creiem que te poca importància si ho comparem amb el temps de hospitalització, la ocupació de quiròfan i les complicacions que pot tindre un procediment obert<sup>3,13</sup>.

Però malgrat les desavantatges, també ofereix avantatges com són una curta estada hospitalària, una molt menor morbiditat associada al procés terapèutic i una reincorporació funcional immediata.

No es un procediment lliures de complicacions, com hem vist a la nostre casuística i per aquest motiu s'ha de fer una valoració individual de cada cas juntament amb el radiòleg intervencionista per veure si es pot abordar i per on sense riscos deguts a la localització o a situació del tumor.

Creiem que la radiofreqüència guiada per TC és la tècnica d'elecció en tots els casos per les avantatges que proporciona resultats satisfactoris i manté l'opció d'emprar altres tècniques terapèutiques com a rescat en cas de mal resultat, possibilitat que es te que explicar sempre al pacient.

## BIBLIOGRAFIA

1. Schajowicz, F.: Tumors and Tumorlike Lesions of Bone. Pathology, Radiology and Treatment. Springer-Verlag. New York 1996; 36-61.
2. Jackson, R.P., Reckling, F.W., Mantz, F.A.: Osteoid Osteoma and Osteoblastoma. Similar histologic Lesions with Different Natural Histories. Clin. Orthop. 1977; 128: 303-313
3. Campanacci, M., Ruggieri, A., Gasbarrini, A., Ferraro, A., Campanacci, L.: Osteoid Osteoma. Direct visual identification and intralesional excision of the nidus with minimal removal of bone. J. Bone Joint Surg. 1999; 81 B: 814-820.
4. Kneisl J.S., Simon, M.A.: Medical Management Compared with Operative Treatment for Osteoid- Osteoma. J. Bone Joint Surg. 1992; 74 A: 179-185
5. Ward W.C., Eckardt JJ, Shayestehfar, S., Mirra, J., Grogan, T., Oppenheim, W.: Osteoid Osteoma diagnosis and management with low morbidity. Clin. Orthop 1993; 291: 229-2356.
6. Musculo, L., Velan, O., Pineda, G., Ayerza, M., Calabrese, M., Santini, E.: Osteoid osteoma of the hip. Percutaneous Resection Guided by Computed Tomography. Clin. Orthop. 1995; 310: 170-175.
7. Gangi, A., Dietemann, J.L., Clavert, J.M., Dodelin, A., mortazavi, R., Durckel, J., Roy, C.: Traitement des ostéomes ostéoides par photocoagulation au laser. A propos de 28 cas. Rev. Chir. Orthop. 1998; 84:676-684.
8. Rosenthal, D.I., Alexander, A., Rosenberg, A.E., Springfield, D.: Ablation of Osteoid Osteomas with a Percutaneously Placed Electrode: A New Procedure. Radiology 1992; 183: 29-33.
9. Sans, N., Galy-Fourcade, D., Assoun, J.: Osteoid osteoma: CT guided percutaneous resection and follow-up in 39 patients. Radiology 1999; 212:687-692.
10. Portabella, F., Serra, J., Mast, R., Orduña, M., Montero, A., Nárvaez, J.A.: Tratamiento del Osteoma Osteoide mediante radiofrecuencia guiada por TAC. Rev Ortop Traumatol, 2004; 48:31-37.
11. Barei, D.P., Moreau, G., Scarborough, M.T., Neel, M.D.: Percutaneous Radiofrequency Ablation of Osteoid Osteoma. Clin. Orthop 2000; 373: 115-124.
12. Rosenthal, D.I.; Springfield, D.S.; Gebhard, M.C., Rosenberg, A.E., Mankin, H.J.: Osteoid Osteoma: Percutaneous Radio-Frequency Ablation. Radiology 1995; 197: 451-454.
13. Rosenthal D.I., Hornicek, F.J., Wolfe M.W. et. Al.: Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma compared with operative treatment. J. Bone Jt. Surg. 1998, 80 A: 815-821.
14. Lindner, N. J., Ozaki, T., Roedel, R., Gosheger, G., Winkelmann, W., Wörtler, K.: Percutaneous radiofrequency ablation in osteoid osteoma. J. Bone Joint Surg. 2001; 83 B: 391-396.
15. Ramos Pascua, L., Santos Sánchez, J.A., Martín Sánchez, M.J., Santos de Vega, G., Sanchez Conde, P.: Tratamiento del osteoma osteoide del cuello femoral mediante termocoagulación del nidus. Rev Ortop. Traumatol. 2000, 44: 401-405.
16. Martel, J., Ortiz, E., Bueno, A., Dhimes, P.: Tratamiento percutáneo mediante radiofrecuencia del osteoma osteoide. Radiología 2001; 43: 337-340



## SESSIÓ DE MILLORS COMUNICACIONS ORALS XXVIII CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

### MESURES RADIOLÒGIQUES PER FRACTURES DISTALS DEL RADI. ANÀLISI DE REPRODUCTIBILITAT

*Felipe Mingo Fernández, Carlo Gamba, Marta Cuenca Llavall, Xavi Lizano Díez, Fernando Santana Pérez*  
Parc de Salut Mar, Barcelona

#### INTRODUCCIÓ

Les fractures de radi distal són freqüents i representen fins el 16% de totes les fractures que arriben a urgències. Les fractures estables es tracten de forma conservadora amb bons resultats funcionals. No obstant, el maneig de les fractures de radi distal segueix essent controvertit.

El diagnòstic de les fractures inestables del radi distal es realitza mitjançant l'observació del comportament de les fractures després del tractament inicial amb guix. Es realitza una manipulació tancada i s'immobilitza amb un guix. La inestabilitat es diagnostica amb l'examen radiològic ja que sembla ser que els paràmetres radiològics juguen un paper important en la presa de decisions pel que fa al maneig de les fractures distals del radi. S'han proposat diferents mesures radiològiques per avaluar la qualitat i pèrdua de reducció d'aquestes fractures. La inclinació volar i radial, la longitud del radi i l'angle de llàgrima son els més utilitzats, però tot i així hi ha poca evidència sobre la seva reproductibilitat.

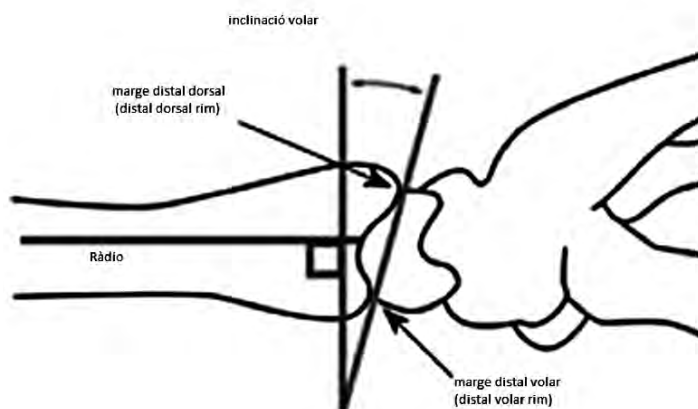
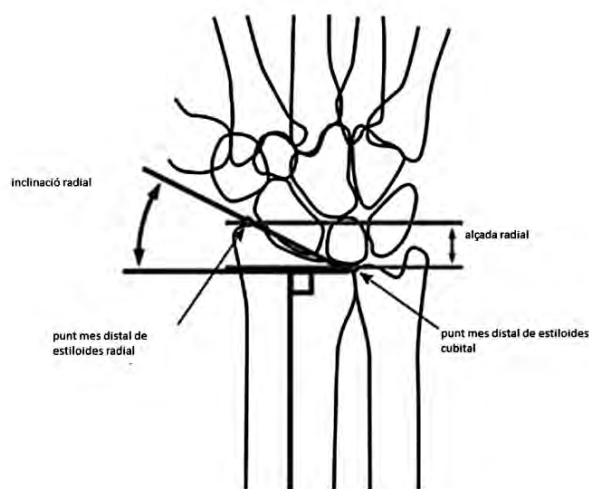
#### OBJECTIU

L'objectiu del present estudi és avaluar la reproductibilitat d'aquesta classificació, mitjançant un anàlisi intra e inter-observador, comparant la concordança de las seves mesures.

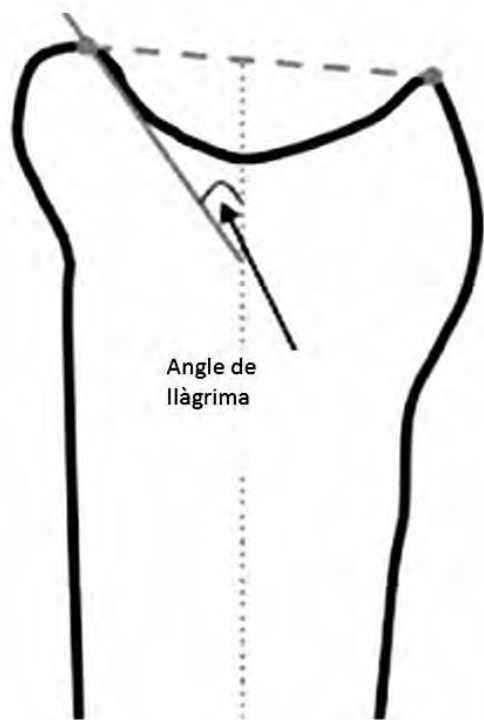
#### MATERIALS I MÈTODES

Durant l'estudi s'avaluen 23 pacients de forma prospectiva diagnosticats de fractura distal de radi. La mostra van ser tots els pacients amb fractura de radi distal extra articular visitats al servei d'urgències de l' Hospital del Mar durant l'any 2014, excloent pacients amb fractures quirúrgiques, tant en els controls d'urgències com en visites successives.

En tots el casos es va realitzar un tractament ortopèdic amb un guix durant 6 setmanes, prèvia reducció mitjançant tracció axial i maniobra de Lambotte. Tots els pacients van completar un seguiment de 6 meses (amb visites després de un, tres, six, dotze i vint-i-quatre setmanes) a consultes externes, amb radiografies (antero-posterior i lateral) en cada visita.



Els paràmetres radiològics de les primeres quatre visites de cada pacient van ser analitzats. Durant cada visita i estudi radiològic es van utilitzar diferents mesures: La inclinació radial y volar, longitud radial i angle de llàgrima. Les mesures es van realitzar per quatre observadors diferents (A-B-C-D tots residents de cirurgia ortopèdica i traumatologia). Tots els observadors van ser entrenats per realitzar les avaluacions radiològiques pertinents basant-se en literatura prèvia; especialment seguint la metodologia descrita per Medoff. Cada mesura va ser repetida per cada observador de l'estudi en les primeres quatre setmanes després de la primera mesura.



Es va utilitzar un anàlisi correlatiu intra-classe per cada variable per així poder estimar la correlació inter e intra-observador.

### RESULTATS

A la primera mesura la correlació interobservador per la inclinació volar va ser de 0.839 [IC(95%) 0.783 - 0.883]; per inclinació radial 0.917 [IC(95%) 0.889 - 0.939] per angle de llàgrima 0.558 [IC(95%) 0.359 - 0.696] i per la longitud radial 0.769 [IC(95%) 0.685 - 0.834].

Els resultats de la segona mesura eren comparables.

Tenint en compte la correlació intra observador, els resultats per els quatre observadors van ser els següents: A: 0.943, B: 0.890, C: 0.995 i D: 0.776 per la inclinació volar; A: 0.952, B: 0.914, C: 0.966 i D: 0.777 per la inclinació radial; A: 0.940, B: 0.688, C: 0.971 i D: -0.023 per la longitud radial; A: -0.116, B: 0.651, C: 0.995 i D: 0.089 per l'angle de llàgrima.

INTRA OBSERVADOR*	A	B	C	D
TILT VOLAR	0.943	0.890	0.995	0.776
TILT RADIAL	0.952	0.914	0.966	0.777
LONG. RÀDIO	0.940	0.688	0.971	0.023
ANGLE LLÀGRIMA	0.116	0.651	0.995	0.089

INTEROBSERVER*	Primera mesura	Segona mesura
TILT VOLAR	0.839	0.916
TILT RADIAL	0.917	0.939
LONGITUD RÀDIO	0.558	0.673
ANGLE LLÀGRIMA	0.769	0.026

### DISCUSSIÓ

Avui en dia, per a decidir el tractament s'utilitzen bàsicament paràmetres dependents del pacient (edat, comorbiditats, nivell funcional, etc) per una banda i radiològics per l'altra.

Les classificacions han fracassat per ajudar a la decisió terapèutica ja que cap d'elles és reproducible. Per això s'ha decidit valorar els paràmetres més utilitzats a nivell radiològic per a valorar aquestes fractures.

El coeficient kappa és una eina estadística útil per analitzar la correlació entre dos (kappa standard) o més (variants de Light) observadors. Valors de correlació per sota de 0.4 indiquen que existeix una correlació molt dèbil o insignificant. Valors per sobre de 0.6 indiquen que hi ha una molt bona correlació i valors entre 0.4 i 0.6 indiquen que existeix una correlació moderada.

Tenint en compte els valors obtinguts en el coeficient kappa, la mesura del angle de llàgrima van mostrar només una correlació moderada en evaluar la fractura distal de radi. La correlació intra-observador registrada va ser insignificant en dos dels quatre observadors.

### CONCLUSIÓ

Degut a la seva baixa reproductibilitat comparat amb la inclinació radial o volar i la longitud radial, l'angle de llàgrima no hauria de ser considerat a l'hora d'avaluar la evolució i els resultats de la fractura distal de la radi.

### BIBLIOGRAFIA

- Medoff RJ. "Essential Radiographic Evaluation for Distal Radius Fractures". Hand Clin 2005;279-288.
- Ng CY, McQueen MM. "What are the radiological predictors of functional outcome following fractures of the distal radius?". J Bone Joint Surg Br 2011;93-B:145-50.
- Leone J, Bhandari A. "Predictors of early and late instability following conservative treatment of extra articular distal radius fractures". Arch Orthop Trauma Surg 2004;124:38-41.
- van der Linden W, Ericson R. "Colles' Fracture. How Should Its Displacement Be Measured And How Should It Be Immobilized?". J Bone Joint Surg Am 1981;63-A: 1285-8.
- Karnezis IA, Panagiotopoulos E, Tyllianakis M, Megas P, Lambiris E. "Correlation between radiological parameters and patient-rated wrist dysfunction following fractures of the distal radius". Injury 2005;36: 1435-9.
- Mackenney PJ, McQueen MM, Elton R. Prediction of instability in distal radial fractures. J Bone Joint Surg Am. 2006 Sep;88(9):1944-51.
- LaMartina J, Jawa A, Stucken C, Merlin G, Tornetta P 3rd. Predicting alignment after closed reduction and casting of distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2015 May;40(5):934-9.

---

## PREMIS DEL CONGRÉS I BORSES DE VIATGE 2015

---

---

### PREMI DR JOSEP TRUETA INVESTIGACIÓ 2015 (8000€)

---

- Estudi de la planificació quirúrgica preoperatòria per impressió 3-d en recanvis complexos de còtila  
*Guillem Bori i Tuneu Hospital Clínic de Barcelona*

---

### MILLOR COMUNICACIÓ ORAL (1500€ - PATROCINI: HR IMPLANTS)

---

- La transfusió de concentrats d'hematies emmagatzemats més de 14 dies augmenta el risc d'infecció protèsica en els recanvis asèptics de maluc

*Victoria Pomenta, Eduard Tornero, Jessica Bravo, Arturo Pereira, Misericòrdia Basora, Diana García  
Hospital Clínic. Barcelona*

---

### MILLOR CARTELL CIENTÍFIC (1500€ - PATROCINI: VORTROM)

---

- Resultats de satisfacció del Pacient a l'alta en Fast Track de pròtesi

*Pere Mir, Josep Batlló, Ester García, Miquel Pulgarin  
Hospital Sant Bernabé de Berga*

---

### MILLOR CAS CLÍNIC RESIDENTS (1500€ - PATROCINI: SURGIVAL)

---

1er Premi 700€

*Josep Lluís Cabre Serres. Mutua Terrassa*

2on Premi 500€

*Iago Garreta Català. Bellvitge*

3er Premi 300€

*Sergi Rodríguez Alabau. Quiron Dexeus*

---

## AJUDES TESI DOCTORAL 2015 (1500€)

---

- Regeneració òssia mitjançant vidres bioactius. Estudi experimental en ratolins

**Mariano Balaguer Castro. Parc Taulí**

-Etiologia, prevenció i tractament de les infeccions de reconstrucció del lligament encreuat anterior

**Daniel Perez Prieto. Parc de Salut Mar**

---

## BORSES DE VIATGE SCCOT 2015 (2000€ / 1500€)

---

- **Laura Peralta Marfull**

(Bellvitge) Bone Infection Unit Nuffield Orthopedic Center de Oxford

- **Isabel Parada Avendaño**

(Consorti sanitari Integral) Hospital Doce de Octubre de Madrid

- **Alex Petrica**

(Sant Pau) Hospital for Special Surgery New York

## CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016



**Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia**  
**Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i de Balears**



### **BASES DE LA CONVOCATÒRIA 2016 DE BEQUES D'AJUT PER TESIS DOCTORALS.**

#### **Primera.- Objecte de la convocatòria.**

La present convocatòria té per objecte l'adjudicació de 2 beques d'ajut per tal de fomentar la realització de tesis doctorals, i està dirigida a membres de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (SCCOT).

#### **Segona.- Requisits dels sol·licitants.**

Per optar a aquestes baques els sol·licitants hauran de reunir els requisits següents:

- A. Ser membre de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia amb una antiguitat superior a un any en el moment de presentar la sol·licitud.
- B. Tenir inscrit un projecte de tesi doctoral en qualsevol universitat catalana.
- C. Realitzar la lectura de la Tesi durant el curs 2015-2016 (Juny 2015- Juliol 2016).
- D. La finalitat de l'ajut ha de ser exclusivament per sufragar les despeses en la realització de la tesi doctoral.

#### **Tercera.- Formalització de les sol·licituds i terminis de presentació.**

La sol·licitud i la documentació s'enviaran per correu electrònic al secretari de la Societat ([sccot@academia.cat](mailto:sccot@academia.cat)) abans del 31 de març de 2016.

#### **Quarta.- Documentació a presentar.**

Els candidats hauran de presentar la següent documentació:

1. Carta dirigida a la Junta Directiva de la SCCOT sol·licitant l'ajut.
2. Document en el que consti:
  - Títol de la tesis.
  - Doctorand.
  - Director.
  - Data de lectura prevista, si es coneix.
  - Universitat on està inscrita
3. Carta del Director de la Tesi certificant la veracitat de les dades enviades.
4. Resum del projecte de tesis doctoral.
5. Fotocòpia del D.N.I.

En cas que la documentació aportada no reuneixi totes les dades que s'exigeixen en aquestes bases, es demanarà a l'interessat que, en el termini de 10 dies, esmeni la falta o acompanyi el document corresponent, amb l'avertiment que, en cas de no fer-ho així, s'arxivarà la seva sol·licitud sense més tràmits.

Les dades i la informació subministrades pel candidat a la beca tenen caràcter confidencial i queda, així, garantida, la més absoluta discreció i reserva de les esmentades dades.

---

## CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016

---

### **Cinquena.- Dotació.**

Les ajudes consisteixen en una quantitat fixa de 1.500 euros. L'import de la beca s'abonarà mitjançant xec nominatiu a nom de l'interessat un cop realitzada la lectura de la tesi.

Per poder rebre l'ajut el doctorand haurà de remetre a la societat la certificació de lectura i la qualificació de la mateixa emesa pel tribunal de la tesi, i presentar justificació de les despeses pel valor del import de l'ajut. Aquest import estarà sotmès a les corresponents retencions fiscals i serà entregat a l'interessat una vegada firmat el corresponent rebut acreditatiu.

### **Sisena.- Resolució de les sol·licituds.**

Les sol·licituds rebudes seran valorades per la Junta Directiva de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia durant el mes d'abril de 2015.

En cas de que el número de sol·licituds fos superior al número d'ajudes previstes, la junta directiva decidirà en funció de cada sol·licitud i resoldrà la concessió de les beques o estudiarà la possible ampliació del nombre d'ajuts.

La resolució es farà pública a l'Assemblea de la Societat al Congrés del mes de maig de 2015. Es donarà document acreditatiu de la concessió de la beca.

### **Setena.- Compatibilitat amb altres ajudes.**

Les ajudes concedides en virtut d'aquestes bases, seran compatibles amb qualssevol altres ajudes econòmiques per a la mateixa finalitat, sempre que el total de les ajudes percebudes no superi el cost de l'activitat objecte de les ajudes rebudes.

### **Vuitena.- Difusió i publicitat.**

L'adjudicatari de la beca estarà obligat a publicar un resum de la tesi a la revista de la SCCOT i a fer una presentació de la mateixa durant una de les sessions ordinàries de l'acadèmia.

Tant en la tesi doctoral com en la publicació dels resultats que siguin conseqüència del gaudi d'aquestes beques, s'haurà de fer constar explícitament la col·laboració de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.

### **Novena.- Control i seguiment.**

L'acceptació de la beca per part del beneficiari comportarà l'acceptació de totes i cadascuna de les bases d'aquesta convocatòria.

La Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia es reserva el dret d'inspecció, seguiment i control de compliment de les seves obligacions per part del perceptor de la beca.

En cas d'incompliment de les condicions de la beca, l'adjudicatari haurà de tornar l'import íntegre de l'ajuda, amb l'aplicació dels interessos corresponents. En aquest cas la SCCOT es reservarà el dret de no concedir més tipus d'ajuts o de beques al beneficiari.

## CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016



**Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia**  
**Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i de Balears**

### **BASES DE LA CONVOCATÒRIA 2016 DE BORSES DE VIATGE PER A ESTADES A CENTRES HOSPITALARIS.**

#### **Primera.- Objecte de la convocatòria.**

La present convocatòria té per objecte l'adjudicació de 3 borses de viatge per a estades a centres hospitalaris espanyols de fora de Catalunya o de l'estranger, i és dirigida a membres residents de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (SCCOT).

#### **Segona.- Requisits dels sol·licitants.**

Per optar a aquesta beca els sol·licitants hauran de reunir els requisits següents:

- A. Ser membre de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia amb una antiguitat superior a un any en el moment de fer la sol·licitud.
- B. No haver gaudit d'una beca de viatge atorgada per la SCCOT els últims dos anys anteriors a aquesta convocatòria.
- C. La finalitat de l'estada al centre hospitalari ha de ser exclusivament per motius formatius del sol·licitant.
- D. La durada del viatge ha de ser d'un mes com a mínim en tots els casos, en el període comprès entre l'1 de juny de 2015 i el 31 de maig de 2016.
- E. Assistència a un mínim del 50% de les sessions realitzades del Curs de Formació de la SCCOT.

#### **Tercera.- Formalització de les sol·licituds i terminis de presentació.**

La sol·licitud i la documentació s'enviaran per correu electrònic al secretari de la Societat ([sccot@academia.cat](mailto:sccot@academia.cat)) **ABANS DEL 31 DE MARÇ DE 2016.**

#### **Quarta.- Documentació a presentar.**

Els candidats hauran de presentar la següent documentació:

1. Carta dirigida a la Junta Directiva de la SCCOT sol·licitant l'ajut.
2. Justificació i objectius de l'estada al centre hospitalari.
3. Document acreditatiu d'acceptació per part centre on es realitzarà l'estada.
4. Carta del Cap de Servei i/o de la comissió de docència del centre (en cas que es tracti d'un resident) amb el permís corresponent per a realitzar l'estada.
5. Acreditació del coneixement de la llengua del país on es farà l'estada.
6. Fotocòpia del D.N.I.

En cas que la documentació aportada no reuneixi totes les dades que s'exigeixen en aquestes bases, es demanarà a l'interessat que, en el termini de 10 dies, esmeni la

---

## CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016

---

falta o acompanyi el document corresponent, amb l'avertiment que, en cas de no fer-ho així, s'arxivarà la seva sol·licitud sense més tràmits.

Les dades i la informació subministrades pel candidat a la beca tenen caràcter confidencial i queda, així, garantida, la més absoluta discreció i reserva de les esmentades dades.

### **Cinquena.- Dotació.**

Les ajudes consisteixen en una quantitat fixa de 1500 euros en el cas de que es sol·liciti per a un centre hospitalari espanyol de fora de Catalunya, i de 2000 euros en el cas que es sol·liciti per a un centre de l'estranger, destinats a les despeses del viatge segons el criteri del sol·licitant.

L'import de la borsa de viatge s'abonarà mitjançant xec nominatiu a nom de l'interessat en una sola partida els mesos següents a la resolució de la convocatòria. Aquest import estarà sotmès a les corresponents retencions fiscals i serà entregat a l'interessat una vegada firmat el corresponent rebut acreditatiu.

### **Sisena.- Resolució de les sol·licituds.**

Les sol·licituds rebudes seran valorades per la Junta Directiva de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia durant el mes d'abril de 2016.

La resolució es farà pública a l'Assemblea de la Societat al Congrés del mes de maig de 2015. Es donarà document acreditatiu de la concessió de la borsa de viatge.

### **Setena.- Compatibilitat amb altres ajudes.**

Les ajudes concedides en virtut d'aquestes bases, seran compatibles amb qualssevol altres ajudes econòmiques per a la mateixa finalitat, sempre que el total de les ajudes percebudes no superi el cost de l'activitat objecte de les ajudes rebudes.

### **Vuitena.- Difusió i publicitat.**

Al final del viatge, l'adjudicatari haurà de presentar obligatòriament un resum de l'activitat científica desenvolupada durant l'estada, el qual serà publicat a la revista de la SCCOT.

### **Novena.- Control i seguiment.**

L'acceptació de la beca per part del beneficiari comportarà l'acceptació de totes i cadascuna de les bases d'aquesta convocatòria.

La Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia es reserva el dret d'inspecció, seguiment i control de compliment de les seves obligacions per part del receptor de la borsa de viatge.

En cas d'incompliment de les condicions de la beca, l'adjudicatari haurà de tornar l'import íntegre de l'ajuda, amb l'aplicació dels interessos corresponents. En aquest cas la SCCOT es reservarà el dret de no concedir més tipus d'ajuts o de beques al beneficiari.



## CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016



**Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia**  
**Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i de Balears**

### **BASES DE LA CONVOCATÒRIA 2016 DE LA BECA Dr. JOSEP TRUETA D'AJUT A LA RECERCA.**

#### **Bases de la convocatòria**

##### **PRIMERA.- Objecte de la convocatòria.**

La Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (SCCOT) convoca una beca d'ajut a la recerca amb l'objecte de facilitar suport econòmic per a la realització de projectes en l'àrea de cirurgia ortopèdica i traumatologia.

##### **SEGONA.- Àrees i línies temàtiques.**

Les àrees i línies temàtiques sobre les quals hauran de versar els projectes de recerca tindran relació amb la cirurgia ortopèdica i traumatologia tant en l'àmbit clínic com en el de les ciències bàsiques i experimentals.

##### **TERCERA.- Requisits dels sol·licitants.**

Les beques d'ajut a la recerca estan dirigides a metges per desenvolupar programes d'investigació en el marc d'universitats, hospitals, empreses o centres als que estiguin adscrits. L'investigador sol·licitant haurà de ser soci numerari de la SCCOT.

##### **QUARTA.- Àmbit.**

L'àmbit de la convocatòria és Catalunya.

##### **CINQUENA.- Documentació a presentar.**

Per optar a la beca d'ajut, els interessats hauran de remetre la següent documentació:

1. Carta dirigida a la junta directiva sol·licitant la beca d'investigació
2. Currículum Vitae amb fotografia recent del responsable i col·laboradors.
3. Fotocòpia dels títols universitaris i certificats d'altres activitats o mèrits que s'han fet constar al currículum.
4. Memòria del projecte d'investigació. L'estructura recomanada s'ha de realitzar amb font Ariel a mida 12 punts, incloent un pressupost detallat, cronograma de les activitats i tasques a desenvolupar per cada un dels membres del grup. El text tindrà una extensió màxima de 25 pàgines.

## CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016

5. Si el treball s'ha de portar a terme en el marc d'una universitat, hospital, empresa o institut de recerca al qual el sol·licitant estigui adscrit, es requereix una carta de presentació del centre en què constin les circumstàncies de l'adscripció del sol·licitant.
6. Si el sol·licitant està en possessió de qualsevol altre tipus de beca o ajut econòmic, ha d'indicar la institució que la concedeix, el motiu i la quantia de la mateixa.
7. Certificació de la Comissió d'Ètica del centre en què es realitzarà la recerca o documentació que acrediti que no es precisa.
8. Les sol·licituds i la documentació presentades per a aquesta convocatòria que no hagin obtingut ajuts seran destruïdes al mes de fer-se pública la decisió.

### **SISENA.- Dotació.**

L'ajut serà atorgat al responsable del projecte. La dotació econòmica ascendirà a una quantitat global de 8.000 euros. La durada de l'ajut serà d'un any natural des de la data de la seva acceptació i formalització. L'import es distribuirà durant la realització de la recerca de la següent manera: 20% a la signatura d'acceptació, el 60% el vuitè mes, i el 20% restant, al lliurament de la memòria final, tot això sotmès a la normativa fiscal espanyola vigent. Tots els pagaments, a excepció del primer, s'efectuaran al presentar la corresponent memòria de seguiment a la Junta directiva. Quan sigui necessari per les circumstàncies i la dimensió del projecte, aquest es podrà perllongar un màxim d'un any, prèvia autorització de la SCCOT, però sense dotació econòmica.

### **SETENA.- Compatibilitat amb altres ajudes.**

No es poden presentar projectes que ja tinguin assignats altres tipus de beca o dotació econòmica.

### **VUITENA.- Resolució de les sol·licituds.**

L'avaluació dels projectes de recerca que es presentin i la concessió dels ajuts a la recerca, serà realitzada per la Junta, podent comptar amb l'assessorament dels especialistes que consideri oportú. En aquesta avaluació es tindran en compte l'experiència del sol·licitant en el tema, la seva qualitat científico-tècnica i la viabilitat i aplicabilitat social.

Si una proposta tingués relació directa o indirecta amb un membre de la Junta, aquest no participaria en el procés d'avaluació.

Les decisions del comitè de valoració seran inapel·lables i, la SCCOT podrà declarar deserta la concessió de la beca, quan els projectes proposats no arribin al nivell requerit.

La decisió de la convocatòria es farà pública a la junta ordinària de la SCCOT que es celebra durant el seu congrés anual. Així mateix es comunicarà a tots els sol·licitants i es difondrà a la pàgina web i, si s'escau, a través d'altres mitjans de comunicació.

### **NOVENA.- Difusió i publicitat.**

El receptor de la beca haurà de presentar un resum del treball a mode d'article, que s'adequarà a les normes d'edició de la revista de la SCCOT. Si algun dels treballs fos objecte de tesis doctoral, la SCCOT respectarà els terminis establerts per la presentació i defensa de la mateixa abans de procedir a la seva publicació. L'autor es lliure de publicar el treball en revistes especialitzades, fent constar la seva realització sota els auspicis de la SCCOT.

---

## CONVOCATÒRIES BEQUES I BORSES DE VIATGE 2016

---

### **DESENA.- Formalització de les sol·licituds i terminis de presentació.**

La documentació a què fa referència la base cinquena, s'haurà de remetre ABANS DEL DIA 28 DE FEBRER DE 2016 en una de les dos formes següents:

A) Mitjançant correu electrònic al secretari de la Societat ([sccot@academia.cat](mailto:sccot@academia.cat)).

B) Correu ordinari dirigit a:

President de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

"Beca d'ajut a la recerca"

Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears.

C / Major de Can Caralleu, 1-7

08017 Barcelona

### **ONZENA.- Normes.**

Pel fet de concórrer a aquesta convocatòria, es consideren acceptades pels participants les normes establertes en les anteriors bases. En cas d'incompliment de les mateixes, la beca quedarà automàticament sense efecte, i s'haurà de restituir el rebut fins a aquest moment.

---

## CALENDARI DE LES SESSIONS ORDINÀRIES DEL CURS 2015/2016

---

### **17 de setembre de 2015**

Hospital de Sant Rafael  
Hospital Mútua Terrassa  
Hospital de Viladecans  
Hospital Residència Sant Camil, Sant Pere de Ribes

### **Octubre de 2015 Sessió ordinària a Tarragona**

Hospital Joan XXII, Tarragona. Hospital Santa Tecla, Tarragona, Hospital Sant Joan, Reus, Hospital Pius, Valls  
Hospital Verge de la Cinta, Tortosa, Hospital Comarcal Mora d'Ebre, Hospital del Vendrell

### **22 d'octubre de 2015**

Consorti Sanitari del Maresme i la Selva  
Hospital General de Catalunya  
Hospital Mútua Fremap  
Hospital Plató  
Centre Hospitalari Andorrà

### **26 de novembre 2015**

Hospital Clínic Universitari  
Hospital Sagrat Cor, L'Aliança  
Fundació Sanitària d'Igualada, Consorci Sanitari de l'Anoia  
Hospital Esperit Sant, Santa Coloma

### **17 de desembre 2015**

Hospital Vall d'Hebrón  
Hospital Mútua M-C (Cyclops)  
Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona  
Hospital Creu Roja de Barcelona, Dos de Maig  
Institut Guttmann-Badalona

### **28 de gener de 2016**

Hospital Germans Trias i Pujol  
Hospital General de Vic  
Hospital Sant Bernabé, Berga  
Hospital Sant Joan de Déu de Martorell  
Fundacio Hospital de Nens

### **Febrer 2016**

Sessió ordinària a Girona

### **25 de febrer 2016**

Hospital Parc Taulí de Sabadell  
Hospital Santa Maria de Lleida  
Mútua Universal  
Hospital Fundació Privada de Mollet  
Activa Mutua...

### **31 de març 2016**

Parc Salut Mar.  
Hospital General de Granollers  
Althaia, Xarxa Assistencial de Manresa  
Hospital Asepeyo, Sant Cugat del Vallés

### **28 d'abril 2016**

Hospital de Bellvitge  
I.C.A.T.M.E  
Hospital Municipal de Badalona  
Consorti Sanitari Integral  
Mutua Intercomarcal...

### **Maig 2016 CONGRES SCCOT**

### **9 de juny de 2016**

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau  
Hospital Arnau de Vilanova, Lleida  
Consorti Hospitalari de Mataró  
Consorti Hospitalari de Terrassa

## CARTA CURS DE FORMACIÓ CONTINUADA



### **Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia** **Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i de Balears**

Benvolgut company.

Des de la Presidència de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (SCCOT), d'acord amb els membres de la Junta, pensem que la Formació Continuada es l'objectiu més important que te la nostre Societat .

La Formació Continuada és fonamental en qualsevol especialitat mèdica, cada cop ho serà més i són les Societats Científiques les que l'han de regular.

És per això que continuem organitzant el Curs de Formació Especialitzada de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (2015-2018), dirigit a tots els Cirurgians Ortopèdics i de manera especial als especialistes en formació.

Degut a la incorporació de nous metges en formació a la nostra especialitat, volem recordar a tothom, a nous i antics, les principals característiques del Curs

És un Curs teòric, de 80 hores desenvolupat durant 4 anys.

El programa està dividit en quatre grups: Generalitats, Patologia Columna Vertebral, Patologia de l'Extremitat Superior i Patologia de l'Extremitat Inferior, amb un total de 80 lliçons.

El nou cicle es va començar al gener de 2015 i durant el curs Setembre 2015-Juny 2016, s'impartiran 20 temes ( 10 capítol Generalitats i 10 de Patologia de l'Extremitat Inferior)

El curs , es realitzarà el tercer o quart dijous de cada mes, de 18 a 20 hores i serà desenvolupat pels experts més importants del nostre país en cadascun dels temes. Us adjuntem el programa.

La seu del Curs serà a les sales de l'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears (ACMCB), al carrer *Major de Can Caralleu 1 -7* de Barcelona.

El Curs començarà el proper dia 17 de setembre de enguany a les 18 h.

Major de Can Caralleu, 1-7 Tel. 93 203 10 50 Fax 93 212 35 69 08017 Barcelona

## CALENDARI CURS DE FORMACIÓ 2015-2016

### CURS DE FORMACIÓ ESPECIALITZADA EN CIRURGIA ORTOPÈDICA I TRAUMATOLOGIA

#### Dirigit a

Metges residents i especialistes en Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

#### Direcció Acadèmica

Dr. Lluís Puig Verdí

President de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

#### Objectius

Formació Continuada en l'especialitat de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (COT)

Atendre els nous reptes terapèutics/diagnòstics de COT

#### Quan i on

Del 17 de setembre de 2015 al 9 de juny de 2016 | 18:00h - 20:00 h | Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i de Balears (Carrer Major de Can Caralleu, 1 – 7 de Barcelona)

#### Observacions

Curs organitzat per la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.

El programa s'imparteix en quatre anys.

17-09-2015 | 18:00 - 20:00 |

#### 1. Fractures de la diàfisi humeral. Pseudartrosi

Dr. Pau Forcada.

Hospital Arnau de Vilanova

#### 2. Fractures obertes. Estat actual del seu tractament.

#### Complicacions. Aplicació de l'escala MESS

Dr. Isidor Marchan.

Hospital Mutua de Terrassa

17-12-2015 | 18:00 - 20:00 |

#### 7. Fractures diafisàries d'avantbraç. Fractures de l'epífisi distal de radi i cúbit.

Dra. Sílvia López.

Hospital de Bellvitge

#### 8. Instruments de mesura de resultats en Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.

Dr. Antonio Becerra.

Hospital Santa Caterina

22-10-2015 | 18:00 - 20:00 |

#### 3. Fractures del colze. Inestabilitat aguda i crònica del colze. Rigidesa del colze.

Dr. Xavier Espiga

#### 4. Fisiopatologia i reparació dels teixits tous. Patologia músculo-tendinosa. Entesitis.

Dr. Andreu Combalia.

Hospital Clínic Barcelona

28-01-2016 | 18:00 - 20:00 |

#### 9. Fractures i luxacions del carp.

Dra. Gemma Pidemunt.

Hospital del Mar

#### 10. Transfusió sanguínia. Coagulació i tromboembòlia en cirurgia ortopèdica.

Dr. Xavier Granero.

Hospital Germans Trias

26-11-2015 | 18:00 - 20:00 |

#### 5. Artroplasties parcials i totals de colze, tipus i indicacions. Epicondílalgies

Dr. Angel Ferreras.

Institut Kaplan

#### 6. Historia de la SCCOT.

Dr. Joan Valentí.

Clínica Molins

25-02-2016 | 18:00 - 20:00 |

#### 11. Fractures del metacarpians i falanges. La mà catatròfica

Dr. Bosch.

Asepeyo

#### 12. Dismetria de les extremitats inferiors. Trastorns torcionals

Dr. Eugeni Garcia Almagro

Hospital Universitari Sant Joan de Reus

---

## CALENDARI CURS DE FORMACIÓ 2015-2016

---

31-03-2016 | 18:00 - 20:00 |

**13. Rizartrosi. Artroplasties de la TM. Malaltia de Dupuytren.**

Dr. Arandes.

Hospital Cínic de Barcelona

**14. Metabolisme ossi.**

Dra. Pilar Peris.

Hospital Clínic de Barcelona

28-04-2016 | 18:00 - 20:00 |

**15. Malaltia de Kiemböck. Malaltia de De Quervain. Dit en molla.**

Dra. Claudia Lamas.

Hospital de Sant Pau i la Santa Creu

**16. Concepte de displàsia òssia. Possibilitats de tractament de les displasies òssies.**

Dr. Gorka Knorr.

Sant Joan de Deu

26-05-2016 | 18:00 - 20:00 |

**17. La mà reumàtica. Deformitats a nivell del canell i de les metacarpofalàngiques. Deformitats del dits. Tractament de les deformitats en boutonnièr i en coll de cigne.**

Dr. Albert Lluch.

Institut Kaplan

**18. Epidemiologia clínica en Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia**

Sergi Mojal.

Hospital del Mar

09-06-2016 | 18:00 - 20:00 |

**19. Lesions agudes dels tendons de la mà. Indicacions quirúrgiques.**

Dra. Mireia Esplugues.

Activamutua

**20. Traumatologia 2.0**

Marcos Catalán.

Parc Taulí.

## 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 avaluació 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 claredat 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**

Seràn 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.

---

## SESSIÓ DE TESIS DOCTORALS CONGRÉS DE LA SCCOT 2015

---

Estudi comparatiu de l'estabilitat rotacional de dues tècniques de reconstrucció del LCA mitjançant cirurgia guiada per navegador: tècnica transtibial vs àntero-medial

*Joan Minguell*

Anàlisi de partícules de polietilè en líquid sinovial de pacients portadors de pròtesi de genoll amb 2 parells de fricció diferents. Estudi experimental.

*Sandra Lasurt*

Reparació de lesions condrials mitjançant suports macroporosos biodegradables tridimensionals de policaprolactona. Estudi experimental en un model animal

*Santos Martínez*

Utilitat de l'algometria de pressió en el diagnòstic i seguiment del dolor tibial al compartiment medial del genoll var i al de la punta de tija protèsica

*Xavier Pelfort*

---

## TESI DOCTORAL

---

Utilitat de la membrana periprotètica com a mostra histològica en el diagnòstic de la infecció en el recanvi d'una artroplàstia de maluc per una fractura periprotètica.

*E. Muñoz-Mahamud*

*Servei de COT Hospital Clínic, Universitat de Barcelona.*

---

## ORIGINALS

---

Fractures del cap dels metacarpians. Anàlisi de 7 casos.

*J. Canosa, C. López, J. J. Morales, J. M. Illobre, Ch. Gordo, M. de la Torre, O. Salgado*

*Servei de COT. Hospital del Vendrell*



