

Vol.14 (3) 2017

Revista de

# Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia





# Revista de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

## **DIRECTOR**

Pere Torner

## **CAP DE REDACCIÓ**

Xavier Pelfort

## **CONSELL DE REDACCIÓ**

Joan Minguell

Ramona Garcia

Llorenç Mateo

Nayana Yoshi

Montserrat Monfort

Lluís Font

Lluís Puig

## **SECRETÀRIA DE REDACCIÓ**

Esther Torres: e.torres@torrespardo.com

## **EDITA**

Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

Vol. (3) 2017

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.

Maquetació: Cristina Pérez

# Continguts

---

## ARTICLE ORIGINAL

---

Novetats en el Pla Formatiu de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.  
I Curs d' Avaluació de competències no tècniques pels nostres metges residents.  
*X. Pelfort, J. Miquel, R. Torres, F. Espinar, J. Muro, G. Bori, Ll. Puig, P. Torner*..... 5

---

## MILLORS COMUNICACIONS ORALS

---

Inducció de l'osteonecrosi de cap femoral mitjançant l'ús percutani de crioteràpia i posterior tractament amb biomaterials: model animal en ovella.  
*A. López-Fernández, V. Barro, M. Ortiz-Hernández, M.P. Ginebra, M.C. Manzanares, R. Vélez, M. Aguirre*..... 7

Característiques òssies tuberositat bicipital en la refixació quirúrgica dels bíceps distal. Estudi anatòmic i radiològic.  
*A. Lázaro*..... 14

Megapròtesis modulars en el tractament de la infecció crònica periprotèsica amb un defecte ossi massiu.  
*M. Vicente Goma-Camps, M. Lanza Martínez, C. Amat Mateu, Ll. Carrera Calderer, P. S. Corona Pérez-Cardona*..... 19

Impacte de la fractura vertebral en el resultat final del pacient politraumàtic.  
*M. Vicente Goma-Camps, P. González-Tartière, M. Ramírez Valencia, A. Matamalas Adrover, M. Riveiro Vilaboa, F. Pellisé Urquiza*..... 24

---

## MILLORS PÓSTERS

---

És el trasplantament parental de tendons isquiotibials una tècnica vàlida per a la reconstrucció del lligament encreuat anterior en nens prepúbere ?  
A propòsit d'un cas.  
*E. Gardella Gardella, F. Ibáñez Malvestiti, D. Cáncer Castillo, J. Erquicia Erquicia, A. Masferrer Pino, M. Ibáñez Malvestiti, J.C. Monllau García*..... 30

Extrusió meniscal en trasplantament al·logènica lateral: És la capsulodesis lliure d'implant una possible solució?  
*D. Cáncer Castillo, A Masferrer Pino, J. Erquicia, M. Ibáñez Malvestiti, F. Ibáñez Malvestiti, P. Gelber Ghertner, X. Pelfort López, J.C. Monllau García*..... 33

Sacrectomia amb preservació d'arrels com a tractament d'un cordoma sacre que envaeix S3 i S4.  
*I. Moya, E. Muñoz Mahamud, E. Cruz, C. Conill, L. Rodríguez-Carunchio, A. Combalia*..... 37

Leiomiomes de parts toves d'extremitats amb afectació de vasos principals  
*R. Rojas Sayol, E. Britez Altamirano, J. Martínez Zaragoza, A. Grau Blanes, L. Trullols Tarragó, A. Peiró Ibáñez, J. M. Romero Carro, I. Gracia Alegria*..... 39

Tractament quirúrgic de fractures comminutes i desplaçades de tròquiter mitjançant reducció oberta via superior i tècnica en doble filera  
*M. Salomó Domènech, F. Fillat Gomà, P. Balcells Nolla, J. Huguet Boqueras, M. Yuguero*..... 42

---

## TAULA RODONA DE MALUC

---

Revisions Acetabulars complexes.  
*F. Marqués, W. Brill, A. Coscujuela, A. Rodríguez, J. Fernández Valencia, X. Gallart*..... 44

---

## TAULA RODONA XXX CONGRÉS SCCOT

---

Mielopatia cervical.  
*G. Saló Brú, J.S. Escala Arnau, J.A. Becerra Fontal, M. Ramírez Valencia, J. Abancó Sors, A. García de Frutos*..... 48

---

**NORMES EDITORIALS**..... 59

---

## ARTICLE ORIGINAL

# NOVETATS EN EL PLA FORMATIU DE LA SOCIETAT CATALANA DE CIRURGIA ORTOPÈDICA I TRAUMATOLOGIA. I CURS D' AVALUACIÓ DE COMPETÈNCIES NO TÈCNIQUES PELS NOSTRES METGES RESIDENTS.

**X. Pelfort<sup>1</sup>, J. Miquel<sup>1</sup>, R. Torres<sup>2</sup>, F. Espinar<sup>3</sup>, J. Muro<sup>3</sup>, G. Bori<sup>4</sup>, Ll. Puig<sup>2</sup>, P. Torner<sup>5</sup>**

1. Consorci Sanitari de l'Anoia – Hospital de Igualada

2. Parc de Salut Mar – Barcelona

3. Centre de simulació 4d-Health – Igualada

4. Hospital Clínic – Barcelona

5. Hospital Parc Taulí - Sabadell

### INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

La formació ha estat sempre una de les prioritats de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Per reforçar la formació dels residents, es realitzen sessions teòriques durant tot el curs acadèmic, tenen una periodicitat mensual i els continguts s'actualitzen periòdicament. Els professors que imparteixen les classes són cirurgians experts i referents en aquestes matèries. Al finalitzar el curs s'avaluen els coneixements adquirits amb un examen teòric «en línia» amb l'examen EBOT europeu.

Pel que fa referència a la formació pràctica, es disposa d'un ampli ventall de possibilitats per poder assistir a cursos pràctics

En general, el grau de capacitat teòrica i tècnica que adquireixen a l'acabar el seu període formatiu és molt satisfactori.

No obstant, es conegut que a igualtat de coneixements teòrics i de capacitat tècnica, no tots els professionals són iguals. Uns destaquen més que altres, són millor considerats pels seus companys de feina, tenen menys conflictes amb els col·legues, treballen bé en equip, transmeten bé la informació als pacients i a les seves famílies, gestionen amb «habilitat» i es mouen amb facilitat en situacions de conflicte o de pressió que sovint apareixen en la nostra professió. En definitiva, són millors professionals.

Aquest és el principal objectiu i la justificació del projecte engegat per la SCCOT, formar professionals amb la màxima vàlua possible, no només des d'un punt de vista teòric o tècnic si no també en la seva capacitat no tècnica.

### Competències no tècniques del cirurgià ortopèdic

Podríem definir de forma entenedora les competències no tècniques com aquelles «aptituds» dels professionals que permeten interaccionar amb fluïdesa i eficiència tant amb

la resta de professionals de l'equip sanitari com amb els pacients i les seves famílies. Algunes de les avaluades més sovint a la literatura mèdica en escenaris de simulació són la consciència de la situació, capacitat de decisió, gestió de tasques, comunicació amb l'equip i capacitat de lideratge.

L'avaluació i formació sistemàtica en aquest tipus de competències pels cirurgians ortopèdics en formació no s'han establert encara de forma consistent en el nostre medi.

### Cronologia del desenvolupament del projecte

L'inici del treball per arribar a la realització d'aquest primer curs pilot es va realitzar durant el quart trimestre de l'any 2014. En aquell moment i amb la col·laboració d'experts del Centre d'innovació per la seguretat del pacient 4D Health es varen definir tant la idea genèrica del curs com els principals objectius i la metodologia de treball i d'avaluació que es seguiria.

El pre-projecte es va presentar a la reunió de tutors de residents de COT del Congrés de la SCCOT celebrat a la Farga de l'Hospitalet el mes de maig del 2016. Així doncs, amb el suport dels tutors de residents i de la Junta Directiva de la SCCOT el grup de treball conjunt format per cirurgians ortopèdics i especialistes en simulació mèdica va seguir madurant el projecte que finalment amb la col·laboració de la indústria es va poder realitzar el passat mes d'abril del 2017 al Centre d'innovació per a la seguretat del pacient 4D Health.

### Implementació del curs

Durant els mesos previs a la celebració del curs, tots els participants van rebre informació relacionada amb el programa, els objectius i continguts teòrics del curs, així com les sinopsis dels casos clínics i un resum de la bibliografia, com a part del procés de preparació dels participants en

el Centre 4D Health. A més a més, es va presentar el curs mitjançant un arxiu de vídeo on s'explicaven els detalls del funcionament de la sessió.

Van assistir-hi 8 alumnes, metges residents de diferents hospitals de Catalunya. És la xifra que es va considerar adequada en aquest projecte pilot. Durant el curs es van dur a terme 8 casos clínics en 4 ambients clínics diferents (consultes externes, hospitalització, urgències i àrea quirúrgica.

**PROGRAMA JORNADA:**  
**HORARI JORNADA MATÍ**

**8:30-9:00 h: Introducció Simulació.**

- Implicació de la simulació en els aspectes formatius dels professionals de la salut.

**9:00-09:45 h: Briefing.**

- Revisió de competències i objectius d'aprenentatge de l'activitat formativa.
- Definició dels casos i rols associats a cada professional.
- Presentació dels simuladors (pacients simulats, maniquí, professionals simulats).
- Visita a les àrees i escenaris de simulació.

**SIMULACIÓ (13/15 minuts per participant amb cinc de decalatge)**

**09:45-10:30 h: Simulació & Debriefing (Participant 1-4. Escenaris i Aula de treball).**

- Simulació participant per participant (13/15 minuts per participant).
- Visionat de les simulacions per la resta dels 7 participants (aula de treball).
- Feedback durant les simulacions (1 facilitador aula de treball).
- Realització del checklist d'avaluació durant i post simulació.
- Debriefing (20 minuts, participant per participant).

**10:30-11:00 h: Descans (café).**

**11:30-14:30 h: Simulació & Debriefing (Participant 4 - 8. Escenaris i Aula de treball).**

- Simulació participant per participant (13/15 minuts per participant).
- Visionat de les simulacions per la resta dels 7 participants (aula de treball).
- Feedback durant les simulacions (1 facilitador aula de treball).
- Realització del checklist d'avaluació durant i post simulació.
- Debriefing (20 minuts, participant per participant).

**14:30-15:15 h: Dinar (Càtering).**

**15:15-15:45 h: Metadebriefing.**

**15:45-16:30 h: Conclusions i valoració de la jornada.**

Patrocinat per:

### Procés de facilitació del curs al 4D Health

Tots els cursos que duen a terme al 4D Health comencen amb un «briefing», que té l'objectiu d'establir un context de seguretat pels participants. En aquest apartat es fa una revisió del programa de l'activitat formativa, es revisen els objectius d'aprenentatge a assolir, es clarifiquen els rols i les expectatives per part dels participants i facilitadors, i finalment es visiten els diferents ambients clínics on es duran a terme els casos.

Com a pas previ a la realització dels casos clínics, es comparteix amb els participants una breu informació relacionada amb aquests i el context en el qual es desenvolupen.

En aquest curs en concret, en els diferents ambients clínics, a part del participant, i havien tots els professionals de la salut involucrats en el procés (metges, infermers, auxiliars, portalliteres), així com pacients i familiars estandaritzats. El fet de reproduir 8 casos clínics molt pròxims a la realitat facilitava que l'alumne s'immergís per complet en els diferents escenaris de simulació.

Mentre que un participant aborda el cas en qüestió, la resta dels companys observa en la seva aula de treball, mitjançant una televisió, el procés d'actuació del seu company, i pren notes per tal de compartir-ho posteriorment en el debriefing.

Durant la realització dels casos clínics, l'equip de facilitadors del 4D Health, juntament amb els professionals experts en la matèria (cirurgia ortopèdica), observa i pren amb detall notes sobre l'actuació dels participants, i es coordina internament amb els actors implicats en l'escenari.

Un cop finalitzat el cas clínic es duu a terme el debriefing, amb el propòsit de reflexionar sobre l'experiència de simulació, fomentant la participació de tots els membres i estimulant la crítica constructiva de cadascun d'ells.

Per acabar, es treuen les conclusions de l'activitat formativa i es consensuen els missatges més rellevants per ells de la jornada.

### Metodologia d'Avaluació

Per analitzar les competències no tècniques es va desenvolupar una eina d'avaluació per tots els casos clínics que prenia com a punt de referència l'escala validada d'avaluació NOTSS (Non-technical skills for surgeons). El NOTSS és un sistema de classificació conductual elaborat per un grup multidisciplinari format per cirurgians, psicòlegs i anestesistes a Escòcia, que descriu les principals competències no tècniques observables associades amb la bona pràctica quirúrgica<sup>1-2</sup>. Inclou 4 categories; coneixement de la situació, presa de decisions, comunicació i treball en equip i lideratge.

A la vegada, es va dissenyar un rúbriques, que permetia assignar un valor numèric a aquestes competències no tècniques demostrades, un cop finalitzat cada cas clínic. L'objectiu del seu disseny era facilitar el procés del debriefing, i ens permetia obtenir informació des de tres punts de vista diferents. Per una banda la relacionada amb la valoració que en feia el propi participant de la seva actuació en l'escenari clínic (autoavaluació), per una altra, la valoració que en feien els seus companys des de l'aula (coavaluació), i per últim, la dels propis facilitadors i membres experts en la matèria (heteroavaluació).

Al finalitzar l'activitat es va donar també a tots els participants un qüestionari de millora de qualitat i satisfacció per registrar els punts forts i dèbils del curs. L'avaluació que en van fer els vuit metges residents va ser molt positiva.

### Línies de futur

L'objectiu de la Junta Directiva actual de la SCCOT és seguir utilitzant aquesta metodologia com a complement en el Pla Formatiu ja existent a la Societat. No obstant, cal seguir treballant en el format i continguts dels propers cursos així com en els criteris d'accés per assistir-hi.

### Bibliografia (metodologia NOTSS)

1. Flin R, Yule S, Paterson-Brown S, et al. (2005) Surgeons' non-technical skills. *Surg News* 4:83-85.
2. Surgeons' Non-technical Skills in the Operating Room: Reliability Testing of the NOTSS Behavior Rating System. *World J Surg* (2008) 32:548-556.

## MILLORS COMUNICACIONS ORALS

# INDUCCIÓ DE L'OSTEONECROSIS DE CAP FEMORAL MITJANÇANT L'ÚS PERCUTANI DE CRIOTERÀPIA I POSTERIOR TRACTAMENT AMB BIOMATERIALS: MODEL ANIMAL EN OVELLA.

**Alba López-Fernández<sup>1</sup>, Víctor Barro<sup>1-2</sup>, Mónica Ortiz-Hernández<sup>3</sup>, Maria Pau Ginebra<sup>3</sup>, Maria Cristina Manzanares<sup>4</sup>, Roberto Vélez<sup>1-2</sup>, Màrius Aguirre<sup>1-2</sup>.**

<sup>1</sup> Grup de recerca en Enginyeria Tissular Musculoesquelètica, Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR)

<sup>2</sup> Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia, Hospital Universitari Vall d'Hebron

<sup>3</sup> Grup de Biomaterials, Biomecànica i Enginyeria de Teixits, Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica, EEBE, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

<sup>4</sup> Unitat d'Anatomia i Embriologia Humana, Departament Patologia i Terapèutica Experimental, Universitat de Barcelona (UB)

**Paraules Clau:** Osteonecrosi, Cap femoral, Model Animal, Ovella, Crioteràpia.

### INTRODUCCIÓ

L'osteonecrosi de cap femoral (ONCF) típicament afecta a pacients joves i actius i segueix un curs progressiu resultant en una considerable pèrdua de funció. S'estima que uns 30.000 nous casos d'ONCF es diagnostiquen anualment, i aproximadament el 10% de totes les artroplasties de maluc es realitzen a causa del seu diagnòstic<sup>1</sup>. Degut a la incertesa de l'etiologia d'aquesta patologia i que no hi ha cap tractament d'elecció per l'ONCF, es continua treballant per poder donar un tractament efectiu i respondre aquestes qüestions.

Tot i que no hi ha un agent discret o un mecanisme patològic identificat en el desenvolupament de l'ONCF, hi ha un número de factors, incloent l'abús de l'alcohol, l'administració d'altres dosis de corticosteroides, i anomalies en la coagulació, que s'ha relacionat amb el procés de la patologia<sup>2</sup>. Moltes de les teories sobre la patofisiologia de l'osteonecrosi apunten cap a alteracions en el flux intravascular, toxicitat cel·lular directa i una alteració en la capacitat de multiplicació i diferenciació de les cèl·lules mesenquimals<sup>3</sup>. S'ha vist que la capacitat de diferenciació osteogènica i adipogènica de les cèl·lules mare mesenquimals podria estar alterada en pacients amb ONCF induïda per abús de l'alcohol. En un estudi es va recol·lectar moll d'os de fèmur proximal en pacients als quals se'ls va realitzar una artroplàstia de maluc per ONCF induïda per abús de l'alcohol o per fractura de coll femoral. Les cèl·lules obtingudes en el primer cas van demostrar una capacitat reduïda en la seva diferenciació cap el llinatge osteogènica comparades amb les obtingudes en el segon cas<sup>4</sup>.

Lee i col·laboradors van descriure la capacitat osteogènica i adipogènica de les cèl·lules mesenquimals derivades de moll d'os de fèmurs proximals dels pacients amb ONCF atraumàtica respecte les obtingudes a partir de pacients amb osteoartri-

tis. La capacitat de diferenciació osteogènica de les cèl·lules mesenquimals de moll d'os en pacients amb ONCF induïda per abús de l'alcohol i ONCF idiopàtica considerablement més reduïda en comparació amb les de pacients amb osteoartritis. No obstant, no es van observar diferències en el potencial adipogènica entre ambdós grups<sup>5</sup>. Cui i col·laboradors van demostrar que una exposició *in vitro* a l'alcohol resultava en una expressió reduïda de gens osteogènics i un augment en les característiques morfològiques adipogèniques en una població de cèl·lules mare mesenquimals de moll d'os<sup>6</sup>. Els resultats d'aquests estudis suggereixen que la funció alterada de les cèl·lules mare mesenquimals podrien ser responsables dels canvis patològics observats en l'ONCF. Aquests canvis podrien ser atribuïts tant a la disminució de la diferenciació osteogènica i a alteracions en el flux sanguini resultants d'un augment del volum dels adipòcits<sup>7</sup>. Altres autors han investigat la correlació entre els corticosteroides i el desenvolupament d'ONCF. Drescher i col·laboradors van estudiar els efectes de la metilprednisolona sobre la vasoconstricció de les artèries epifisàries del cap femoral en un model porcí. Després de 24 hores de tractament amb metilprednisolona, la resposta vasoconstrictora a l'endotelina-1 va ser més forta en els vasos tractats amb corticosteroides, mentre que l'acció vasodilatadora de la bradiquinina va provocar menys relaxació en els vasos tractats amb corticosteroides<sup>8</sup>. Els autors van arribar a la conclusió que la contracció promoguda per la metilprednisolona a les artèries del cap femoral podrien disminuir el flux sanguini en aquest model. En conjunt, aquests estudis suggereixen que poden existir vies moleculars específiques alterades en alguns pacients que desenvolupen l'ONCF. Per tant, l'abús de l'alcohol i l'administració d'altres dosis de corticosteroides tindrien un profund efecte en la diferenciació de les

cèl·lules mare mesenquimals i a l'aportació d'irrigació del cap femoral, fent que aquestes alteracions deteriorin el recanvi ossi fisiològic i l'oxigenació del teixit.

L'ús de cèl·lules mare mesenquimals derivades de moll d'os (BMSC) pel tractament de l'ONCF s'ha descrit en estudis preclínic amb bons resultats, però la majoria d'aquests s'han realitzat en models animals que no reproduïen totes les etapes de la malaltia humana. També s'ha vist<sup>9-12</sup> que les BMSC poden sobreviure, proliferar i diferenciar-se en osteoblasts directament en un cap femoral isquèmic i contribuirien a una acceleració en el procés de reparació<sup>13</sup>. Tang i col·laboradors van reportar el tractament de l'ONCF amb un producte ossi d'enginyeria tissular modificat genèticament en un model animal establert en cabres, on BMSC transduïdes amb el gen BMP-2 tenien la capacitat de reparar l'etapa inicial de l'ONCF induïda experimentalment. Els autors van suggerir que la osteoinducció través de la teràpia gènica amb BMP-2 augmentaria les seves concentracions locals, podria restaurar eficaçment la funció mecànica del teixit reparatiu i evitar que el cap femoral es col·lapsi en pacients amb osteonecrosi<sup>14</sup>. Però s'ha de tenir en compte les implicacions de la teràpia gènica i la seva aplicació traslacional encara ha de superar les dificultats relacionades amb seva immunogeneïtat degut a l'ús de vector virals<sup>15</sup>. Les BMSC també han demostrat una utilitat clínica com a complement de la descompressió central en el tractament de l'ONCF. Diversos estudis clínics on s'ha estudiat l'aplicació de BMSC mostren resultats sobre la seva seguretat, millora dels símptomes clínics i progressió de la malaltia. Els grups de tractament experimental amb teràpia cel·lular presentarien millores radiològiques en la disminució de la lesió i una millora en la preservació del cap femoral<sup>16,17</sup>.

Els recents avenços en la comprensió de la fisiopatologia de l'ONCF suggereixen que una disminució en el número de cèl·lules mare mesenquimals del fèmur proximal i en la taxa de proliferació de les cèl·lules osteoblàstiques podria donar lloc a un baix número d'osteoblasts necessaris per a la remodelació òssia a les primeres etapes de la malaltia<sup>18</sup>. Aquesta insuficiència en el número d'osteoblasts podria explicar el mecanisme de reparació inadequat que es postula i que porta al col·lapse del cap femoral<sup>19</sup>. La efectivitat de les cèl·lules de moll d'os estaria relacionada amb la disponibilitat de cèl·lules mare mesenquimals i cèl·lules mare endotelials dotades de propietats osteogèniques i angiogèniques, la implantació de cèl·lules de moll d'os al cap femoral permetria un augment d'aquestes cèl·lules a la zona osteonecròtica. De fet, als estadis inicials de l'ONCF, es podria aconseguir revertir les lesions si es pogués crear una suficient capacitat reparativa amb la seva implantació. Gangji i col·laboradors van mostrar que el volum de la lesió necròtica disminuïa en un 35% en pacients als quals se'ls havia implantat BMSC, mentre que aquesta va incrementar en un 23% en el grup control<sup>16</sup>. Aquesta troba-

lla també suggereix que les lesions osteonecròtiques podrien ser reversibles. La eficàcia de les proteïnes morfogèniques (bone morphogenic proteins, BMP), com BMP-2 o BMP-7, en el tractament de malalties òssies com ara la pseudoartrosi o l'ONCF podria explicar-se pels mateixos mecanismes, perquè tenen la capacitat d'iniciar la formació d'os nou mitjançant el reclutament les cèl·lules mare mesenquimals i estimulant la seva diferenciació en cèl·lules osteoprogenitores<sup>20,21</sup>. Una altra possible explicació per l'efecte terapèutic de la implantació de moll d'os és que la injecció de cèl·lules d'aquest origen subministren factors esquelètics i angiogènics resultant en un augment de la osteogènesi i l'angiogènesi<sup>10</sup>.

L'ús d'adjuvants tals com implants de biomaterials en combinació amb la descompressió central té el potencial de proporcionar el avantatges estructurals dels empelts ossis sense el risc associat de l'obtenció d'autoempelts<sup>22-25</sup>. Aquestes bastides o *scaffolds* també poden ser combinats amb alloempelts<sup>(26)</sup>. Els *scaffolds* poden ser desenvolupats a partir d'escumes de fosfat de calci que resultaten de la hidròlisi de l' $\alpha$ -TCP a hidroxiapatita. Aquestes reaccions tenen lloc en condicions fisiològiques i no són exotèrmiques, i resulten en la formació d'escumes d'hidroxiapatita sòlides, amb una arquitectura 3D que millora la colonització dels teixits<sup>27-30</sup>. L'ús de la proteïna morfogènica òssia 2 (BMP-2), un potent inductor osteogènic, es pot combinar amb aquest tipus d'escumes de fosfat de calci. Estudis han demostrat l'eficàcia de la BMP-2 per induir la formació d'os nou en models ovins<sup>31-34</sup>.

No obstant això, es necessiten assajos més grans i l'ús d'altres tècniques per entendre completament els resultats obtinguts amb la teràpia cel·lular i els biomaterials a l'ONCF.

## OBJECTIUS

El propòsit d'aquest estudi és avaluar l'eficàcia de la descompressió del nucli associat amb biomaterials i teràpia cel·lular avançada pel tractament d'osteonecrosi del cap femoral en un model d'oví.

## MATERIALS I MÈTODES

### Inducció de la lesió d'osteonecrosi de cap femoral

S'ha realitzat la inducció de la lesió d'ONCF en un total de 17 ovelles femelles adultes esquelèticament madures mitjançant crioteràpia amb la introducció d'una sonda percutània amb heli i argó (Cryo-44 Crioprobe, Endocare Cryocare, HealthTronics).

Amb l'animal anestesià i en decúbit supí es va localitzar el punt d'entrada a nivell de la cortical lateral del fèmur proximal sota control radioscòpic mitjançant la projecció anteroposterior amb rotació interna i la projecció axial. Es va introduir una agulla de Kirschner de 2,5 mm a través del coll femoral per definir el punt d'entrada a la cortical i el lloc exacte del centre del cap femoral. Posteriorment, es va realitzar un bro-



cat amb una broca canulada seguint l'agulla de Kirschner a mode de guia. A continuació, es va retirar l'agulla i a través de la broca canulada es va introduir la sonda percutània Cryo-44 Crioprobe (Fig.1).

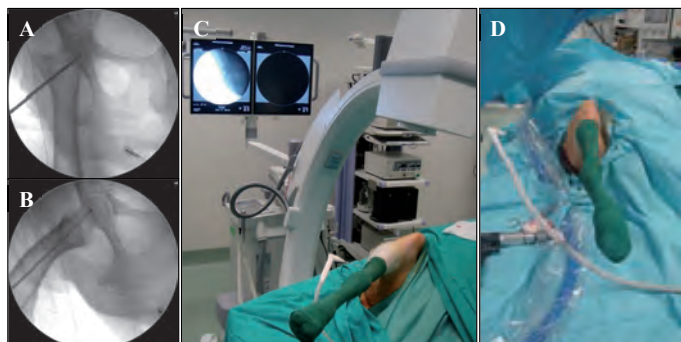


Figura 1. A. Imatge radioscòpica de la projecció anteroposterior amb rotació interna del cap femoral. B. Imatge radioscòpica de la projecció axial del cap femoral. C i D. Abordatge quirúrgic semipercutani amb la sonda de crioteràpia al cap femoral ovi.

Un cop col·locada la sonda en el punt d'inducció de la lesió al cap femoral, es va realitzar el procediment de crioteràpia alternant dos cicles consecutius de fred (-130°C - -150°C) i de calor (10°C - 20°C) induïts pels gasos argó i heli (Air Liquide), respectivament, durant 10 minuts cadascuna. Un cop finalitzats els cicles de la crioteràpia, es va retirar la criosonda i es va tancar el mini abordatge percutani amb punts de sutura Vycril® 2-0 (Ethicon). Un cop l'animal es trobava recuperat de l'anestèsia, aquest es retornava al lloc d'estabulació amb la resta d'ovelles.

Els animals intervinguts han seguit una avaluació clínica diària per part de l'equip de veterinaris i cuidadors del Servei d'Experimentació Animal del VHIR durant tota la durada de l'estudi. El seguiment general dels animals de l'estudi inclou un seguiment diari de l'estat general (coïxesa, progressió lesió ONCF, progressió tractament), anàlisi de sang basal, pre-quirúrgica i pre-eutanàsia i control del pes corporal setmanal.

### Implantació dels tractaments experimentals

A les 6 setmanes posteriors a la inducció de l'ONCF, els animals es van dividir en els tres grups experimentals, on la descompressió central es va associar amb el tractament corresponent.

Grup A: Implantació de grànuls de fosfat de calci ( $\beta$ -TCP) carregats amb concentrat de medul·la òssia.

Grup B: Implantació de grànuls de fosfat de calci ( $\beta$ -TCP) carregats amb rhBMP-2.

Grup C: Descompressió central (control).

Als animals assignats al grup A es va realitzar una extracció de moll d'os per a l'obtenció d'un concentrat de cèl·lules mononucleades. Amb l'animal anestesiàt, en decúbit supí i amb la zona esternal preparada asèpticament, es va realitzar una punció amb un trocar de 11G a la part més externa de

l'estèrnium. Es van aspirar 2 mL de moll d'os abans de cada redireccionament del trocar, fins a obtenir un volum total de 45 ml barrejats amb solució anticoagulant de citrat-dextrosa (ACD, Sigma-Aldrich). El moll d'os obtingut es va diluir amb solució DPBS (Sigma-Aldrich) i després es va centrifugar durant 30 minuts en el gradient de densitat Ficoll-Paque (GE Healthcare) per aïllar la banda de cèl·lules mononucleades. El volum final del concentrat de cèl·lules mononucleades obtingudes es va barrejar amb els grànuls de  $\beta$ -TCP en condicions estèrils (Fig. 2).

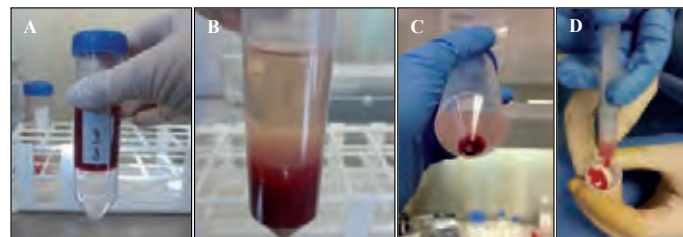


Figura 2. A. Moll d'os obtingut de l'extracció diluït en DPBS amb Ficoll-Paque. B. Centrifugació del moll d'os a través del gradient de densitat Ficoll-Paque i obtenció de l'anell de cèl·lules mononucleades. C. Obtenció del pellet de cèl·lules mononucleades. D. Barreja del concentrat de cèl·lules mononucleades de moll d'os amb els grànuls de  $\beta$ -TCP.

De forma simultània a l'aïllament de les cèl·lules mononucleades de moll d'os, es va realitzar la descompressió central del cap femoral. Es va introduir una agulla de Kirschner de 2,5 mm a través del coll femoral fins al cap femoral a mode de guia. Posteriorment, es va introduir un trocar de biòpsia (5 mm de diàmetre extern i 2,5 mm de diàmetre intern) paral·lel a la guia i seguint el mateix canal per on es va realitzar la crioteràpia d'inducció de la lesió de ONCF. Un cop retirada l'agulla de Kirschner, mitjançant el trocar es va introduir la barreja de concentrat de moll d'os amb els grànuls de  $\beta$ -TCP amb l'ajuda d'un punxó rom (Fig. 3). Un cop dipositat el producte experimental es va retirar el trocar i es va suturar el mini abordatge percutani amb fil de sutura Vycril 2.0 (Ethicon).

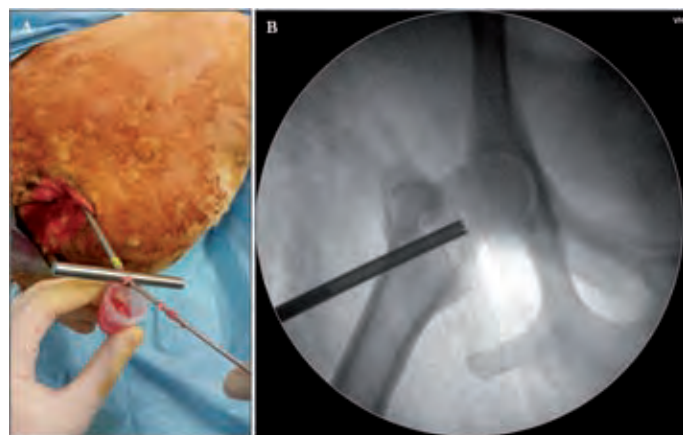


Figura 3. A. Implantació de la barreja de concentrat de moll d'os amb els grànuls de  $\beta$ -TCP a través del trocar. B. Seguiment radiològic de la implantació al cap femoral ovi.

Als animals del grup B, sis setmanes després de la inducció de la ONCF es va procedir a la descompressió central i implan-

tació dels grànuls de  $\beta$ -TCP carregats amb rhBMP-2 (TruScient 0,66 mg Kit, Zoetis, Pfizer). Es va realitzar el mateix procediment de descompressió central descrit anteriorment. A través del trocar es van introduir els grànuls de  $\beta$ -TCP carregats amb rhBMP-2 amb l'ajuda d'un punxó rom (Fig. 4).

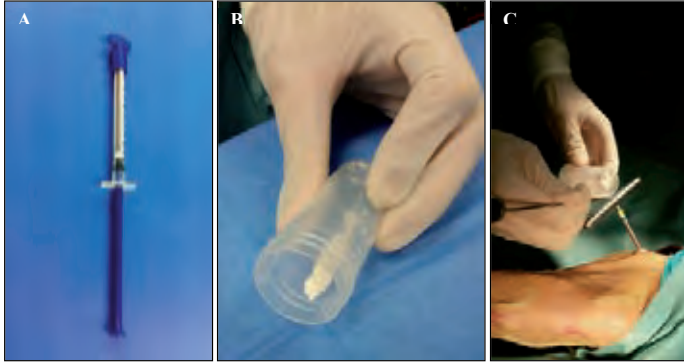


Figura 4. A. Presentació dels grànuls de  $\beta$ -TCP. B. Grànuls de  $\beta$ -TCP amb rhBMP-2 abans de la implantació. C. Implantació del tractament experimental a través del trocar al cap femoral ovi.

Als animals del grup C, sis setmanes després de la inducció de la ONCF es va procedir a la descompressió central de les caps femorals tal com s'ha explicat anteriorment. En aquest grup no es va aplicar cap tipus de tractament experimental addicional.

Al final de la cirurgia de tractament de tots els animals, es va administrar a cada animal 25 mg/kg de marcatge vital ossi amb oxitetraciclina (Engemicina, Merck Sharp & Dohme Animal Health) amb una única dosi subcutània.

### Eutanàsia i obtenció de les mostres

Un cop van transcórrer 6 setmanes des de l'aplicació del producte d'assaig (12 setmanes en total), els animals es van eutanasiar segons el protocol establert. En tots els casos es van treure mostres de sang abans de l'eutanàsia per analitzar-les mitjançant anàlisi completa i poder comparar-les amb les anàlisis basals i pre-quirúrgiques. Es van obtenir els caps femorals tractats i es van procedir els següents assajos.

### Processament per radiografia i per microCT

Un cop es van obtenir les mostres, es van realitzar radiografies en diferents plans dels caps femorals amb l'aparell d'escòpia (OEC Fluorostar 7900 Compact, GE Healthcare). Posteriorment es van processar per microCT (Quantum GX microCT Imaging System, Perkin Elmer).

### Anàlisi biomecànic per assaigs de compressió

Es va determinar el mòdul de compressió de les mostres a analitzar mitjançant assaigs mecànics de compressió en fresc de la meitat del cap femoral tractat i a dues mostres de caps femorals contralaterals.

Tots els assajos biomecànics van ser realitzats mitjançant una màquina universal servo-hidràulica Bionix 358 (MTS) a

una velocitat constant de 2 mm/ min. Les indentacions es van realitzar mitjançant un indentador cilíndric de 4 mm de diàmetre que s'introduïa dins de la mostra fins a una distància mínima de 1.5mm des de la superfície de la mostra. Les indentacions es van realitzar a 4 zones diferents prèviament establertes per a totes les mostres (Fig. 5).

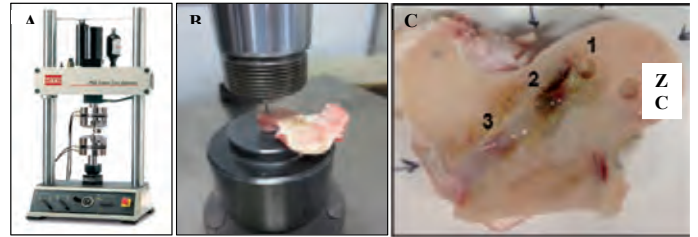


Figura 5. A. Màquina universal d'assaigs mecànics servo-hidràulica Bionix 358. B. Detall de la realització de la indentació sobre la mostra. C. Imatge representativa de la localització de les zones d'assaig biomecànic.

- Zona HT (Os trabecular): teixit trabecular sa del cap femoral que no ha estat exposat a cap tractament ni procés quirúrgic.
- Zona 1: àrea final de la cadena realitzat pel trócar, on ha tingut lloc el procés necròtic del teixit i la posterior aplicació del tractament reparador.
- Zona 2: interior del canal realitzat pel trócar.
- Zona 3: inici de la cadena realitzat pel trócar

Les dades van ser adquirides mitjançant el programari Test-Works (MTS) i van ser tractades amb fulls de càlcul Excel (Microsoft).

### Anàlisi histològic

El processament de les mostres per histologia es va iniciar realitzant diversos talls del cap femoral de manera paral·lela a l'eix longitudinal del canal de descompressió central mitjançant utilitzant una serra de cinta amb banda de diamant Exakt 310 (Exakt). Es van realitzar diferents talls obtenint làmines primes d'aproximadament 2-3 mm de gruix i es van fixar en una solució al 10% de formaldehid tamponat durant almenys 1 setmana. Posteriorment, les mostres es van deshidratar amb solucions d'alcohol de concentracions ascendents i es van incloure en resina PMMA Technovit 7200 VLC (Kulzer-Heraeus), aconseguint la solidificació amb llum blanca i UV mitjançant de foto-polimerització Exakt (Exakt). Les seccions tallades i fixades a una placa es van pulir amb una pulidora Exakt fins aconseguir el gruix final de la mostra entre 50 i 100  $\mu$ m.

En una primera fase les seccions es van avaluar sota microscòpia de fluorescència per estudiar els marcatges vitals ossis amb oxitetraciclina en el moment de la cirurgia de tractament. Es van analitzar mitjançant microscopia de fluorescència (Leica AF7000, Leica; Leica DM, Leica).

En una segona fase, les seccions es van tenyir amb Blau de Toluidina, per poder avaluar-les per microscòpia òptica (Leica DM, Leica). Es van realitzar observacions a la zona del canal

de descompressió central on es van implantar els tractaments i al teixit trabecular adjacent al canal de descompressió central per avaluar la formació d'os nou.

## RESULTATS

Durant les següents hores posteriors als procediments quirúrgics, incloent la inducció de la lesió d'ONCF i la cirurgia de tractament dels animals, els animals van presentar signes de coixera a l'extremitat intervinguda. No es van observar complicacions quirúrgiques durant les intervencions.

Del total de 17 ovelles a les quals se'ls va realitzar la inducció de la lesió d'ONCF, 12 van completar les 6 setmanes i van rebre els tractaments experimentals. Els 5 animals restants no van completar l'estudi degut a complicacions postoperatòries pulmonars o desconegudes que van portar a la mort dels animals. En un cas l'animal es va eutanasiar a causa d'una fractura subtrocantèrica.

### Avaluació per radiografia i microCT

Es van obtenir imatges mitjançant radioscòpia en el moment basal, a les 6 setmanes de la inducció de la lesió d'osteonecrosi i un cop finalitzades les 6 setmanes de tractament experimental en tots els grups.

Vam poder observar que aquest sistema era molt útil per a poder determinar les projeccions necessàries en el moment de la cirurgia però no proporcionava suficient resolució per poder diferenciar canvis en el teixit ossi del cap femoral (Fig. 6).

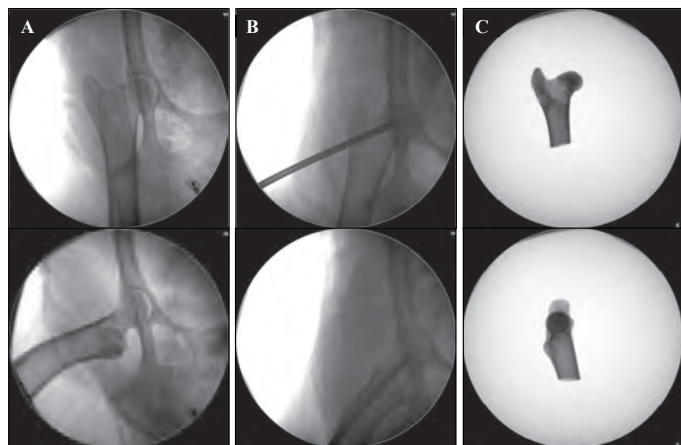


Figura 6. Imatges radioscòpiques. Projecció anteroposterior amb rotació interna a la imatge superior i projecció axial a la imatge inferior. A. Basal. B. Cirurgia de tractament. C. Cap femoral obtingut al finalitzar el període d'estudi.

### Avaluació anàlisi biomecànic

Els resultats obtinguts de l'anàlisi biomecànic realitzat a les mostres dels grups A, B i C de les quatre zones es mostren com mitjana del mòdul de compressió obtingut de la zona indentada en GPa (Taula 1). Els valors obtinguts mostren que en la zona 1, corresponent a la zona immediatament adjacent a la implantació dels tractaments són menors respecte

la zona control de teixit trabecular allunyat del canal de descompressió central (Fig. 7). La zona 2 presenta uns valors molt baixos degut a la presència principal de teixit fibrós omplint el canal de descompressió central. La zona 3 presenta una variabilitat en els valors registrats, probablement degut a la orientació obliqua del canal de descompressió central durant el moment del tall del cap femoral. Els resultats obtinguts a l'anàlisi biomecànic no presenten diferències estadísticament significatives entre els grups ( $p > 0.05$ ).

Grup	Núm. mostres	Zona control (ZC)	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A	4	$0.83 \pm 0.83$	$0.07 \pm 0.10$	$0.07 \pm 0.05$	$0.29 \pm 0.25$
B	4	$1.65 \pm 1.66$	$0.43 \pm 0.34$	$0.16 \pm 0.16$	$0.58 \pm 0.87$
C	2	$1.36 \pm 0.53$	$0.51 \pm 0.35$	$0.04 \pm 0.06$	$0.02 \pm 0.02$
Extremitat contralateral	2	$1.28 \pm 0.03$	$0.41 \pm 0.23$	$0.10 \pm 0.15$	$0.22 \pm 0.06$

Taula 1. Mitjana i desviació estàndard (GPa) del mòdul de compressió obtingut als grups A, B i C a les 6 setmanes de tractament.

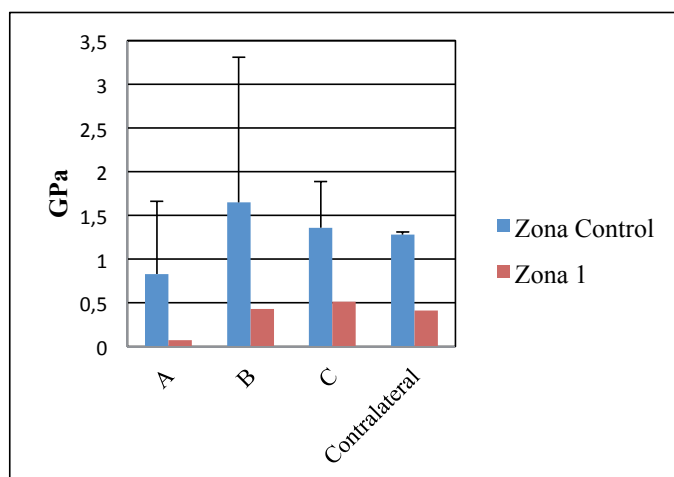


Figura 7. Mitjana del mòdul de compressió obtingut a les zones control i a la zona 1 (adjacent a la implantació del tractament) pels grups A, B, C i cap femoral contralateral.

### Avaluacions histològiques

A l'avaluació histològica qualitativa de les seccions no descalcificades per fluorescència s'observa que a tots els grups de tractament s'aprecien cúmuls de cèl·lules amb més intensitat de fluorescència corresponents al depòsit de d'oxitetraciclina sobre el calci de l'os neofomat. Això indica la presència de remodelació i pot ser observada més intensament a les trabècules òssies més properes a la zona d'aplicació del tractament. No obstant, també apareixen altres zones allunyades del canal de descompressió central amb la presència de marcatge vital ossi, degut al procés autòleg de remodelació de l'os hoste, el qual ha continuat segons el metabolisme propi de cada animal i a causa de la nova distribució de forces al

cap femoral. També s'observa un engruïment de l'os cortical a nivell femoral i una densificació trabecular a la zona superior del canal de descompressió central (Fig. 8).

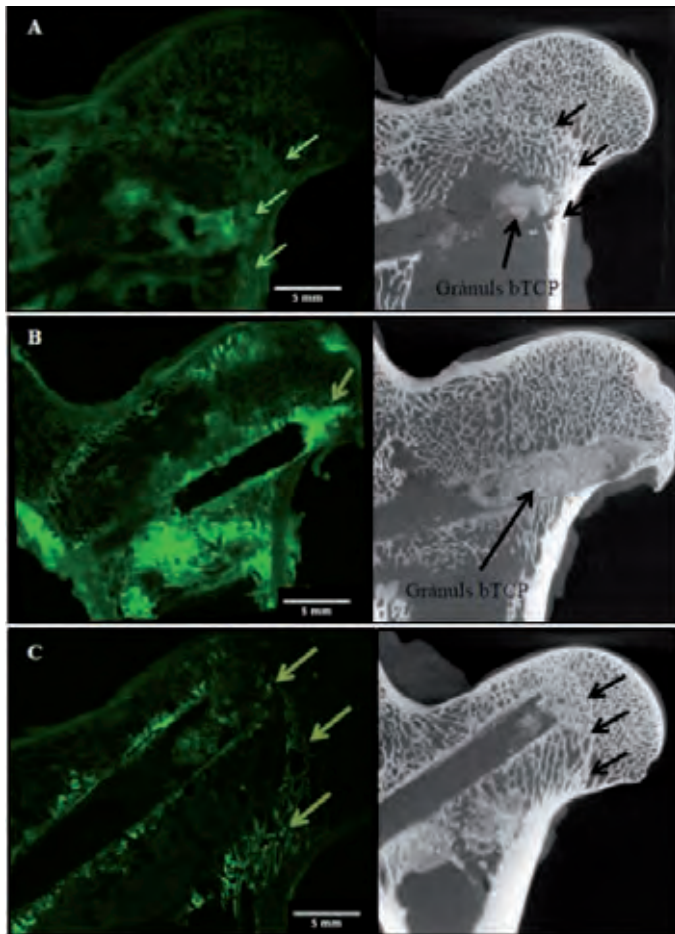


Figura 8. Imatges representatives dels grups A, B i C. Esquerra, composició d'imatges de fluorescència on s'observen els marcatges fluorescents de l'oxitetraciclina. Dreta, imatge d'escala de grisos procedent de l'anàlisi per microCT del pla sagital corresponent al tall histològic.

A l'avaluació histològica qualitativa de les mostres no descalcificades tenyides amb blau de toluïdina es pot observar la presència de remodelació òssia sobre les trabècules preexistents de l'os hoste (Fig. 9). Les imatges corresponents als grups A i B mostren la presència de grànuls de  $\beta$ -TCP ben diferenciats. Al grup B es poden observar com cèl·lules d'aparença osteoclàstica es troben al voltant dels grànuls. També es pot observar activitat osteoclàstica en forma de línies de cimentació i llacunes de Howship a la perifèria de les trabècules preexistents.

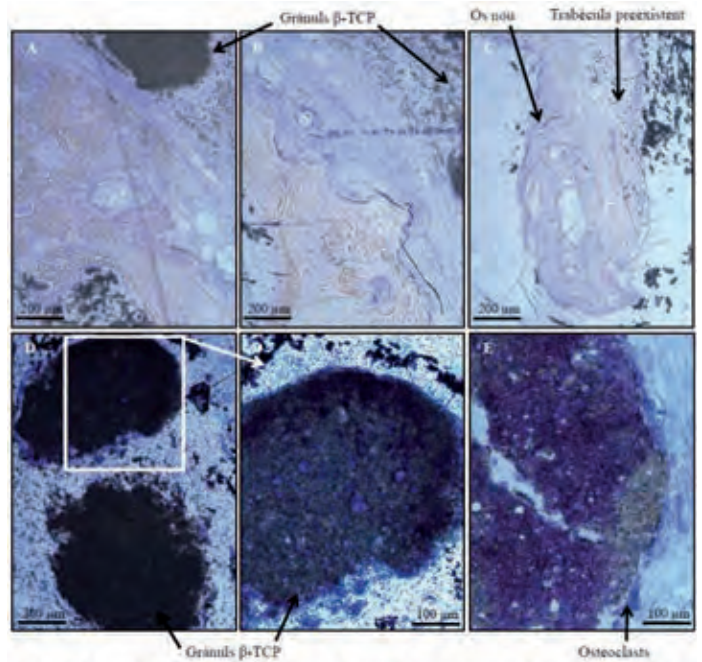


Figura 9. Imatges representatives del grup B de les mostres histològiques sense descalcificar tenyides amb blau de toluïdina A-C. Remodelació òssia sobre les trabècules òssies preexistents. D-E. Grànuls de amb la presència de cèl·lules d'aparença osteoclàstica envoltant els grànuls.

## CONCLUSIONS

Els tractaments estudiats han estimulat la regeneració òssia en els animals experimentals. S'observa la formació d'os nou sobre les trabècules preexistents en major o menor mesura. No obstant, a partir de les dades experimentals obtingudes no podem observar diferències significatives entre els diferents tractaments aplicats, ni des del punt de vista biomecànic, ni a partir dels resultats de microCT o histologia. Això podria ser degut a un temps de tractament massa curt, ja que si bé sí que s'observa una estimulació de la formació òssia en els grups de tractament experimental, no podem establir diferències significatives entre ells.

Es podria plantejar el salt cap el desenvolupament d'assajos clínics per avaluar l'eficàcia i seguretat de l'aplicació de grànuls de  $\beta$ -TCP en aquesta patologia o en casos de defectes ossis on sigui necessària una estimulació de la regeneració òssia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kaushik AP, Das A, Cui Q. Osteonecrosis of the femoral head: An update in year 2012. *World J Orthop* 2012;3:49-57.
2. Mont MA, Jones LC, Hungerford DS. Nontraumatic osteonecrosis of the femoral head: Ten years later. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(5):1117-32.
3. Jones LC, Hungerford DS. The pathogenesis of osteonecrosis. *Instr Course Lect* 2007;56:179-96.
4. Suh KT, Kim SW, Roh HL, Youn MS, Jung JS. Decreased osteogenic differentiation ability of mesenchymal stem cells alcohol-induced osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 431:220.
5. Lee JS, Lee JS, Roh HL, Kim CH, Jung JS, Suh KT. Alterations in the differentiation ability of mesenchymal stem cells in patients with non-traumatic osteonecrosis of the femoral head: Comparative analysis according to the risk factor. *J Orthop Res* 2006, Apr;24(4):604-9.
6. Sekiya I, Larson BL, Vuoristo JT, Cui JG, Prockop DJ. Adipogenic differentiation of human adult stem cells from bone marrow stroma (mscs). *J Bone Miner Res* 2004, Feb;19(2):256-64.
7. Cui Q, Wang Y, Saleh KJ, Wang GJ, Balian G. Alcohol-Induced adipogenesis in a cloned bone-marrow stem cell. *J Bone Joint Surg Am* 2006, Nov;88 Suppl 3:148-54.
8. Drescher W, Bunger MH, Weigert K, Bunger C, Hansen ES. Methylprednisolone enhances contraction of porcine femoral head epiphyseal arteries. *Clin Orthop Relat Res* 2004(423):112-7.
9. Fan M, Peng J, Qin L, Lu S. Experimental animal models of osteonecrosis. *Rheumatol Int* 2011, Feb 22.
10. Wang Y, Wan C, Deng L, Liu X, Cao X, Gilbert SR, et al. The hypoxia-inducible factor alpha pathway couples angiogenesis to osteogenesis during skeletal development. *J Clin Invest* 2007, Jun;117(6):1616-26.
11. Matsuya H, Kushida T, Asada T, Umeda M, Wada T, Iida H. Regenerative effects of transplanting autologous mesenchymal stem cells on corticosteroid-induced osteonecrosis in rabbits. *Mod Rheumatol* 2008;18(2):132-9.
12. Feitosa ML, Fadel L, Beltrão-Braga PC, Wenceslau CV, Kerkis I, Kerkis A, et al. Successful transplant of mesenchymal stem cells in induced osteonecrosis of the ovine femoral head: Preliminary results. *Acta Cir Bras* 2010, Oct;25(5):416-22.
13. Yan Z, Hang D, Guo C, Chen Z. Fate of mesenchymal stem cells transplanted to osteonecrosis of femoral head. *J Orthop Res* 2009, Apr;27(4):442-6.
14. Tang TT, Lu B, Yue B, Xie XH, Xie YZ, Dai KR, et al. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with hbmp-2-gene-modified tissue-engineered bone in goats. *J Bone Joint Surg Br* 2007, Jan;89(1):127-9.
15. Ritter T, Lehmann M, Volk HD. Improvements in gene therapy: Averting the immune response to adenoviral vectors. *Biodrugs* 2002;16(1):3-10.
16. Gangji V, Hauzeur JP, Matos C, De Maertelaer V, Toungouz M, Lambermont M. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with implantation of autologous bone-marrow cells. A pilot study. *J Bone Joint Surg Am* 2004, Jun;86-A (6):1153-60.
17. Hernigou P, Beaujean F. Treatment of osteonecrosis with autologous bone marrow grafting. *Clin Orthop Relat Res* 2002, Dec(405):14-23.
18. Gangji V, Toungouz M, Hauzeur JP. Stem cell therapy for osteonecrosis of the femoral head. *Expert Opin Biol Ther* 2005, Apr;5(4):437-42.
19. Hernigou P, Beaujean F, Lambotte JC. Decrease in the mesenchymal stem-cell pool in the proximal femur in corticosteroid-induced osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Br* 1999, Mar;81(2):349-55.
20. Johnson EE, Urist MR. Human bone morphogenetic protein allografting for reconstruction of femoral nonunion. *Clin Orthop Relat Res* 2000, Feb(371):61-74.
21. Lieberman JR, Conduah A, Urist MR. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with core decompression and human bone morphogenetic protein. *Clin Orthop Relat Res* 2004, Dec(429):139-45.
22. Veillette CJ, Mehdi H, Schemitsch EH, McKee MD. Survivorship analysis and radiographic outcome following tantalum rod insertion for osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 2006, Nov;88 Suppl 3:48-55.
23. Shuler MS, Rooks MD, Roberson JR. Porous tantalum implant in early osteonecrosis of the hip: Preliminary report on operative, survival, and outcomes results. *J Arthroplasty* 2007, Jan;22(1):26-31.
24. Tsao AK, Roberson JR, Christie MJ, Dore DD, Heck DA, Robertson DD, Poggie RA. Biomechanical and clinical evaluations of a porous tantalum implant for the treatment of early-stage osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87 Suppl 2:22-7.
25. Yamasaki T, Yasunaga Y, Ishikawa M, Hamaki T, Ochi M. Bone-Marrow-Derived mononuclear cells with a porous hydroxyapatite scaffold for the treatment of osteonecrosis of the femoral head: A PRELIMINARY STUDY. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume* 2010;92(3):337.
26. Yang S, Wu X, Mei R, Yang C, Li J, Xu W, Ye S. Biomaterial-Loaded allograft threaded cage for the treatment of femoral head osteonecrosis in a goat model. *Biotechnol Bioeng* 2008, Jun 15;100(3):560-6.
27. Perut F, Montufar EB, Ciapetti G, Santin M, Salvage J, Traykova T, et al. Novel soybean/gelatine-based bioactive and injectable hydroxyapatite foam: Material properties and cell response. *Acta Biomater* 2011, Apr;7(4):1780-7.
28. Ginebra MP, Espanol M, Montufar EB, Perez RA, Mestres G. New processing approaches in calcium phosphate cements and their applications in regenerative medicine. *Acta Biomater* 2010, Aug;6(8):2863-73.
29. Montufar EB, Traykova T, Gil C, Harr I, Almíral A, Aguirre A, et al. Foamed surfactant solution as a template for selfsetting injectable hydroxyapatite scaffolds for bone regeneration. *Acta Biomater* 2010, Mar;6(3):876-85.
30. Montufar EB, Traykova T, Schacht E, Ambrosio L, Santin M, Planell JA, Ginebra MP. Self-Hardening calcium deficient hydroxyapatite/gelatine foams for bone regeneration. *J Mater Sci Mater Med* 2010, Mar;21(3):863-9.
31. Boden SD, Kang J, Sandhu H, Heller JG. Use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 to achieve posterolateral lumbar spine fusion in humans: A prospective, randomized clinical pilot trial: 2002 Volvo award in clinical studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002, Dec 1;27(23):2662-73.
32. Sandhu HS, Khan SN, Suh DY, Boden SD. Demineralized bone matrix, bone morphogenetic proteins, and animal models of spine fusion: An overview. *Eur Spine J* 2001, Oct;10 Suppl 2:S122-31.
33. Sandhu HS, Khan SN. Animal models for preclinical assessment of bone morphogenetic proteins in the spine. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002, Aug 15;27(16 Suppl 1):S32-8.
34. Zarrinkalam MR, Beard H, Schultz CG, Moore RJ. Validation of the sheep as a large animal model for the study of vertebral osteoporosis. *Eur Spine J* 2009, Feb;18(2):244-53.

## MILLORS COMUNICACIONS ORALS

# CARACTERÍSTIQUES ÒSSIES TUBEROSITAT BICIPITAL EN LA REFIXACIÓ QUIRÚRGICA DELS BÍCEPS DISTAL. ESTUDI ANATÒMIC I RADIOLÒGIC.

**A. Lázaro**

MC Mutual Barcelona. Unitat d'artroscopia. Secció espatlla i colze

### INTRODUCCIÓ

La lesió al tendó bicipital és una lesió relativament poc freqüent, amb una incidència de 1,2 per 100.000<sup>15</sup>. Les lesions més comuns del tendó distal del bíceps són estrips complets. La ruptura del tendó del bíceps distal representa el 3% de totes les lesions bíceps i es produeix normalment en el braç dominant d'un home entre 40 i 60 anys habitualment després d'una sola càrrega excèntrica contundent aplicada al colze flexionat<sup>16</sup>.

La inserció del bíceps està en el marge cubital de la tuberositat radial i crea un anomenada 'petjada' en l'os<sup>1,8,10</sup>. La desaparició en l'aparença, la longitud i l'amplada del tendó i la angulació de la tuberositat ha guanyat interès recent com a factors que poden ser importants en la reinserció quirúrgica del tendó<sup>8,10,15</sup>. En general, la petjada del tendó ocupa gairebé la longitud completa però només la meitat de l'amplada de la tuberositat<sup>10,15</sup>.

La lesió al tendó bicipital es diagnostica sobre la base dels símptomes clínics; hi ha una major incidència en els aixecadors de peses, els fumadors i els que fan servir esteroides anabòlics<sup>16,20</sup>. La ressonància magnètica (RM) i les imatges d'ultrasò (US) es poden utilitzar quan el diagnòstic del trencament del tendó del bíceps distal no es clar<sup>17,19</sup>. La reinserció quirúrgica s'ha convertit en el tractament habitual, particularment quan la recuperació funcional completa és desitjable. El tractament no quirúrgic és considerat per la gent gran i sedentària, que no requereixen la força ni la resistència a la flexió del colze ni a la supinació<sup>3,15,18</sup>.

Recentment, s'ha centrat més atenció en les característiques específiques de l'os quan la reinserció anatòmica del tendó a la tuberositat del radi es porta a terme<sup>10</sup>. Hi ha escassetat d'estudis que han analitzat les característiques de l'os en la tuberositat, el seu gruix, i la densitat en les seves diferents parts, i la seva possible importància per assegurar una bona resistència a la tracció dels implants utilitzats en la reinserció quirúrgica dels bíceps distals.

L'objectiu principal d'aquest estudi va ser descriure amb més precisió les característiques òssies del radi en les diferents parts de la tuberositat bicipital i l'objectiu secundari va ser analitzar la seva possible importància quan el cirurgià

decideix que el dispositiu ha de ser implantat. Una clara comprensió de les característiques anatòmiques de l'os podria ser útil en la planificació i la realització d'una reparació del tendó del bíceps distal, independentment de la tècnica escollida. La nostra hipòtesi era que les diferents parts de la tuberositat radial no eren equivalents quan es mesurava el gruix i la densitat òssia. La nostra hipòtesi nul·la va ser que no hi va haver diferències en les característiques dels ossos en les diferents parts de la tuberositat bicipital.

### MATERIAL I MÈTODES

Setze radis d'adults criopreservats no aparellats (vuit esquerra-vuit drets) es van utilitzar per a aquest estudi; la mida de la mostra es va calcular sobre la base de la bibliografia històrica a partir d'estudis similars<sup>14,22</sup>. Aquest estudi va ser desenvolupat en el Departament d'Anatomia de la Universitat de Barcelona. Cap dels membres tenia signes de lesió anterior, anormalitat o malaltia. L'edat mitjana dels donants va ser de 72 anys (rang 59-82 anys) en el moment de la mort. Les extremitats eren de set homes i nou dones donants. Tot el teixit tou, a excepció de la meitat del ventre muscular bíceps i el seu tendó, es va eliminar. A continuació, el tendó del bíceps distal es va retirar de la seva inserció i després es van fer mesuraments de les dimensions de la tuberositat radial.

A cada radi, se l'hi va fer una tomografia computada (TC) per a l'adquisició d'imatges en el terç proximal del radi. Es van obtenir imatges en el pla axial, amb un gruix de tall de 0.625 mm, i es va reconstruir en la direcció crani-caudal i en el pla sagital. Es va triar una matriu de dades de 512 x 512. Les imatges de la TC van ser transferits al programa informàtic Radiant Net Viewer (TeraRecon Inc, Sant Mateu, CA, EUA) per a la seva anàlisi. L'eix axial es referència a la línia articular del cap del radi. El pla sagital es fa referència a l'eix llarg del radi proximal. Hem dividit la tuberositat en tres parts iguals utilitzant la part central de cada una d'elles en el costat radial de la cresta, on els implants es col·loquen generalment per a realitzar tots els mesuraments. En les seccions seleccionades, es van fer les mesures del gruix de l'os cortical anterior, l'os trabecular anterior, el canal medullar i l'os cortical posterior. Aquestes mesures es van fer a la part

proximal, mitja i distal de la tuberositat radial. El visor del programa Radiant incorpora una regla amb una precisió calibrada de 0,1 mm. Les mesures de l'escorça posterior a la part oposada del radi de continuar una línia recta perpendicular a la visió axial de la TC (Fig. 1). La mateixa ubicació es va utilitzar per mesurar la densitat òssia (Unitats Hounsfield-UH) de les diferents parts de la tuberositat. Aquestes mesures es van realitzar a doble cec per dos autors, un radiòleg sènior i un cirurgià ortopèdic sènior. Abans d'utilitzar totes les mesures de TC, es va realitzar una anàlisi de concordança.

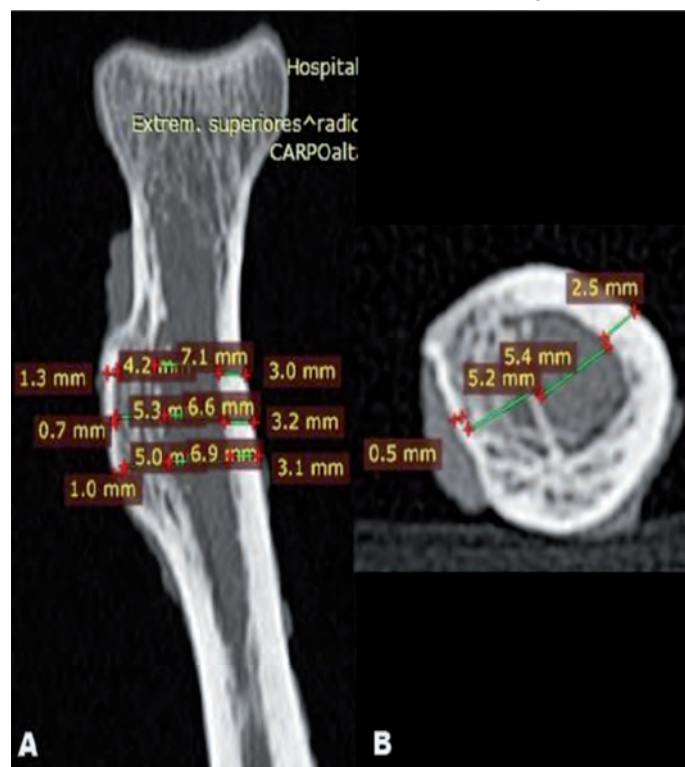


Figura 1. Exemple de mesura del gruix cortical anterior, os trabecular i cortical posterior en un espècimen. A- pla sagital B- pla axial.

### L'anàlisi estadística

Per avaluar les diferències entre la part proximal, mitja i distal en els mesuraments de la TC es van estimar les proporcions i els seus intervals de confiança del 95% (IC 95%) entre aquestes tres seccions. L'anàlisi es va realitzar estimant que un 20% de diferència es podia considerar com clínicament significativa, i l'anàlisi es va fer utilitzant equacions d'estimació generalitzades (GEE), amb una matriu no estructurada a compte de la correlació intra-espècimen per a la ubicació. Aquests models GEE es van utilitzar per avaluar les diferències entre les parts (en les estimacions de proporció), incloent el número d'identificació de la mostra com a mesura i la posició com a factor fix repetit. El coeficients de concordança de Lin (LCC) i els seus corresponents IC del 95% es van utilitzar com les principals mesures d'acord entre els dos observadors. El LCC<sup>12</sup> mesura l'exactitud i la precisió per determinar si les dades observades difereixen significativament de la concordança perfecta. Una regressió lineal en l'origen (0,0) i 45 graus (és a dir, el pendent de la línia) és igual

a un. Aquest valor augmenta de 0 a 1 com l'exactitud i precisió de les dades observades milloren. L'acord va ser classificat com: pobre (<0,21), just (0,21-0,40), moderada (0,41-0,60), substancial (0,61-0,80) o alta ( $\geq 0,81$ ). Totes les anàlisis considera un tipus I d'error de dues cues = 0,05. El programa IBM SPSS. 20 (Armonk, NY) es va utilitzar per totes les anàlisis estadístiques.

### RESULTATS

Totes les mesures de les corticals requerides van ser quantificades en mm. La densitat òssia es va mesurar en UH en els mateixos llocs on es van realitzar les mesures corticals. La osteologia externa de tuberositat bicipital a les nostres mostres va mostrar que la longitud mitjana era de 18,2 mm i l'ample de 7,6 mm; el diàmetre mig del cap del radi era 22,72 mm.

### Osteologia de tuberositat radial

La tuberositat radial va ser escanejada en els plànols sagital i axial. El gruix de la cortical anterior, posterior i l'os trabecular anterior es va mesurar en mm en ambdues vistes (axial i sagital). Aquests mesuraments es mostren a la Taula 1. Les densitats òssies en les diferents parts també es van prendre a partir d'imatges TC axials, i els resultats es presenten a la Taula 2.

El LCC entre observadors en els mesuraments de gruix en la cortical anterior i l'os trabecular anterior va ser 0,92 (IC del 95% 0,87; 0,96), al canal medullar 0,92 (IC del 95%: 0,86; 0,96), i en la cortical posterior 0,89 (IC del 95%: 0,82; 0,94). El LCC en els mesuraments de densitometria en la cortical i l'os trabecular anterior va ser de 0,66 (IC del 95%: 0,49; 0,79) i en la cortical posterior 0,13 (IC del 95% 0; 0,37).

A la Taula 1, es comparen els resultats de gruix. Es va trobar que la cortical posterior era estadísticament més gruixuda que la cortical anterior en totes les diferents parts de la tuberositat. La suma de la part mitjana de la cortical anterior i l'os trabecular anterior era la més gruixuda quan ho comparàvem a les parts proximal o distal, però les diferències van ser significatives només en la part proximal. El canal medullar era més ampla en la part distal, però no es van trobar diferències significatives quan es van comparar els resultats amb les altres parts. La part mitjana de la cortical posterior era més gruixuda, però no amb diferències estadísticament significatives en comparació amb les parts proximal i distal. (Taula 1).

No hi va haver diferències en la densitat entre les parts proximal i mitja de la cortical anterior i l'os trabecular anterior. La densitat de la part distal de la suma de la cortical anterior i l'os trabecular anterior va ser més gran en comparació amb les altres parts, però només amb una diferència estadísticament significativa amb la part medial de la tuberositat. Totes les densitats de la cortical posterior van ser significativament majors, especialment en la part mitja, en comparació amb la cortical anterior i la suma d'aquesta i de l'os trabecular anterior. No hi va haver diferències significatives entre els diferents segments de la cortical posterior. (Taula 2).

	Localització			Comparació					
	Proximal	Medial	Distal	Medial/Distal	p-value	Medial/ Proximal	p-value	Proximal/ Distal	p-value
Anterior cortex (AC) and trabecular bone (TB)	10.3 (2.35) (5.6 to 14.3)	11.67 (2.72) (7.05 to 18.45)	11.17 (3.05) (5.85 to 17.9)	1.06 (0.98; 1.14)	0.159	1.14 (1.04; 1.24)	0.007	0.93 (0.85; 1.02)	0.121
Medullary canal	16.23 (2.29) (12.35 to 20.75)	16.74 (3.03) (12 to 23.15)	17.15 (3.36) (12.85 to 24.6)	0.98 (0.94; 1.02)	0.257	1.03 (0.98; 1.08)	0.301	0.95 (0.9; 1.004)	0.073
Posterior cortex (PC)	3.15 (1,31) (1.45 to 5.25)	3.33 (1,5) (1.35 to 5.9)	3.34 (1,43) (1.4 to 5.95)	0.99 (0.93; 1.05)	0.745	1.04 (0.98; 1.11)	0.187	0.95 (0.88; 1.02)	0.177

Data are represented as Mean (SD) and range (Min to Max). Differences between regions were estimated by means ratio (95% CI) from GEE models previously described

Taula 1. Resultats de les mesures del gruix cortical.

	Localització			Comparació					
	Proximal	Medial	Distal	Medial/Distal	p-value	Medial/ Proximal	p-value	Proximal/ Distal	p-value
Densitometry AC and TB	1924.63 (547.22) (977.5 to 2948.5)	1848.19 (538.59) (932.5 to 2934.5)	2100.47 (396.32) (1339.5 to 3153.5)	0.86 (0.77; 0.95)	0.004	0.96 (0.86; 1.07)	0.444	0.89 (0.79; 1.003)	0.056
Densitometry PC	1962.63 (223.57) (1326 to 2199)	1907.16 (232.08) (1165.5 to 2245.5)	1987.06 (189.12) (1576.5 to 2278)	0.96 (0.89; 1.03)	0.231	0.97 (0.88; 1.07)	0.526	0.99 (0.92; 1.05)	0.653

Data are represented as Mean (SD) and range (Min to Max). Differences between regions were estimated by means ratio (95% CI) from GEE models previously described. Anterior cortex (AC), Anterior trabecular bone (TB), Posterior cortex (PC).

Taula 2. Resultats de les mesures de la densitat òssia.

## DISCUSSIÓ

L'arrencament del bíceps distal és una lesió relativament poc freqüent, amb una incidència de 1,2 per 100.000<sup>15</sup>. Les circumstàncies de la lesió en la majoria dels casos són una contracció muscular excèntrica violenta mentre es transporten càrregues o després d'una caiguda sobre un braç estès<sup>20</sup>. Els canvis degeneratius del tendó, així com l'ús d'esteroides anabòlics o fumar probablement augmenten el risc de ruptura del tendó<sup>20</sup>. La investigació actual dona suport a la reparació quirúrgica de les ruptures del tendó distal del bíceps en pacients que requereixen restauració de la flexió del colze, la força de supinació i la resistència<sup>3</sup>.

Investigacions anteriors han descrit l'estructura estàndard de la tuberositat radial en molts estudis biomecànics<sup>4,14,22</sup>. El

us de la TC, ha estat descrit en anteriors estudis en l'avaluació de les diferents càrregues al fracàs i desplaçament de les múltiples tècniques de reinserció. El present estudi tracta de demostrar si les diferents parts de la tuberositat són equivalents pel que fa a la resistència, mesurant les característiques de l'os en quan el gruix cortical i la densitat òssia de les parts proximal, mitja i distal de la tuberositat radial.

Diversos autors han descrit l'extrema variabilitat de la forma del tendó bicipital en la seva inserció en la tuberositat radial<sup>1,2,6,8,10,11</sup>. Creiem que aquest és un aspecte cabdal, ja que fa que sigui impossible reproduir-lo. Per aquesta raó, considerem que la forma i la disposició del tendó no hauria de ser un factor determinant per decidir on col·locar l'implant. Considerem que la forma de la tuberositat i les característi-



ques òssies són els elements més constants a tenir en compte a l'hora de decidir on col·locar l'implant. Els mesuraments publicats de la petjada tendó del bíceps distal en la tuberositat radial són variables. La nostra longitud mitjana mesurada (18,2 mm), l'amplada (7,6 mm) i l'àrea (138,3 mm<sup>2</sup>) van ser de mitjana similar als valors mitjos descrits prèviament de la longitud mitjana (14 a 22 mm), l'amplada (de 2 a 9 mm) i l'àrea (108mm<sup>2</sup> a 150 mm<sup>2</sup>)<sup>1,3,15</sup>. La localització on prendre mesures en la tuberositat del radi era una preocupació per a nosaltres, per tal de fer que els resultats consistents i reproduïbles. Vam decidir dividir la tuberositat en tres parts iguals utilitzant la part mitjana de cada un d'elles en el costat radial de la cresta de la tuberositat per realitzar els mesuraments, en general, el lloc on es col·loquen els implants. Els mesuraments de l'escorça posterior es van realitzar en la part oposada del radi continuant una línia recta perpendicular a la visió axial del os obtinguda al TC i que permet reproduir la direcció de la broca utilitzada en els implants bicorticals.

Per validar les nostres mesures, es va realitzar una anàlisi de concordança, que demostra que els resultats del gruix tenien una molt alta LCC entre els observadors. No obstant això, els resultats de densitat tenien una LCC baixa. Aquests tipus de les disparitats entre els mesuraments densitomètrics s'origina molt probablement a causa de les diferents mides de la zona utilitzada i el solapament entre les densitats més altes («densitat òssia cortical») i les densitats més baixes («aire»), i s'informen com a normals en la bibliografia<sup>5,23</sup>.

Els resultats de l'estudi es resumeixen a les Taules 1, 2 i estableixen que la resistència de l'os és equivalent entre les parts distal i mitja de la cortical anterior i l'os trabecular anterior i es superior a la part proximal. La cortical posterior es més gruixuda i més densa amb una diferència estadísticament significativa en comparació a la de la cortical anterior en totes les diferents parts de la tuberositat. La suma de la cortical anterior i les densitats òssies trabecular anteriors també van ser estadísticament menors en comparació amb la densitat cortical posterior. La part mitja de la cortical posterior va ser la més gruixuda i més densa sense una diferència estadísticament significativa en comparació amb les parts proximal i distal.

Els autors creuen que la ubicació de l'implant tuberositat òssia segueix sent important pel fet que el nervi interossi posterior (PIN) representa una preocupació quan es van adoptar les tècniques de reinserció bicorticals; el punt de perforació de la cortical posterior i d'implantació del dispositiu de reinserció representen els moments de major risc de lesió del nervi<sup>9</sup>. Altres autors<sup>7,13,21</sup> en estudis en cadàver han intentat impedir la lesió PIN mitjançant el canvi en la posició del forat de la cortical posterior. No obstant això, en tots els casos, la situació del forat anterior era a la part central de la tuberositat. En el seus resultats arriben a la conclusió que

les parts medial o proximal de la tuberositat son el lloc més segur per a implantar un dispositiu bicortical.

Amb els nostres resultats de l'estudi, considerem que la transferència distal de l'implant també podria ser considerada en els implants monocorticals (cargols, etc..) sense canviar la resistència òssia. També creiem que el canvi en la posició de l'implant a la tuberositat dels dispositius bicorticals podria representar un avantatge per evitar que les lesions del PIN sense modificar les propietats de resistència de l'os quan es realitza la reinserció del bíceps distal. La col·locació de l'implant a la part proximal de la tuberositat amb una trajectòria de perforació en angle perpendicular a la cortical posterior podria fer més fàcil e inofensiu l'accés anterior, sense canviar les propietats de resistència de l'os de la reinserció en els dispositius bicorticals. Quan l'implant es situa en la part mitja de la tuberositat, una trajectòria de perforació proximal seria aconsellable.

El present estudi té diverses limitacions, incloent la mida petita de la mostra, deguda als recursos limitats. Dades demogràfiques com l'edat i el gènere es van obtenir de tots els subjectes. Tot i que no hi havia dades disponibles de l'història clínica, això no es considera un problema important que podria interferir amb els resultats de l'estudi. Un resultat de la LCC baixa en els mesuraments de densitat també pot representar un problema a resoldre en futures investigacions.

## BIBLIOGRAFIA

1. Athwal GS, Steinmann SP, Rispoli DM (2007) The Distal Biceps Tendon: Footprint and Relevant Clinical Anatomy. *J Hand Surg Am* 32(8):1225–1229.
2. Bachoura A, Sasaki K, Kamineneni S (2013) Analysis of age-related degenerative changes of the biceps brachii distal footprint. *J Surg Orthop Adv* 22(4):304–309.
3. Baker BE, Bierwagen D (1985) Rupture of the distal tendon of the Biceps Brachii: Operative vs. Non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 67A:414–417.
4. Berlet GC, Johnson JA, Milne AD, Patterson SD, King GJ (1998) Distal biceps brachii tendon repair. An in vitro biomechanical study of tendon reattachment. *Am J Sports Med* 26(3):428–432.
5. Burghardt AJ, Link TM, Majumdar S (2011) High-resolution computed tomography for clinical imaging of bone microarchitecture. *Clin Orthop Relat Res* 469(8):2179–2193.
6. Cho C-H, Song K-S, Choi I-J, Kim D-K, Lee J-H, Kim H-T, Moon Y-S (2011) Insertional anatomy and clinical relevance of the distal biceps tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19:1930–1935.
7. Duncan D, Lancaster G, Marsh SG, Michaelson JE, Lemos SE (2013) Anatomical evaluation of a cortical button for distal biceps tendon repairs. *Hand* 8(2):201–204.
8. Forthman CL, Zimmerman RM, Sullivan MJ, Gabel GT (2008) Cross-sectional anatomy of the bicipital tuberosity and biceps brachii tendon insertion: Relevance to anatomic tendon repair. *J Shoulder Elbow Surg* 17(3):522–526.
9. Heidari N, Kraus T, Weinberg AM, Weiglein AH, Grechenig W (2011) The risk injury to the posterior interosseous nerve in standard approaches to the proximal radius: A cadaver study. *Surg Radiol Anat* 33(4):353–357.
10. Hutchinson HL, Gloystein D, Gillespie M (2008) Distal biceps tendon insertion: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 17(2):342–346.
11. Kumar H, Das S, Rath G (2008) An anatomical insight into the third head of biceps brachii muscle. *Bratisl Lek Listy* 109(2):76–8.
12. Lin LI (1989) A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics* 45(1):255–268.

13. Lo E-Y, Li C-S, Van de Bogaerde JM (2011) The effect of drill trajectory on proximity to the posterior interosseous nerve during cortical button distal biceps repair. *Arthrosc* 27(8):1048–1054.
14. Mazzocca AD, Burton KJ, Romeo A, Santangelo S, Adams D, Arciero R (2007) Biomechanical evaluation of 4 techniques of distal biceps brachii tendon repair. *Am J Sports Med* 35(2):252–258.
15. Mazzocca AD, Cohen M, Berkson E, Nicholson G, Carofino BC, Arciero R, et al. (2007) The anatomy of the bicipital tuberosity and distal biceps tendon. *J Shoulder Elbow Surg* 16(1):122–127.
16. Morrey BF (1999) Biceps tendon injury. *Instr Course Lect* 48:405–410.
17. Pereira DS, Kvitne RS, Liang M, Giacobetti FB, Ebrahimzadeh E (2002) Surgical repair of distal biceps tendon ruptures: a biomechanical comparison of two techniques. *Am J Sports Med* 30(3):432–436.
18. Rantanen J, Orava S (1999) Rupture of the distal biceps tendon. A report of 19 patients treated with anatomic reinsertion, and a meta-analysis of 147 cases found in the literature. *Am J Sports Med* 27(2):128–132.
19. Ruland RT, Dunbar RP, Bowen JD (2005) The Biceps Squeeze Test for diagnosis of distal biceps tendon ruptures. *Clin Orthop Relat Res* 437:128–131.
20. Safran MR, Graham SM (2002) Distal biceps tendon ruptures. *Clin Orthop Relat Res* 404:275–283.
21. Saldua N, Carney J, Dewing C, Thompson M (2008) The Effect of Drilling Angle on Posterior Interosseous Nerve Safety During Open and Endoscopic Anterior Single-Incision Repair of the Distal Biceps Tendon. *J Arthrosc Relat Surg* 24(3):305–310.
22. Siebenlist S, Lenich A, Buchholz A, Martetschläger F, Eichhorn S, Heinrich P, et al. (2011) Biomechanical in vitro validation of intramedullary cortical button fixation for distal biceps tendon repair: a new technique. *Am J Sports Med* 39(8):1762–1768.
23. Tjong W, Kazakia GJ, Burghardt AJ, Majumdar S (2012) The effect of voxel size on high-resolution peripheral computed tomography measurements of trabecular and cortical bone microstructure. *Med Phys* 39(4):1893.

## MILLORS COMUNICACIONS ORALS

# MEGAPRÒTESIS MODULARS EN EL TRACTAMENT DE LA INFECCIÓ CRÒNICA PERIPROTÈSICA AMB UN DEFECTE OSSI MASSIU.

**M. Vicente Goma-Camps<sup>1</sup>, M. Lanza Martínez<sup>1</sup>, C. Amat Mateu<sup>2</sup>, Ll. Carrera Calderer<sup>2</sup>, P. S. Corona Pérez-Cardona<sup>2</sup>**

1. Hospital Universitari Vall d'Hebron, Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.

2. Hospital Universitari Vall d'Hebron, Unitat de Cirurgia Reconstructiva i Patologia Sèptica, Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.

### INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

El tractament de casos terminals d'infecció periprotèsica (IPP), on a l'existència d'una infecció activa, s'hi afegeix un defecte ossi massiu, és un repte. En aquest escenari l'ús d'una megapròtesis modular (MPM) es converteix en una opció per poder solucionar la gran pèrdua de reserva òssia. Des d'un punt de vista teòric, l'ús d'implants amb grans superfícies metàl·liques podria afavorir l'adherència bacteriana i ser un obstacle per a la curació de la infecció. El principal objectiu del nostre estudi es valorar la recidiva de la IPP amb l'ús de una MPM, establint la hipòtesis de que la taxa de curació no és inferior a les aconseguides amb implants estàndards. Com a objectius secundaris valorem les principals complicacions i el grau de satisfacció dels pacients i la supervivència de l'implant.

### MATERIAL I MÈTODES

Es realitza un anàlisi retrospectiu de 27 pacients afectes d'una infecció periprotèsica crònica de genoll o maluc tractats mitjançant l'ús d'una MPM en un o dos temps quirúrgics. Tots els pacients van ser operats entre 2010 i 2014 a la nostra institució. Les dades demogràfiques, clíniques i quirúrgiques es van obtenir dels informes clínics. Classifiquem les MPM en tres tipus: Tipus I (substitució fèmur proximal), tipus II (substitució fèmur distal) i tipus III (artroplàstia total de fèmur). Es va valorar el grau de satisfacció dels pacients amb tres qüestionaris: EVA (escala visual analògica), SAPSS (*Self-Administered Patient Satisfaction Scale*) i LEAS (*Lower extremity activity scale*). L'objectiu principal és avaluar la curació de la infecció amb un seguiment mínim d'un any. Es va utilitzar l'estadística descriptiva per presentar els resultats. Les variables quantitatives es van comparar mitjançant la prova t de t-Student (paramètrics) considerant un valor de  $p < 0,05$ . Les dades es van analitzar utilitzant el programa estadístic Stata 14 (StataCorp LP, EUA).

### RESULTATS

Un total de 27 pacients (12 homes i 15 dones) amb una mitjana d'edat de 73,2 anys (DE 11,56) s'adaptaven als criteris

d'inclusió. Segons el tipus de MPM, els casos es divideixen: 5 al grup I, 12 al grup II i 10 al grup III. La mitjana de cirurgies prèvies va ser de 3 (DE 0,389). La mitjana del temps quirúrgic va ser de 212,9 minuts (DE 84,06) amb una estança hospitalària de 20,5 dies d'ingrés (DE 13,47). Com a complicacions intraoperatòries cal destacar una lesió del nervi CPE (neuroapràxia), una lesió de l'arteria poplitàia i una lesió de la vena poplitàia. Com a complicacions a llarg termini destaquen una amputació, una fractura periimplant i dues luxacions. La taxa de reintervenció va ser del 33%. Durant el període de seguiment no hem tingut cap cas d'afluïxament asèptic, presentant només un cas de recanvi degut a la recidiva de la infecció. Respecte a la curació de la infecció, s'ha presentat en un 81,48% dels pacients amb un seguiment mig de 48,3 mesos. La mitjana en els qüestionaris va ser de 37 LEAS (DE 17,4), de 276,9 SAPSS (DE 52,5) i de 4,69 VAS (DE 3,4). El test de LEAS va presentar una diferència de mitjanes significativa entre els diferents grups de pacients (-23,52 IC: -39,4 a -7,6).

### CONCLUSIÓ

Segons el nostre coneixement, aquest és l'estudi amb la mostra més gran de pacients tractats amb una megapròtesis degut a una infecció periprotèsica fins la data actual. Després d'un o més anys de seguiment, el 81,4% dels pacients estan lliures de recidiva sèptica, confirmant la nostra hipòtesis inicial. L'ús de les megapròtesis modulars és una opció en el tractament d'aquest tipus de patologia quan es porta a terme per una unitat d'experts, encara que presenta complicacions potencialment greus.

*Paraules clau:* infecció articular periprotèsica (IPP), megapròtesis modular (MPM), recidiva de la infecció.

*Conflicte d'interessos:* Cap.

### INTRODUCCIÓ:

Tant l'artroplàstia de maluc com la de genoll ha estat una de les intervencions ortopèdiques més gratificants (Zimmerli,

Trampuz i Ochsner 2004), donant uns resultats excel·lents en la restauració de una funció lliure de dolor a milions de pacients. Una de les complicacions més temudes d'aquest procediment sempre ha estat la infecció periprotèsica, amb unes taxes que oscil·len entre 1-15% segons les sèries publicades (Zimmerli, Trampuz, i Ochsner 2004; Tsukayama, Goldberg, i Kyle 2003).

L'envelliment de la població, així com la aplicació de l'artroplàstia en pacients cada vegada més grans ha provocat un augment de les taxes de revisions protèsiques, tant les sèptiques com les asèptiques (Kurtz et al. 2007).

Amb cada revisió feta, el cirurgià s'enfronta a la problemàtica d'un augment de la pèrdua de massa òssia i l'augment de les taxes d'infecció. El problema es magnifica si ocorren de manera conjunta, el que planteja el repte afegit d'abordar amb èxit els dos problemes simultàniament. La pèrdua d'os s'està convertint en un rival comú en l'escenari de la infecció periprotèsica. Aquesta pèrdua de teixit ossi es produeix a causa d'una combinació de la infecció i les cirurgies prèvies.

En els casos d'intents fallits de recanvi directe o en dos temps, el defecte ossi pot arribar a ser dramàtic (Schröder i Petersen 2012; Nickinson et al 2012). Com més gran sigui el nombre de cirurgies anteriors, més gran es el defecte ossi. Avui en dia, l'èxit del tractament tant de la infecció com del defecte ossi està lluny de ser resolt de manera gratificant (Fedorka et al. 2011). En aquestes situacions extremes l'amputació o desarticulació podria arribar a ser l'única opció vàlida (Fedorka et al. 2011).

L'ús de les megapròtesis modulars ha sigut una solució en l'escenari oncològic després de la resecció tumoral, on es poden oferir solucions reconstructives per tal de solucionar el defecte ossi creat (Calori et al. 2014). Una de les principals avantatges del sistema protèsic modular és la seva flexibilitat intraoperatoria, que permet al cirurgià reconstruir grans defectes ossis amb una gran variabilitat.

Fins al moment, la validesa d'utilitzar megapròtesis en el tractament de IPP crònica és desconeguda. Un podria pensar que la gran superfície artificial que aporta aquest implant augmenta el risc d'adherència bacteriana (Costerton 2005), sent més gran que en pròtesis estàndard i això podria ser un inconvenient en el tractament IPP. L'axioma "Com més gran sigui l'implant, major és el risc de l'adhesió bacteriana" podria tenir sentit en aquest escenari.

L'augment del risc d'infecció en les megapròtesis en procediments oncològics és un fet (Pala et al. 2015; Kapoor i Thiyam 2015; Ercolano et al. 2013; Calori et al. 2014). Aquest augment del risc podria no només estar atribuït a una superfície metàl·lica més gran, sinó a nombrosos factors sobre la immunocompetència del sistema immunitari del pacient, degut a la pròpia malaltia, quimioteràpia, radioteràpia, duració de la intervenció, etc.

Donada la raresa relativa de les indicacions de les megapròtesis, les sèries que parlen sobre les infeccions en me-

gapròtesis són petites amb taxes d'infecció molt variables, amb estudis que van del 3% fins a més de 30% (Wirganowicz et al 1999; Wirganowicz et al 1999; Piccioli et al 2016; Pala et al. 2015; Henderson et al. 2011; Gosheger et al. 2008; Ercolano et al. 2013). En els pocs estudis que es centren en el ús de les megapròtesis en pacients amb una infecció, la taxa d'infecció és encara més alta, rondant el 43% (Capanna et al. 1994).

El nostre centre és un hospital universitari de tercer nivell, que alberga una unitat de cirurgia reconstructiva musculoesquelètica i sèptica de referència nacional. Rebem pacients amb IPP en estadis finals de tots els racons del país; on en molts d'ells la indicació de realitzar un recanvi de l'artroplàstia mitjançant una megapròtesis és l'única opció vàlida per evitar l'amputació.

Els objectius del nostre estudi van ser (1) analitzar la taxa d'eradicació de la infecció als 12 mesos en pacients tractats amb una megapròtesis modular després d'una IPP crònica; (2) analitzar la supervivència de les megapròtesis de genoll i maluc, comparant 3 configuracions diferents (fèmur proximal, fèmur distal i fèmur total) i (3) avaluar els resultats funcionals i la satisfacció dels pacients.

La hipòtesi és que l'ús de les megapròtesis en el tractament de IPP hauria de tenir un pitjor resultat, en termes de l'eradicació de la infecció comparat amb els implants de mida estàndard utilitzats en el mateix escenari.

## MATERIALS I MÈTODES

### Disseny de l'estudi i població:

Després d'aprovació del comitè d'ètica de l'hospital per a realitzar una recerca retrospectiva de la nostra base, es van seleccionar els pacients amb una IPP crònica en fases finals tractats amb una megapròtesis modular (ja sigui en un sol temps o dos) des de el gener del 2011 al març 2016 en la nostra unitat.

Es van registrar les següents dades:

- Dades demogràfiques
- Comorbiditats: Obesitat, fumador, insuficiència renal crònica, diabetis mellitus i artritis reumatoide.
- Dades clíniques preoperatoris: nombre de procediments anteriors, la raó per indicar una megapròtesis (1. pèrdua d'os a causa de les anteriors operacions sense èxit; 2. pèrdua d'os a causa de la resecció segmentària que es realitza per eradicar la osteomielitis; 3. impossibilitat de fixació utilitzant implants convencionals), problemes de les parts toves i informació microbiològica prèvia.
- Dades intraoperatories: Procediment realitzat en un o dos temps, el tipus de megapròtesis, tipus de fixació (cimentat o no cimentat), l'aïllament microbiològic intraoperatori i les complicacions intraoperatories.
- Esdeveniments postoperatoris i complicacions.

### Definicions:

- 1) El diagnòstic final de la infecció es va fer quan un pacient va reunir almenys un dels següents criteris, com recomana la Societat Americana de Malalties Infeccioses (Douglas R. Osmon et al 2013.):
  - a) Presència de fístula crònica.
  - b) La presència de líquid purulent dins de l'articulació, observat durant la cirurgia.
  - c) Almenys dos cultius positius amb la mateixa bactèria de les de mostres de teixits intraoperatoris.
  - d) Avaluació histològica intraoperatoria positiva.
- 2) Per tal de comparar les diferents configuracions megapròtesis (amb diferent biomecànica), es procedeix a classificar el megapròtesis en 3 grups segons l'os reemplaçat:
  - Tipus I - megapròtesis: substitució de fèmur proximal.
  - Tipus II - megapròtesis: substitució fèmur distal.
  - Tipus III - megapròtesis: artroplàstia total fèmur.

### Tècnica operatòria:

En general, els tipus I i II es van tractar amb un protocol en dos temps; en el tipus III es sol escollir el recanvi en un temps en la majoria dels casos. En el reemplaçaments en dues etapes, el protocol d'unitat és el següent. En la primera etapa es realitzar l'extracció de la pròtesi i tot el ciment, amb un exhaustiu desbridament de qualsevol teixit mort, incloent la resecció massiva de l'os en els casos d'osteomielitis.

Abans de l'administració d'antibiòtics, es prenen almenys sis mostres per a cultiu. Tots els camps quirúrgics son irrigats amb un sistema de baixa pressió de suero, seguit de la implantació d'un espaiador prefabricat de ciment impregnat de gentamicina-vancomicina (Vancogenx, Tecres, Verona, Itàlia).

Tots els pacients van seguir una protocol d'antibiòtic similar després de la cirurgia sota la guia d'un expert en malalties infeccioses. En general, el tractament antibiòtic es selecciona d'acord al perfil de susceptibilitat dels bacteris, seguint les directrius acceptades (Ariza et al. 2017). Els pacients van ser donats d'alta, realitzant un seguiment ambulatori. D'acord amb el nostre protocol, el procediment de la segona etapa es porta a terme només després d'un mínim de 6 setmanes de tractament antibiòtic sistèmic efectiu (Ariza et al. 2017) i quan la proteïna C reactiva (PCR) i la velocitat de sedimentació globular (VSG), tenen corbes descendents.

En el segon temps, es van recollir almenys sis mostres de teixits (Corona et al. 2014). El tipus de megapròtesis seleccionat dependrà del tipus de defecte ossi. En general, en els casos de tipus I i Tipus III es va seleccionar un sistema de revisió TMARS (Zimmer, EUA), como opció preferida al costat acetabular. En molts casos es va optar per un sistema de doble mobilitat cimentat per tal disminuir el risc de luxació del maluc. A la banda femoral (en tot tipus) el sistema utilit-

zat més freqüentment va ser el sistema Mega-C (Link, Hamburg, Alemanya).

Per protocol, tota ferida quirúrgica va ser cobert amb un sistema de pressió negativa (TPN).

### Definició de Resultats:

El principal resultat estudiat va ser la taxa d'eradicació de la infecció després d'un seguiment mínim de 12 mesos.

L'èxit es descriu d'acord amb criteris acceptats internacionalment (Diaz-Ledezma, Higuera, i Parvizi 2013):

- (a) l'eradicació de la infecció, que es caracteritza per una ferida curada i sense recurrència d'infecció causada per el mateix organisme a un any de seguiment
- (b) cap intervenció quirúrgica posterior a causa de la infecció després de la cirurgia reimplantació
- (c) no ocurrència de mortalitat relacionada amb la IPP
- (d) absència d'antibiòtic supressor

Els pacients que van morir durant el període de seguiment (no vinculada a la IPP) o que es van perdre durant el seguiment van ser exclosos de la nostra cohort.

### Escales:

Per tal de poder avaluar el grau de satisfacció dels pacients i la seva funcionalitat es van utilitzar tres tipus d'escales:

- *Lower Extremity Activity Scale* (LEAS)
- *Self-administered patient satisfaction scale* (SAPSS)
- *Visual Analogue Scale* (VAS)

La LEAS es una escala que indica la funcionalitat del pacient per realitzar activitats quotidianes, on es valoren un total de 20 ítems (rang de 0 a 80 punts) que fan referència a la capacitat de realitzar des de treballs domèstics, transferències, activitats d'oci, fins activitats més vigoroses.

Pel que fa a la SAPSS es tracta d'una escala on es valora el grau de satisfacció amb el procediment quirúrgic. Es realitzen 4 preguntes on son puntuades des de 25 a 100 punts cadascuna, sent un màxim pel test de 400 punts.

El VAS es una escala analògica del dolor, on el pacient assenyala el grau de dolor de 0-10 punts, sent màxim el 10.

Per a això es va contactar telefònicament i es va convidar a participar als pacients que complien els criteris d'inclusió, informant-los de les característiques i implicacions de l'estudi. A aquells que van acceptar participar, se'ls va enviar el consentiment informat juntament amb els qüestionaris via postal / correu electrònic segons la preferència dels pacients.

### Resultats:

Un total de 27 pacients (12 homes i 15 dones) amb una mitjana d'edat de 73,2 anys (DE 11,56) s'adaptaven als criteris d'inclusió després d'analitzar la nostra base de dades de manera retrospectiva.

Segons el tipus de MPM, els casos es divideixen en tres grups, per tal de poder realitzar una classificació basada en la biomecànica de l'implant: 5 en el grup I (fèmur proximal), 12 en el grup II (fèmur distal) i 10 en el grup III (fèmur total).

En el nostre grup de pacients, 8 no presenten cap factor de risc, sent la obesitat (8 pacients) i la diabetis mellitus (6 pacients) els factors més freqüents. Dels 27 pacients, només dos són fumadors. Pel que fa al microorganisme més freqüent va ser el *staphylococcus plasma coagulasa* negatiu, sent aïllat en 15 pacients.

La mitjana de cirurgies prèvies va ser de 3 (DE 0,389), sent major en el tipus III (3,5 cirurgies). En 21 dels pacients es va optar per un protocol en dos temps, com a elecció més habitualment escollida per la unitat. En un total de 24 casos es va escollir per una fixació cimentada. La mitjana del temps quirúrgic va ser de 212,9 minuts (DE 84,06), on destaca el tipus I amb una mitjana de 278 minuts. La estada hospitalària va ser de 20,5 dies d'ingrés (DE 13,47). 21 pacients va requerir una transfusió de concentrats d'hematies (2-8CCHH).

Com a complicacions intraoperatòries cal destacar una lesió del nervi CPE (neuroapràxia), una lesió de l'artèria poplità i una lesió de la vena poplità en diferents pacients. Com a complicacions a llarg termini destaquen una amputació, una fractura periimplant i dues luxacions. La taxa de reintervenció va ser del 33%.

Durant el període de seguiment no hem tingut cap cas d'afluïxament asèptic, presentant només un cas de recanvi a causa de la recidiva de la infecció. Respecte a la curació de la infecció, s'ha presentat en un 81,48% dels pacients amb un seguiment de mig de 48,3 mesos (rang: 13,8-81,6 mesos)

La mitjana en els qüestionaris va ser de 37 LEAS (DE 17,4), el que implica un resultat funcional satisfactori per dur a terme activitats bàsiques de la vida diària, limitant la activitat esportiva. Es de 276,9 (DE 52,5) en la escala de SAPSS, respecte a un total de 400 punts, ens dóna un resultat del grau de satisfacció acceptable. I per últim una mitjana de 4,69 en la escala de VAS (DE 3,4) on situa el grau de dolor entre lleu i moderat. El test de LEAS presentar una diferència de mitjanes significativa entre el grup I i el grup II (-23,52 IC: -39,4 a -7,6), la resta no presenta diferències estadísticament significatives.

#### Discussió:

En la nostra sèrie trobem una taxa d'eradicació global de la infecció del 81,48%. No s'ha pogut confirmar la nostra hipòtesi inicial, on parlàvem que l'ús de les megapròtesis són un factor de risc, aportant uns pitjors resultats. Hem vist que la taxa d'èxit va ser similar a les últimes sèries publicades d'implants estàndard i a les taxes de la nostra unitat (Corona et.al.2015). Segons el nostre coneixement, el nos-

tre estudi és la major sèrie publicada que es centra en l'ús de megapròtesis en el tractament de la IPP, malgrat a gaudir d'una mostra de 27 pacients, no trobem res semblant a la bibliografia.

D'altra banda es tracta d'establir una classificació clínica de les megapròtesis basat en les propietats biomecàniques, intentant buscar diferències en les taxes de curació i el nombre d'afluïxaments, degut a les diferents propietats biomecàniques i superfície metàl·lica que presenten els diferents grups. En el nostre treball no es troben diferències estadísticament significatives, sent el nombre de la mostra un dels principals factors que pot determinar aquest biaix.

Actualment i des de la dècada de 1980, l'ús de les megapròtesis modulars ha anat guanyant terreny a les pròtesis fetes a mida, per la gran facilitat de conjunts disponibles. Aquests components es poden muntar en diverses combinacions per tal tractar el defecte ossi específic de cada pacient. D'aquesta manera, la cirurgia es pot realitzar sense la necessitat de esperar a la fabricació dels models a mesura (4-6 setmanes). És important destacar que, a més a més dóna gran llibertat al cirurgià per tal de reconstruir els defectes que podrien resultar, sent en varies ocasions diferents als planificats preoperatòriament.

Pel que fa al dolor que presenten el nostres pacients, considerem que després de les múltiples cirurgies i processos de rehabilitació, presentar una grau de dolor en la escala de VAS de 4,6 és més que acceptable. Si ens centrem en el grau de satisfacció avaluat per la SAPSS, en el nostra mostra es presenta una mitjana de 276,9, sent aquest un valor a tenir en compte en un procediment tant agressiu com es el recanvi protèsic en pacients sèptics. El grau de funcionalitat donat per la escala de LEAS mostra que els pacients tenen una mitjana de 37 punts sobre un total de 80. En la majoria dels casos els pacients no són capaços de realitzar activitats esportives/oci ni caminar més enllà d'un quilòmetre, però sí poden desplaçar-se per casa, seure durant períodes prolongats, entrar i sortir de la dutxa.

#### Limitacions:

Hi ha diferents limitacions en aquest estudi. En primer lloc es tracta d'una sèrie retrospectiva de casos i està, per tant condicionada per les limitacions inherent a aquest tipus de treball. Seria recomanable gaudir d'una mostra més gran per poder analitzar correctament si es troben diferències entre els diferents grups. Creiem que serien necessaris estudis prospectius, amb una mostra més gran que permetin la realització d'una regressió logística multivariant per determinar els factors de risc d'un pitjor o millor pronòstic en aquells pacients tractats amb una megapròtesis a causa d'un recanvi sèptic.

### Conclusió:

Podem assumir amb el nostre estudi que la taxa d'eradicació de la infecció es semblant a la que es presenta en els recanvis amb pròtesis estàndard. No podem concloure que el fet que aportar una major superfície metàl·lica al recanvi

sigui un factor de risc per la recaiguda o bé, disminueixi la taxa de curació. Amb les escales distribuïdes podem dir que els pacients presenten un grau de funcionalitat i satisfacció acceptable, fent que el tractament de la IPP amb megaprotèsis modulars sigui una opció a tenir en compte.

### BIBLIOGRAFIA

- Ariza, Javier, Javier Cobo, Josu Baraia-Etxaburu, Natividad Benito, Guillermo Bori, Javier Cabo, Pablo Corona, et al. 2017. "Executive Summary of Management of Prosthetic Joint Infections. Clinical Practice Guidelines by the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology (SEIMC)." *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica* 35 (3): 189–95.
- Calori, G. M., M. Colombo, E. Malagoli, S. Mazzola, M. Bucci, and E. Mazza. 2014. "Megaprosthesis in Post-Traumatic and Periprosthetic Large Bone Defects: Issues to Consider." *Injury* 45 Suppl 6 (December): S105–110.
- Capanna, R., H. G. Morris, D. Campanacci, M. Del Ben, and M. Campanacci. 1994. "Modular Uncemented Prosthetic Reconstruction after Resection of Tumours of the Distal Femur." *The Journal of Bone and Joint Surgery, British Volume* 76 (2): 178–86.
- Corona, Pablo S., Laia Espinal, Dolors Rodríguez-Pardo, Carles Pigrau, Nieves Larrosa, and Xavier Flores. 2014. "Antibiotic Susceptibility in Gram-Positive Chronic Joint Arthroplasty Infections: Increased Aminoglycoside Resistance Rate in Patients with Prior Aminoglycoside-Impregnated Cement Spacer Use." *The Journal of Arthroplasty* 29 (8): 1617–21.
- Corona PS, Barro V, Mendez M, Cáceres E, Flores X. Industrially prefabricated cement spacers: do vancomycin and gentamicin impregnated spacers offer any advantage? *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Mar, 742 (3): 923-932
- Costerton, J. William. 2005. "Biofilm Theory Can Guide the Treatment of Device-Related Orthopaedic Infections." *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 437 (August): 7–11.
- Della Valle, Craig, Javad Parvizi, Thomas W. Bauer, Paul E. DiCesare, Richard Parker Evans, John Segreti, Mark Spangehl, et al. 2010. "Diagnosis of Periprosthetic Joint Infections of the Hip and Knee." *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 18 (12): 760–770.
- Diaz-Ledezma, Claudio, Carlos A. Higuera, and Javad Parvizi. 2013. "Success after Treatment of Periprosthetic Joint Infection: A Delphi-Based International Multidisciplinary Consensus." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 471 (7): 2374–82.
- Ercolano, Lisa B., Tyson Christensen, Richard McGough, and Kurt Weiss. 2013. "Treatment Solutions Are Unclear for Perimegaprosthesis Infections." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 471 (10): 3204–13.
- Fedorka, Catherine J., Antonia F. Chen, William M. McGarry, Javad Parvizi, and Brian A. Klatt. 2011. "Functional Ability after above-the-Knee Amputation for Infected Total Knee Arthroplasty." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 469 (4): 1024–32.
- Gosheger, Georg, Christian Goetze, Jendrik Harges, Uwe Joosten, Winfried Winkelmann, and Christof von Euff. 2008. "The Influence of the Alloy of Megaprotheses on Infection Rate." *The Journal of Arthroplasty* 23 (6): 916–20. doi:10.1016/j.arth.2007.06.015.
- Henderson, Eric R., John S. Groundland, Elisa Pala, Jeremy A. Dennis, Rebecca Wooten, David Cheong, Reinhard Windhager, et al. 2011. "Failure Mode Classification for Tumor Endoprostheses: Retrospective Review of Five Institutions and a Literature Review." *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 93 (5): 418–29.
- Kapoor, Sudhir K., and Rajesh Thiyam. 2015. "Management of Infection Following Reconstruction in Bone Tumors." *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma* 6 (4): 244–51. doi:10.1016/j.jcot.2015.04.005.
- Kurtz, Steven, Kevin Ong, Edmund Lau, Fionna Mowat, and Michael Halpern. 2007. "Projections of Primary and Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States from 2005 to 2030." *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 89 (4): 780–85.
- Nickinson, R. S. J., T. N. Board, A. K. Gambhir, M. L. Porter, and P. R. Kay. 2012. "Two Stage Revision Knee Arthroplasty for Infection with Massive Bone Loss. A Technique to Achieve Spacer Stability." *The Knee* 19 (1): 24–27..
- Osmon, D. R., E. F. Berbari, A. R. Berendt, D. Lew, W. Zimmerli, J. M. Steckelberg, N. Rao, A. Hanssen, and W. R. Wilson. 2013. "Diagnosis and Management of Prosthetic Joint Infection: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America." *Clinical Infectious Diseases* 56 (1): e1–25.
- Osmon, Douglas R., Elie F. Berbari, Anthony R. Berendt, Daniel Lew, Werner Zimmerli, James M. Steckelberg, Nalini Rao, Arlen Hanssen, Walter R. Wilson, and Infectious Diseases Society of America. 2013. "Executive Summary: Diagnosis and Management of Prosthetic Joint Infection: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America." *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America* 56 (1): 1–10.
- Pala, Elisa, Giulia Trovarelli, Teresa Calabrò, Andrea Angelini, Caterina N. Abati, and Pietro Ruggieri. 2015. "Survival of Modern Knee Tumor Megaprotheses: Failures, Functional Results, and a Comparative Statistical Analysis." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 473 (3): 891–99.
- Piccioli, Andrea, Fabrizio Donati, Giulio Di Giacomo, Antonio Ziranu, Silvia Careri, Maria Silvia Spinelli, Silvana Giannini, Giuseppe Giannicola, Carlo Perisano, and Giulio Maccauro. 2016. "Infective Complications in Tumour Endoprostheses Implanted after Pathological Fracture of the Limbs." *Injury* 47 Suppl 4 (October): S22–28.
- Schröder, Henrik M., and Michael M. Petersen. 2012. "Intramedullary Knee Spacer in 2-Stage Revision Knee Surgery with Segmental Bone Loss: A Technical Note Involving 6 Cases." *Acta Orthopaedica* 83 (3): 311–13.
- Tsukayama, Dean T., Victor M. Goldberg, and Richard Kyle. 2003. "Diagnosis and Management of Infection after Total Knee Arthroplasty." *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 85–A Suppl 1: S75–80.
- Wirganowicz, P. Z., J. J. Eckardt, F. J. Dorey, F. R. Eilber, and J. M. Kabo. 1999. "Etiology and Results of Tumor Endoprosthesis Revision Surgery in 64 Patients." *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 358 (January): 64–74.
- Zimmerli, Werner, Andrej Trampuz, and Peter E. Ochsner. 2004. "Prosthetic-Joint Infections." *The New England Journal of Medicine* 351 (16):

## MILLORS COMUNICACIONS ORALS

# IMPACTE DE LA FRACTURA VERTEBRAL EN EL RESULTAT FINAL DEL PACIENT POLITRAUMÀTIC.

M. Vicente Goma-Camps<sup>1</sup>, P. González-Tartière<sup>2</sup>, M. Ramírez Valencia<sup>1</sup>, A. Matamalas Adrover<sup>1</sup>, M. Riveiro Vilaboa<sup>1</sup>, F. Pellisé Urquiza<sup>1</sup>

1. Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona

2. Vall d'Hebron Research Institute, Barcelona

### INTRODUCCIÓ

Hi ha pocs estudis que avaluïn l'impacte de la fractura vertebral (FV) en el context d'un politraumatisme. L'objectiu va ser avaluar l'impacte de la FV sense lesió medul·lar (LM) en la qualitat de vida, dolor i salut mental a mig/llarg termini en aquests pacients.

### MATERIAL I MÈTODE

S'han revisat retrospectivament els pacients politraumàtics ingressats entre 2010 i 2015 al nostre centre, i estudi transversal de qualitat de vida i estat psicològic a mig/llarg termini mitjançant l'administració de qüestionaris específics (EQ5D, PCL, HADS). Criteris inclusió: > 18 anys, Index Severity Score (ISS)  $\geq 16$ . Criteris exclusió: Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE)  $\leq 3$  en el moment d'inclusió, pacients amb LM. Es van comparar els resultats dividint la mostra segons presència de FV (FV vs no FV).

### RESULTATS

85 pacients de 177 van acceptar participar, 32 d'ells van contestar als qüestionaris (edat mitjana 50,3; 78,1% homes). 21 pacients tenien alguna FV, el 70% es classificaven segons l'AO com tipus A1 i A2. Els accidents de trànsit van ser el mecanisme més freqüent de traumatisme. Només un pacient del grup de FV va ser degut a un intent d'autòlisi. L'estada hospitalària mitjana va ser de 57,6 dies (28,09 a UCI) durant la qual el 46,9% de la mostra va presentar alguna complicació major. Els pacients amb FV van tenir significativament un major nombre de lesions a l'ingrés (FV 7,6 vs no FV 4,7;  $p=,003$ ; 95% IC= -4,76 - -1,11). No obstant, no hi va haver diferències en cap de les escales de gravetat del trauma (ISS: FV 22,4, no FV 25;  $p > 0,05$ ), excepte en AIS Cap (FV 1,8; no FV 3,1;  $p=0,27$ ; 95% IC=1,57 - 2,44) i AIS columna.

Un 39,5% de la mostra va ingressar amb TCE greu. El temps mitjà des del traumatisme fins a la resposta als qüestionaris va ser de 44,6 mesos (14-80).

Un major percentatge del grup de pacients amb FV presentaven algun problema (72,2%), o problemes extrems

(16,7%) en la dimensió del dolor/malestar del EQ5D (OR = 12,  $p=,017$ ), a més van tenir pitjor puntuació en qualitat de vida global (EQ5D índex FV = 9,5; no FV = 0,9;  $p=,008$ ; 95% IC=0,1 - 0,63) a mig/llarg termini. Aquest grup de pacients va puntuar pitjor en l'escala d'estrès posttraumàtic (PCL FV = 40,5; no FV = 27;  $p=,039$ ; 95% IC=-26,36 - -0,73).

### CONCLUSIÓ

La FV associada a un politraumatisme multiplica per 12 el risc de patir dolor i malestar, fins i tot anys després de la lesió respecte a pacients amb un traumatisme de mateixa gravetat sense FV. Això sembla afectar la qualitat de vida global. A més, aquests pacients pateixen més símptomes d'estrès posttraumàtic.

*Paraules clau:* fractura vertebral, politraumatisme, qualitat de vida.

*Conflicte d'interessos:* Cap.

### INTRODUCCIÓ

Les lesions traumàtiques constitueixen un important problema de salut pública en els països desenvolupats, sent la principal causa de mort en joves menors de 45 anys i la cinquena en el conjunt de totes les edats<sup>1</sup>.

La incidència anual del trauma a la columna vertebral és de 640 casos per milió i només entre 14 i 51 casos per milió de fractures associa una lesió medul·lar<sup>2-8</sup>. Tot i que la majoria de fractures vertebrales no associa una lesió medul·lar, la majoria de treballs publicats es centren en l'estudi del pacient amb lesió medul·lar.

L'impacte de la fractura vertebral sense lesió medul·lar en la qualitat de vida del pacient politraumàtic ha estat poc estudiat.

Estudis recents mostren un major índex de mortalitat en els pacients amb fractura vertebral comparat amb aquells sense lesió de la columna vertebral en mostres de pacients politraumàtics<sup>9</sup>. Així mateix, s'ha objectivat que la presència de lesions de columna i medul·la espinal, a més de les fractures d'extremitats inferiors i maluc, tenen un major impacte en la funcionalitat dels pacients politraumàtics a llarg termini<sup>10-18</sup>. Tee et al.<sup>19</sup> conclouen que la fractura de la columna toràcica



actua com a factor de risc independent per a una pitjor salut física en pacients politraumàtics amb lesió de columna vertebral amb i sense lesió medul·lar, tot i que cap factor relacionat amb les característiques de la lesió de la columna mostrava tenir efecte independent en la salut mental i mortalitat d'aquests pacients.

No hi ha cap estudi que se centri en l'impacte en la qualitat de vida de la fractura vertebral sense lesió medul·lar associada en el context d'un politraumatisme.

L'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar l'impacte en la qualitat de vida dels pacients amb fractura vertebral sense lesió medul·lar, dolor i salut mental a mig/llarg termini, per així demostrar i objectivar les rellevants conseqüències d'aquestes lesions.

## **MATERIALS I MÈTODE**

Es van identificar, de la base de dades prospectiva de la Unitat de Cures Intensives (UCI) del nostre centre, tots els pacients politraumàtics ingressats entre 2010 i 2015. Es van incloure en l'estudi aquells pacients majors de 18 anys, amb un politraumatisme greu (Index Severity Score (ISS)  $\geq 16$ ). Es van excloure els pacients que van patir un traumatisme cranioencefàlic (TCE) amb un grau de discapacitat inferior o més greu (Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE)  $\leq 3$ ), els pacients amb lesió medul·lar associada i aquells no castellà o catalanoparlants.

Es van revisar de forma retrospectiva les històries clíniques informatitzades de tots els pacients inclosos. En tots els casos es van recollir les dades demogràfiques (edat, sexe, data de la lesió, comorbiditats mitjançant l'índex de Comorbiditats de Charlson (CCI)<sup>20</sup>, etiologia de la lesió, relacionades amb la fractura vertebral (localització, nombre tipus de fractura segons la classificació AO), localització i nombre de lesions (cap, abdomen, extremitats...), estada hospitalària. Així mateix, es van recollir les variables relacionades amb el tractament (nombre d'intervencions quirúrgiques durant l'ingrés) i les complicacions majors. Es van considerar com a complicacions majors, tal i com està descrit a la literatura, les complicacions que poden tenir una repercussió greu sobre la salut del pacient o que obliguen a realitzar tractaments invasius<sup>21,22</sup>.

La severitat del trauma es va avaluar mitjançant diferents índexs. El Injury Severity Score (ISS) és el mètode de referència per a la puntuació anatòmica de la gravetat (abbreviated Injury Scale) de les lesions més greus de les tres regions corporals més afectades<sup>23</sup>. El Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II); un sistema de valoració que es fonamenta en la determinació de les alteracions de variables fisiològiques i de paràmetres de laboratori, la puntuació és un factor predictiu de mortalitat<sup>24</sup>. I El Glasgow Coma Scale (GCS)<sup>25</sup>. A més del Thoracic Trauma Severity Score (TTS) que puntua de 0 a 4 la gravetat del trauma toràcic dels pacients<sup>26</sup>; i els dies de ventilació mecànica.

Es va realitzar una avaluació transversal de la qualitat de vida, estat psicològic i dolor dels pacients a mig/llarg termini

mitjançant l'administració de qüestionaris específics. Per a això es va contactar telefònicament i es va convidar a participar als pacients que complien els criteris d'inclusió, informant-los de les característiques i implicacions de l'estudi. A aquells que van acceptar participar, se'ls va enviar el consentiment informat juntament amb els qüestionaris via postal/correu electrònic segons la preferència dels pacients.

En pacients que han patit un TCE, es va administrar la Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE), una escala que permet dividir a aquests pacients en grups que permetin objectivar el grau de recuperació amb descripcions estandarditzades, per així incloure només als pacients recuperats de la lesió. Sent 1 la mort, 2 l'estat vegetatiu, 3 la discapacitat greu de grau inferior, 4 discapacitat greu de grau superior, 5 discapacitat moderada de grau inferior, 6 discapacitat greu de grau superior, 7 la bona recuperació de grau inferior, i 8 bona recuperació de grau superior<sup>27</sup>.

La qualitat de vida relacionada amb la salut i el dolor es van valorar a partir de l'eina EuroQoL (versió modificada: EQ-5D<sup>28</sup>).

L'estat psicològic es va avaluar mitjançant la valoració del Trastorn d'Estrès posttraumàtic (TEP), definit al CIE-10 com "un trastorn que sorgeix com a resposta tardana o diferida a un esdeveniment estressant o una situació (breu o duradora) de naturalesa excepcionalment amenaçant o catastròfica, que causarien per si mateixos malestar generalitzat en gairebé tot el món (per exemple, accidents greus, l'ésser testimoni de la mort violenta d'algú, l'ésser víctima d'una violació o d'un altre crim)"; a través de l'escala de valoració Post-Traumatic Stress Disorder Checklist (PCL), una escala autoadministrada estandarditzada composta de 17 ítems que corresponen a símptomes clau d'aquest trastorn. Una puntuació de més de 51 s'associa amb el TEP<sup>29</sup>.

L'escala d'Ansietat i Depressió Hospitalària (Hospital Anxiety and Depression Scale-HADS, Zigmond i Snaith, 1983) ha estat l'instrument d'autoavaluació més usat per detectar malestar emocional (ansietat i depressió) en poblacions amb malaltia física. Es compon de dues subescales (ansietat, depressió) de set ítems cadascuna amb puntuacions de 0 a 3. Es recomanen els punts de tall originals: 8 per a casos possibles i  $> 10$  per a casos probables en les dues subescales<sup>30</sup>.

Les dades es van analitzar mitjançant el paquet estadístic SPSS versió 20 (South Melbourne, Victoria: Cengage Learning Austràlia, 2012, SPSS Inc.). Es van avaluar les diferències dividint la mostra segons la presència de FV (FV vs no FV). Es van avaluar les diferències entre grups mitjançant la prova T-Student per a mostres independents en les variables contínues i U de Mann-Whitney per a aquelles variables que no segueixin una distribució normal. En el cas de les variables categòriques es va utilitzar la prova de Chi-Quadrat. Es va considerar un nivell de significació estadística de  $p < 0,05$  en tota l'anàlisi.

## RESULTATS

Es va partir d'una base de dades de 700 pacients ingressats per un politraumatisme. 177 van complir els criteris d'inclusió, dels quals 85 van acceptar participar, i 32 d'ells van contestar als qüestionaris (edat mitjana 50,3; 78,1% homes). L'Índex de Comorbiditats de Charlson mig va ser de 0,1 (0,44).

21 pacients tenien alguna FV, el 70% es classificaven segons l'AO com tipus A1 i A2. El nivell més freqüent de fractura va ser la columna toràcica mitja (23,8) seguit de la columna cervical alta (19%). El 43,8% d'aquests pacients van patir fractures en múltiples nivells. En quan al tipus de fractura el 70% dels pacients van tenir una fractura tipus A1 i A2 segons la classificació de AO.

Els accidents de trànsit van ser el mecanisme més freqüent de traumatisme (78,1%), representant un 90,9% en els pacients del grup de no FV i el 71,4% en el de FV. Només un pacient del grup de FV va ser degut a un intent d'autòlisi.

L'estada hospitalària mitjana va ser de 57,6 dies (28,09 a UCI) durant la qual el 46,9% de la mostra va presentar alguna complicació major. No es van trobar diferències en ninguna d'aquestes variables entre els grups ( $p > 0,05$ ) (Taula 1).

Els pacients amb FV van tenir significativament un major nombre de lesions a l'ingrés ((FV 7,6 vs no FV 4,7;  $p=,003$ ; 95% IC= -4,76 - -1,11)). No obstant, no hi va haver diferències en cap de les escales de gravetat del trauma (ISS: FV 22 (5,48) - no FV 25 (9,64); APACHE: FV 13 (6,24) - no FV 14 (5,68); TTS: FV 5 (5,31) - no FV 6 (3,13);  $p > 0,05$ ), excepte en AIS Cap (FV 1,8; no FV 3,1;  $p=0,27$ ; 95% IC=1,57 - 2,44) i AIS columna (Taula 2). Un 39,5% de la mostra va ingressar amb TCE greu.

El temps mitjà des del traumatisme fins a la resposta als qüestionaris va ser de 44,6 mesos (14-80). La majoria de la mostra no va reportar cap problema en la dimensió de mobilitat (53,6%), tampoc de cura personal (78,6%), activitats de la vida diària (53,6%), i ansietat/depressió (60,7%) del EQ5D. No obstant, un 60,7% de la mostra pateix de dolor/malestar segons aquesta escala. Un major percentatge del grup de pacients amb FV presentaven algun problema (72,2%), o problemes extrems (16,7%) en la dimensió del dolor/malestar del EQ5D (OR = 12,  $p=,017$ ), a més van tenir pitjor puntuació en qualitat de vida global (EQ5D índex FV = 9,5; no FV = 0,9;  $p=,008$ ; 95% IC=0,1 - 0,63) a mig/llarg termini.

Variable	Total (n=32)	Sense fractura vertebral (n=11)	Amb fractura vertebral (n=21)
Edat mitjana (DE)	50,3(16,5)	52,64 (18,72)	49,14 (15,61)
Homes (%)	78,1	81,8	76,2
ICC (DE)	0,1 (0,44)	0,2 (0,64)	0,1 (0,3)
Estància hospitalària (dies)	57,6 (39,07)	56,73 (48,74)	58,19 (34,31)
Estància en UCI (dies)	28,09 (28,9)	32,09(46,3)	26 (14,68)
Causa de lesió (%)			
Accident de tràfic	78,1	90,9	71,4
Caiguda des de altura	18,8	9,1	23,8
Autòlisi	3,1	12	4,8
Fractures vertebrales	1,47 (1,62)	0	2,24 (1,51)
Fractura vertebral multinivell (%)	43,8	0	94,4*
Localització fractura (%)			
C1-C2	19		19
C3-C7	9,5		9,5
T1-T5	14,3		14,3
T6-T11	23,8		23,8
T12-L2	14,3		14,3
L3-L5	14,3		14,3
S1-S5	4,8		4,8
Classificació AO (%)			
A1 y A2	70		70
A3 y A4	10		10
B	15		15
C	5		5
Lesions (DE)	6,6 (2,75)	4,72 (2)	7,6(2,5)*
TCE greu (%)	39,5	54,5	33,4
Complicacions majors (%)	46,9	27,3	57,1

ICC: Índex de comorbiditat de Charlson / DE, desviació estàndard. / \*Diferència significativa entre els grups ( $p<,05$ )

Taula 1. Descriptius de la mostra.

Variable	Total (n=32)	Sense fractura vertebral (n=11)	Amb fractura vertebral (n=21)
Ventilació (%)	67,9	60	72,2
Ventilació (Dies)	10,8 (10,84)	6,5 (9,8)	14,4 (11,3)
ISS	23 (7,13)	25 (9,64)	22 (5,48)
AIS	8 (2,14)	8 (2,54)	8 (1,9)
APACHE	14 (5,9)	14 (5,68)	13 (6,24)
TTS	5 (4,8)	6 (3,13)	5 (5,31)
GCS	11 (4,5)	9 (5,06)	12 (4,14)

Injury Severity Score (ISS); Abbreviated Injury Scale (AIS); Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II); Glasgow Coma Scale (GCS).  
\*Diferència significativa entre els grups (p<,05)

Taula 2. Escales de severitat del trauma.

La meitat de la mostra que va ingressar amb un TCE va presentar una bona recuperació de grau superior segons el GOSE. La meitat de pacients amb FV va puntuar >8 en les subescales de depressió i ansietat del HADS (8 –10 probable; ≥11 Problema clínic). No hi vam trobar diferències en aquestes variables.

Un 35,5% de tota la mostra pateix actualment de TEP segons la escala PCL (45% FV, 18,2% no FV). El grup de pacients amb FV va puntuar pitjor en aquesta escala (PCL FV = 40,5; no FV = 27; p=,039; 95% IC=-26,36 - -0,73). Els resultats dels qüestionaris específics es mostren en la Taula 3.

Variable	Total (n=32)	Sense fractura vertebral (n=11)	Amb fractura vertebral (n=21)
EQ5D VAS	61 (27,18)	68,63 (30,52)	56,85 (24,98)
EQ5D-Index	0,6 (0,35)	0,9 (0,09)	0,5 (0,37)*
<b>Mobilitat</b>			
Absència de problemes	53,6	70	44,4
Algun problema	46,4	30	55,6
Problema extrem	0	0	0
<b>Cuidat personal</b>			
Absència de problemes	78,6	100	66,7
Algun problema	14,3	0	22,2
Problema extrem	7,1	0	11,1
<b>Activitats de tots els dies</b>			
Absència de problemes	53,6	80	38,9
Algun problema	39,3	20	50
Problema extrem	7,1	0	11,1
<b>Dolor/Malestar</b>			
Absència de problemes	28,6	60	11,1*
Algun problema	60,7	40	72,2
Problema extrem	10,7	0	16,7
<b>Ansietat/Depressió</b>			
Absència de problemes	60,7	70	55,6
Algun problema	28,6	30	27,8
Problema extrem	10,7	0	16,6
<b>GOSE</b>			
Discapacitat greu de grau superior (4)	6,3	14,3	0
Discapacitat moderada de grau inferior (5)	6,3	0	11,1
Discapacitat moderada de grau superior (6)	18,8	0	33,3
Bona recuperació de grau inferior (7)	18,8	0	33,3
Bona recuperació de grau superior (8)	50	85,7	22,2
<b>PCL</b>	61 (27,18)	27(12, 24)	40,5 (17,71)*
<b>TEP (%)</b>	35,5	18,2	45
<b>HADS</b>	13,4 (9,6)	10,5 (8,83)	14,9 (9,91)
Ansietat (%)	43,3	30	50
Depressió (%)	43,3	30	50

EuroQol five dimensions questionnaire (EQ-5D); Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE); Posttraumatic Stress Disorder Checklist (PCL); Trastorn de Estrès Posttraumàtic (TEP); Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)  
\*Diferència significativa entre els grups (p<,05)

Taula 3. Valoració del dolor, salut mental i la qualitat de vida a mig/llarg termini.

## DISCUSSIÓ

La qualitat de vida en pacients que han patit un politraumatisme ha estat poc estudiada en la literatura. Aquests pacients pateixen amb freqüència de greus limitacions físiques que persisteixen en el temps, així com seqüeles psicològiques i emocionals<sup>30-33</sup>. A més dels problemes físics i el dolor associats amb la supervivència d'un traumatisme múltiple, els problemes psicològics i emocionals també juguen un paper important.

Quant a l'impacte de les FV, estudis recents han posat en evidència el seu impacte considerable en la qualitat de vida a llarg termini<sup>34,35</sup>. No obstant això, no es coneix el seu paper en el context d'un politraumatisme.

En la nostra mostra de pacients, no hi va haver diferències en les variables demogràfiques que fa als pacients sense FV. Examinant als pacients politraumàtics d'un sol centre a Catalunya, trobem que la majoria són adults joves, amb una mitjana de 50,34 (16,5) anys, amb una clara predominança d'homes (78,1%), en concordança amb la literatura. Aquests pacients tenen una estada mitjana hospitalària llarga, i una alta taxa de complicacions majors durant l'ingrés (46,9%).

Els pacients amb FV van tenir més lesions a l'ingrés que els pacients sense FV, però, això no semblava afectar la gravetat segons les escales utilitzades.

Pel que fa a l'impacte de la qualitat de vida i el dolor, trobem que els pacients que han patit un politraumatisme tenien puntuacions generals baixes de qualitat de vida (EQ5D  $\leq 0,8$ ), amb un 60,7% de la mostra amb problemes de dolor/malestar a mig/llarg termini. Les nostres troballes van en la línia dels treballs publicats anteriorment<sup>36,37</sup>. Els pacients amb FV sense LM en context d'un politraumatisme en la nostra mostra tenien 12 vegades més risc de patir dolor i malestar a mig/llarg termini que els pacients sense FV en el mateix context i sense diferències en les escales de gravetat inicial, el que sembla afectar la qualitat de vida global.

El nombre més elevat de lesions en aquest grup de pacients a l'ingrés podria actuar com a factor confusor. S'ha de tenir en compte que l'ISS només considera una única lesió per regió corporal, podent subestimar la gravetat, sobretot en els pacients amb un major nombre de lesions.

Pel que fa a l'estat psicològic d'aquests pacients anys després de l'accident, més de la meitat tenien almenys un problema clínic d'ansietat i depressió, sense que hi hagués diferències segons la presència o no de FV. A més, un 35,5% de pacients pateix actualment de TEP. La literatura reporta la presència de TEP en el 18% al 68% dels pacients traumàtics, desordres d'ansietat del 8% al 68% i depressió del 8% al 45%<sup>38</sup>. El grup de pacients amb FV va obtenir pitjors puntuacions en l'escala de PCL. Això sembla indicar una relació entre aquestes lesions i un pitjor estat psicològic.

No obstant això, són necessaris estudis prospectius, amb una mostra més gran que permetin la realització d'una re-

gressió logística multivariant per determinar els factors de risc d'un pitjor pronòstic en funció de la presència o no de fractura vertebral en la mostra de pacients afectats de politraumatisme.

## LIMITACIONS

Hi ha diferents limitacions en aquest estudi. En primer lloc, tant i que els dades van ser recol·lectats prospectivament, es tracta d'una sèrie retrospectiva de casos i està, per tant condicionada per les limitacions inherent a aquest tipus de treball. Pel que fa a la part transversal, hi ha un biaix important a causa de la pèrdua de pacients a l'hora de contactar amb ells, per aquells que no podien o que no volien participar, i els que van acceptar però no van contestar. Tampoc vam valorar el tipus de tractament ni la necessitat o no de tractament quirúrgic en les fractures vertebrales. Aquestes variables es tindran en compte en estudis posteriors amb una mostra més gran de pacients que també ens permetrà realitzar anàlisi estadístic més sofisticat.

## CONCLUSIONS

La FV associada a un politraumatisme multiplica per 12 el risc de patir dolor i malestar, fins i tot anys després de la lesió respecte a pacients amb un traumatisme de mateixa gravetat sense FV. Això sembla afectar la qualitat de vida global. A més, aquests pacients pateixen més símptomes d'estress post-traumàtic.

## BIBLIOGRAFIA

1. M. Seguí-Gomez, E.J. MacKenzie Measuring the public health impact of injuries *Epidemiol Rev*, 2003, 25: 3-19.
2. Blumer CE, Quine S. Prevalence of spinal cord injury: an international comparison. *Neuroepidemiology* 1995;14(5):258-268.
3. Dryden DM, Saunders LD, Rowe BH, et al. The epidemiology of traumatic spinal cord injury in Alberta, Canada. *Can J Neurol Sci* 2003;30(2):113-121.
4. Fisher CG, Noonan VK, Dvorak MF. Changing face of spine trauma care in North America. *Spine* 2006;31(11, Suppl).
5. Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine* 1996;21(4):492-499.
6. Pickett W, Simpson K, Walker J, Brison RJ. Traumatic spinal cord injury in Ontario, Canada. *J Trauma* 2003;55(6):1070-1076.
7. Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine* 2001;26(24, Suppl).
8. Wyndaele M, Wyndaele JJ. Incidence, prevalence and epidemiology of spinal cord injury: what learns a worldwide literature survey? *Spinal Cord* 2006;44(9):523-529.
9. Akmal M, Trivedi R, Sutcliffe J. Functional outcome in trauma patients with spinal injury. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28(2):180-185.
10. Pape H-C, Probst C, Lohse R, et al. Predictors of late clinical outcome following orthopedic injuries after multiple trauma. *J Trauma*. 2010;69(5):1243-1251.
11. Polinder S, van Beeck EF, Essink-Bot ML, et al. Functional outcome at 2.5, 5, 9, and 24 months after injury in the Netherlands. *J Trauma*. 2007;62(1):133-141.
12. Meerding WJ, Looman CW, Essink-Bot ML, et al. Distribution and determinants of health and work status in a comprehensive population of injury patients. *J Trauma*. 2004;56:150-161.
13. Vles WJ, Steyerberg EW, Essink-Bot ML, et al. Prevalence and determinants of disabilities and return to work after major trauma. *J Trauma*. 2005;58:126-135.

14. Mackenzie EJ, Siegel JH, Shapiro S, et al. Functional recovery and medical costs of trauma: an analysis by type and severity of injury. *J Trauma*. 1988;28:281–297.
15. Holbrook TL, Anderson JP, Sieber WJ, et al. Outcome after major trauma: discharge and 6-month follow-up results from the Trauma Recovery Project. *J Trauma*. 1998;45:415–323.
16. Jurkovich GJ, Mock C, Mackenzie EJ, et al. The Sickness Impact Profile as a tool to evaluate functional outcome in trauma patients. *J Trauma*. 1995;39:625–631.
17. Butcher JL, MacKenzie EJ, Cushing BM. Long-term outcomes after lower extremity trauma. *J Trauma*. 1996;41:4–9.
18. Kaske S, Lefering R, Trentzsch H, Driessen A, Bouillon B, Probst C. Quality of life two years after severe trauma: A single centre evaluation. *Injury*. 2014;45:S100-S105.
19. Tee JW, Chan CHP, Gruen RL, et al. Early predictors of health-related quality of life outcomes in polytrauma patients with spine injuries: a level 1 trauma center study. *Glob spine J*. 2014;4(1):21-32.
20. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987; 40(5): 373-383.
21. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, et al. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications, and outcome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(7):803-814.
22. McDonnell MF, Glassman SD, Dimar JR, Puno RM, Johnson JR. Perioperative complications of anterior procedures on the spine. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(6):839-847.
23. Baker S, O'Neil B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;3:187–196.
24. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmermann JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;10:818-29.
25. Prasad K. The Glasgow Coma Scale: a critical appraisal of its clinimetric properties. *J Clin Epidemiol* 1996;49:755-63.
26. Pape H-C, Remmers D, et al. Appraisal of early evaluation of blunt chest trauma: Development of a standardized scoring system for initial clinical decision making. *J Trauma*. 2000; 49: 496-504.
27. Jennett B, Bond M: Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet*. 1975 1:480–484.
28. The EuroQol Group. EuroQol: a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*. 1990;16: 199–208.
29. Weathers, F. W., Litz, B. T., Herman, D. S., Huska, J. A., & Keane, T. M. (1993, November). *The PTSD Checklist (PCL): reliability, validity, and diagnostic utility*. Paper presented at the annual meeting of the International Society for Traumatic Stress Studies, San Antonio, TX.
30. Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983; 67: 361-370.
31. Pirente N, Gregor A, Bouillon B, et al. Quality of life of severely injured patients 1 year after trauma. A matched-pair study compared with a healthy control group. *Unfallchirurg*. 2001;104:57–63.
32. Neugebauer E, Bouillon B, Bullinger M, et al. Quality of life after multiple trauma—summary and recommendations of the consensus conference. *Restor Neurol Neurosci*. 2002;20:161–167.
33. Soberg HL, Bautz-Holter E, Roise O, et al. Long-term multidimensional functional consequences of severe multiple injuries two years after trauma: a prospective longitudinal cohort study. *J Trauma*. 2007;62:461–470.
34. Bouyer B, Vassal M, Zairi F, Dhenin A, et al (2015). Surgery in vertebral fracture: epidemiology and functional and radiological results in a prospective series of 518 patients at 1 year follow-up. *Orth & Traumatol, Surg & Res*; 101 (1): 11-5.
35. McLain RF (2004) Functional outcomes after surgery for spinal fractures: return to work and activity. *Spine*, 29: 470–477.
36. Zwingmann, J., Hagelschuer, P., Langenmair, E., Bode, G., Herget, G., Südkamp, N. P., & Hammer, T. (2016). Lower Health-Related Quality of Life in Polytrauma Patients. *Medicine*, 95(19), e3515.
37. von Räden, C., Woltmann, A., Röse, M., Wurm, S., Rüger, M., Hierholzer, C., & Bühren, V. (2013). Outcome after severe multiple trauma: a retrospective analysis. *Journal of Trauma Management & Outcomes*, 7(1), 4.
38. Hladki W, Lorkowski J, Trybus M, et al. Quality of life as a result of multiple injury in the aspect of limitations of handicaps—social roles. *Przegląd Lekarski Comparative Study*. 2009;66:134–140.

## MILLORS PÓSTERS

# ÉS EL TRASPLANTAMENT PARENTAL DE TENDONS ISQUIOTIBIALS UNA TÈCNICA VÀLIDA PER A LA RECONSTRUCCIÓ DEL LLIGAMENT ENCREUAT ANTERIOR EN NENS PREPÚBERS? A PROPÒSIT D'UN CAS.

**E. Gardella Gardella, F. Ibáñez Malvestiti, D. Cáncer Castillo, J. Erquicia Erquicia, A. Masferrer Pino, M. Ibáñez Malvestiti, J.C. Monllau García**

*Unitat d'Artroscòpia. ICATME. Hospital Universitari Quirón-Dexeus. Barcelona.*

### RESUM

Presentem el cas d'una nena pre-púber de 13 anys d'edat, que presenta un trencament traumàtic del lligament encreuat anterior (LEA) realitzant esport, en la qual vam realitzar una reconstrucció utilitzant com a plastia un al·loempelt de tendons isquiotibials de la seva mare, mantenint les fisis de creixement indemnes.

*Paraules Claus:* Trencament LEA. Nens Pre-púbers. Al·loempelt Parental.

### INTRODUCCIÓ

El trencament del LEA és una lesió freqüent i la seva reconstrucció ha estat motiu d'estudi durant anys<sup>1,2</sup>. Actualment l'evidència a favor de la seva reconstrucció en persones joves, actives i amb clínica d'instabilitat és indiscutible<sup>1,3</sup>. No obstant això hi ha escassa informació pel que fa a aquestes lesions en nens prepúbers amb esquelet immadur i el seu tractament segueix sent controvertit al trobar-se en període de creixement<sup>1,4</sup>. En l'actualitat està augmentant la incidència de lesions de l'LEA en nens amb esquelet immadur, possiblement a causa de la seva laxitud fisiològica i a la seva participació cada vegada més freqüent en esports d'alt impacte entre altres factors<sup>4,5</sup>. S'ha reportat en la literatura que fins a un 3,4% de les ruptures del LEA es presenten en aquest grup d'edat<sup>4</sup>. D'altra banda, està demostrat que l'evolució natural de les reconstruccions del LEA en menors és pitjor que en adults, amb un índex de re-ruptura de fins a un 30%<sup>4,5,6</sup>, la qual cosa genera la necessitat de trobar empelts de la millor qualitat biològica possible per augmentar la seva resistència biomecànica durant el període de creixement i així mateix, tècniques poc agressives que mantingui indemnes les fisis de creixement.

### CAS CLÍNIC

Presentem el cas d'una dona prepúber de 13 anys d'edat, Tanner 2, pes 50 kg i talla 1.58 cm, practicant d'esports de

pivotatge (bàsquet, handbol), que pateix entorsis de genoll esquerre en pràctica esportiva. La RMN evidenciava trencament complet del LEA i una lesió a la banya posterior del menisc lateral (Fig. 1). Inicialment es va tractar conservadorament amb repòs relatiu i rehabilitació fins a aconseguir balanç articular (BA) complet.

A 10 mesos de la lesió, la pacient refereix persistència de dolor, fallades i sensació d'instabilitat en el seu genoll, tot i la rehabilitació mantenia hipotrofia quadricipital i l'examen físic destacava un balanç articular complet, instabilitat anteroposterior i rotacional amb signes de Lachman, Pivot-Shift i calaix anterior positiu. Es va decidir intervenir quirúrgicament a la pacient mitjançant tècnica de preservació de la fisis amb plàstia de isquiotibials, però els isquiotibials de la pacient impressionaven insuficients per a la cirurgia, tant en l'avaluació clínica com en la RMN (<8 mm de diàmetre), de manera que després d'explicar riscos i beneficis als pares, se'ls va proposar realitzar un al·loempelt parental i utilitzar els isquiotibials de la cama esquerra de la mare com a donant per obtenir un empelt de millors característiques biològiques i mantenir els propis de la pacient en cas d'una possible cirurgia de revisió en el futur.

La mare va donar el seu consentiment i previ estudis de compatibilitat RH i screening per a malalties infecto-contagioses negatius, es va realitzar la reconstrucció del LEA segons tècnica convencional en tibia i de fora-dins retrògrada en còndil femoral lateral (Fig. 2), tot sota control d'imatges per a control de la fisis de creixement (Fig. 3). La fixació de la plàstia es va realitzar en punts d'inserció anatòmics del LEA (Fig. 4) amb Endobutton® en fèmur i cargol interferencial en tibia. Es va concloure la intervenció comprovant l'estabilitat de la plàstia, el BA complet sense impingement i realitzant termoregulació amb radiofreqüència sobre una mínim trencament parcial de la banya posterior del menisc lateral amb bon resultat. La cirurgia es va dur a terme sense incidències. Pel que fa al postoperatori immediat, la pacient va realitzar un postoperatori de 2 setmanes de descàrrega realitzant

isomètrics quadricipitals seguit de 2 setmanes d'exercicis de flexoextensió i rehabilitació funcional i propioceptiva, per a realitzar càrrega total en 4 setmanes.

## RESULTATS

Actualment la pacient està cursant el 6è mes de postoperatori, no refereix dolor, presenta un genoll estable

sense vessament, amb un BA complet, KT-1000 simètric i ha començat exercicis en càrrega total sense dificultat després de control radiogràfic correcte (Fig.5). S'ha decidit diferir fins al 9è mes de postoperatori, previ RMN de control, per autoritzar exercicis de pivotatge i d'alt impacte en genoll. La mare donant es troba asimptomàtica des del 1r mes de la seva postoperatori i actualment realitzant esport i vida normal.

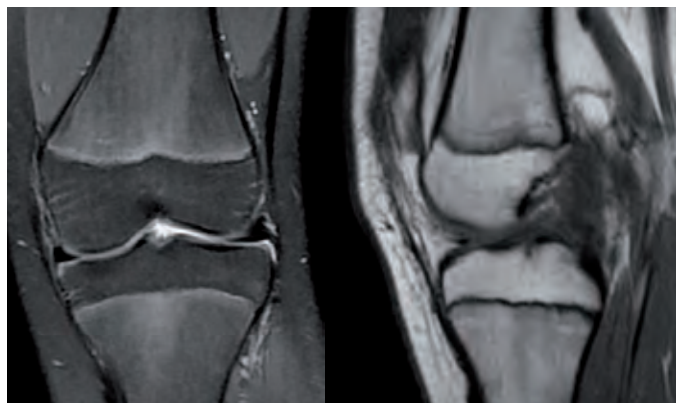


Figura 1. RMN evidenciant presència de fisis i trencament complet de l'LCA.

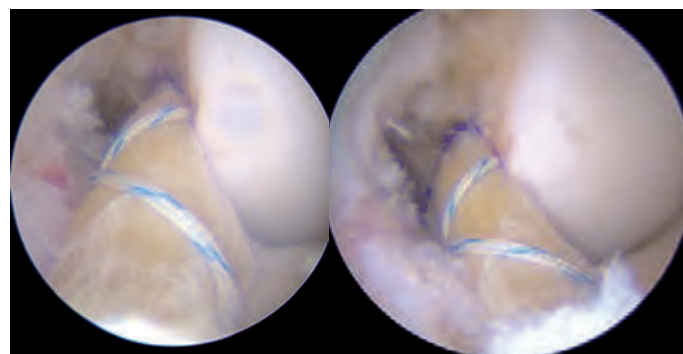


Figura 4. Aspecte final de la reconstrucció de l'LCA amb al·loempelt parental d'IT, utilitzant les zones d'inserció anatòmiques

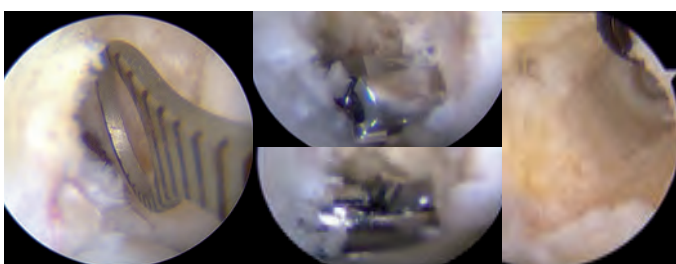


Figura 2. Sistema retrògrad fora-dins en còndil femoral lateral.

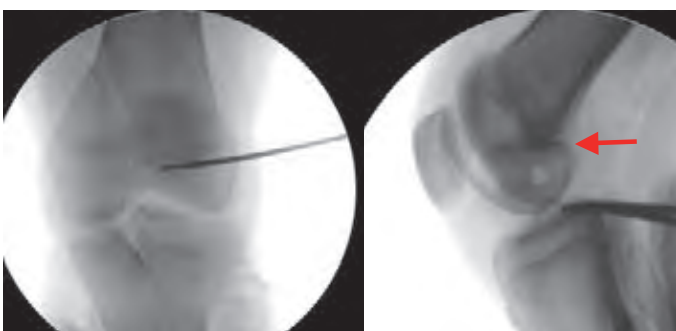


Figura 3. Comprovació intraoperatòria de l'agulla guia i el túnel femoral mantenint les fisis indemnes; fletxa vermella indica la fisis en el perfil.

## DISCUSSIÓ

El tractament de les ruptures completes del LEA en aquest grup d'edat és controvertit<sup>1,4,5</sup>, l'evidència apunta a una reconstrucció precoç, però pel que fa al tipus de tècnica i empelt a utilitzar la literatura és escassa<sup>4,5</sup>. D'una banda sabem que s'han de deixar indemnes, o amb el mínim dany possible, les fisis de creixement, de manera que es prefereix l'ús d'empelts de parts toves com els tendons isquiotibials davant de tècniques que incloguin fragment ossi o cargols



Figura 5. Control radiogràfic als 6 mesos de postoperatori.

que poguessin alterar la zona de la fisis<sup>1,4</sup> i d'altra banda hi ha diferents tipus d'empelts (autoempelts, al·loempelts, cadavèriques, etc.) tots amb característiques d'adherència i resistències diferents ben documentats<sup>2</sup>, que tenint en compte la primerenca edat dels pacients i les seves exigències esportives hauria de optar per l'empelt òptim, més estable i amb major supervivència. També és motiu d'estudi si s'hauria d'afegir alguna tècnica intra o extraarticular complementària de forma rutinària per augmentar l'estabilitat del genoll en

aquests pacients<sup>1,4</sup>. Fins on arriba el nostre coneixement segons la recerca en la literatura realitzada, només hi ha 2 articles que parlin específicament del trasplantament parental d'isquiotibials per a la reconstrucció del LEA en nens amb esquelet immadur. Tallay et al.<sup>5</sup> descrivint un case report similar, llevat que es tractava de re-ruptura de LCA, que a 4 anys del postoperatori es trobava asimptomàtic i realitzant esports d'alt impacte i pivotatge sense dificultats i Goddard et al.<sup>4</sup>, el qual és una sèrie de 32 casos de nens prepúbere amb esquelet immadur als quals es va realitzar aquest trasplantament de tendons isquiotibials dels seus progenitors, amb 2 anys de seguiment, reportant excel·lents resultats, amb un 95% de retorn a l'alta competitivitat, sense augment de les comorbiditats i sense nous casos de re-ruptura del LCA. El nostre cas és l'aplicació d'aquesta tècnica descrita per aquests autors, fins al moment comprovant l'excel·lent resultat a curt termini.

Concloent; La reconstrucció del LEA en nens és un gran desafiament per al cirurgià ortopèdic, el fet de presentar les fisis de creixement obertes i l'alt índex de re-ruptura fan necessari l'elecció d'un empelt de la millor qualitat biològica possible. En aquests casos, creiem que l'empelt parental és una tècnica vàlida, atès que té molt poca comorbiditat per al donant parental i que pot generar múltiples beneficis per al prepúber, com ho són, obtenir un empelt de bona qualitat biològica, mínim dany a la fisis de creixement i mantenir IT propis en cas de requerir una possible cirurgia de revisió.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aichroth PM, Patel DV, Zorrilla P. The natural history and treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in children and adolescents: a prospective review. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(1):38-41.
2. Armour T, Forwell L, Litchfield R, Kirkley A, Amendola N, Fowler PJ. Isokinetic evaluation of internal/external tibial rotation strength after the use of hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2004;32(7):1639-1643.
3. Ahmad CS, Clark AM, Heilmann N, Schoeb JS, Gardner TR, Levine WN. Effect of gender and maturity on quadriceps-to-hamstring strength ratio and anterior cruciate ligament laxity. *Am J Sports Med.* 2006;34(3):370-374.
4. Goddard M, Bowman N, Salmon LG, Waller A, Roe JP. Endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction in children using living donor hamstring tendon allografts. *Am J Sports Med.* 2013 Mar;41(3):567-74. doi: 10.1177/0363546512473576. Epub 2013 Jan 31.
5. Tallay A, Hong Lim. M, Hayden M. Living related donor allograft for revision anterior cruciate ligament reconstruction in a child: A case report. *Knee.* 2008 Oct;15(5):407-10. doi: 10.1016/j.knee.2008.03.006. Epub 2008 Jul 21.
6. Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. *Am J Sports Med.* 2006;34(1):128-135.



## MILLORS PÓSTERS

### EXTRUSIÓ MENISCAL EN TRASPLANTAMENT AL·LOGÈNIC LATERAL: ÉS LA CAPSULODESIS LLIURE D'IMPLANT UNA POSSIBLE SOLUCIÓ?

D. Cáncer Castillo, A. Masferrer Pino, J. Erquicia, M. Ibáñez Malvestiti, F. Ibáñez Malvestiti, P. Gelber Ghertner, X. Pelfort López, J.C. Monllau García

Unitat d'Artroscòpia. ICATME. Hospital Universitari Quirón-Dexeus. Barcelona

#### INTRODUCCIÓ

La meniscectomia total va ser el tractament meniscal per una ruptura meniscal durant un llarg període de temps. Des de que es van descriure els canvis artròsics que es desenvolupen en un genoll meniscectomitzat<sup>1,2</sup>, les tècniques conservadores com la meniscectomia parcial<sup>3</sup> i la reparació meniscal<sup>4</sup> han anat adquirint major importància.

En un intent per restablir el teixit perdut en aquells genoll dolorosos diagnosticats de síndrome post meniscectomia, així com per evitar el deteriorament progressiu de l'articulació, el trasplantament meniscal al·logènic va ser introduït a la pràctica clínica, amb bons resultats a mig i llarg plaç segons diferents series publicades<sup>5,6</sup>. Des d'aleshores, s'han descrit diverses tècniques quirúrgiques per realitzar el trasplantament, amb diferents mètodes d'estabilització, no existint en la literatura una tècnica quirúrgica estàndard per evitar-ho.

La tendència al desplaçament radial del menisc trasplantat, que sobrepassava el platet tibial, fenomen també conegut com extrusió, va ser identificat en la majoria de series publicades<sup>7</sup>. Des de un punt de vista biomecànic, un menisc extruït genera una menor resistència al *hoop strain*. Per tant, un menisc extruït no pot realitzar les funcions biomecàniques com ho faria un de no extruït. L'extrusió és un fenomen intrigant que acostuma a identificar-se poc després del trasplantament i sembla ser estable en el temps<sup>7,8</sup>.

L'objectiu d'aquest treball es presentar els resultats obtinguts en la nostra sèrie inicial de casos de trasplantaments meniscals laterals en els quals es va agregar la tècnica de capsulodesis per intentar minimitzar el grau d'extrusió de l'al·loempelt i valorar la repercussió clínica.

#### MATERIAL I MÈTODES

Es va disenyar un estudi prospectiu randomitzat basat en les guies de CONSORT.

El protocol de l'estudi va ser aprovat pel comitè d'ètica per la recerca clínica i es va obtenir el pertinent consentiment informat en tots els pacients. Catorze pacients consecutius van ser intervinguts de trasplantament meniscal amb al·loempelt entre 2014 i 2015 pel mateix cirurgià sènior (JCM). Els criteris

d'inclusió van ser dolor en compartiment lateral en pacients prèviament meniscectomitzats. Tot i que no s'ha establert una relació entre les desviacions coronals de l'extremitat i l'extrusió meniscal, els pacients amb desviacions coronals van ser exclosos de l'estudi per prevenir possibles factors de confusió. Els pacients amb un grau d'Ahlback<sup>9</sup> major de II també van ser exclosos, això com els pacients amb un índex de massa corporal major de 30.

Aquests pacients van ser avaluats prospectivament fent ús de les escales de Knee Injury and Osteoarthritis Score (KOOS)<sup>10</sup>, LYSHOLM<sup>11</sup> i l'escala visual analògica (EVA)<sup>12</sup>, amb un seguiment mínim d'un any. Es va determinar si es van associar altres procediments durant la cirurgia i la presència o no d'extrusió meniscal mesurada en ressonància magnètica realitzada als 6 mesos postoperatoris. La posició de l'empelt va ser avaluada mitjançant ressonància magnètica, en aquells talls coronals on l'extrusió fos màxima. Aquests talls coronals acostumen a coincidir amb l'alçada on es troben els lligaments colaterals<sup>13</sup>. La mesura es va realitzar traçant dues línies. La primera es tractava d'una línia vertical que intersecava la bora perifèrica de la meseta tibial lateral en el punt de transició d'horitzontal a vertical. A continuació es va dibuixar una línia perpendicular des del marge extern del menisc trasplantat fins la línia dibuixada anteriorment. La longitud d'aquesta línia perpendicular va ser mesurada en mil·límetres, definint-se així com quantitat d'extrusió meniscal.

D'acord amb Costa *et al.*<sup>14</sup> According to Costa *et al.*: quan la quantitat d'extrusió meniscal va ser menor a 3 mil·límetres de desplaçament radial va ser considerada extrusió menor. En canvi, quan la quantitat de desplaçament va mostrar més de 3 mil·límetres de desplaçament radial o subluxació del mateix, va ser considerada extrusió major. Es va calcular també el percentatge d'extrusió meniscal amb respecte al tamany del teixit meniscal trasplantat per estandarditzar els resultats.

La sèrie està composta per 10 homes i 4 dones amb una edat mitja de 39,5 anys (32-51). Es van realitzar nou procediments en genolls drets i cinc en genolls esquerres. Tots els al·loempelts es van fixar amb tècnica de sutures a través de túnels transòssis tant en banya anterior i banya posterior de

l'al-loempelt meniscal i a tots se'ls hi va agregar dos punts annexes de capsulodesis lateral segons la tècnica descrita per Monllau et al.<sup>15</sup>

### TÈCNICA QUIRÚRGICA

El procediment es realitza completament de forma artroscòpica, utilitzant els portals habituals anteromedial i anterolateral.

Un cop s'identifica el lloc en que la càpsula articular es troba més desplaçada des de la vora de la meseta tibial lateral, l'estabilització es realitza utilitzant un mínim de dos túnels de 2,5 mm, els quals es perforen des de la banda contralateral de la tibia amb l'ajut d'una guia tibial convencional de lligament encreuat anterior, amb una distància de 1 cm entre ells. Això permet el nuat de les sutures d'amarratge capsular en la cortical tibial sense necessitat d'utilitzar cap tipus d'implant o dispositiu<sup>16</sup>. (Fig.1)

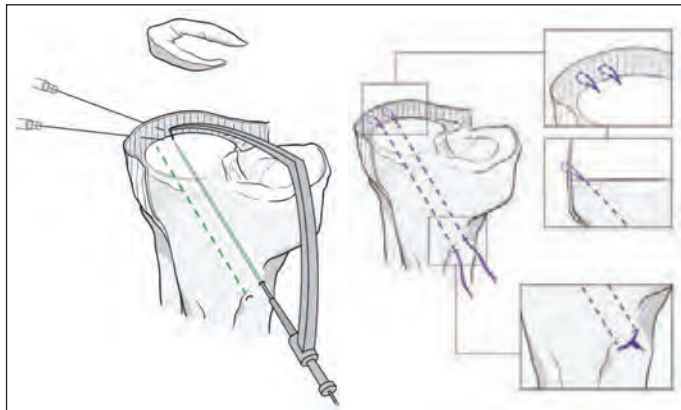


Figura 1a i 1b. Tècnica de capsulodesis lateral lliure d'empelt.

### REHABILITACIÓ

Ambdós grups van seguir el mateix protocol de rehabilitació. Aquest incloïa carrega parcial de l'extremitat amb un immobilitzador de genoll en extensió màxima durant 2 setmanes postoperatories. Posteriorment es va iniciar la carrega progressiva de l'extremitat. El balanç articular va estar limitat a 60° entre les setmanes 2 i 4, posteriorment a 90° a partir de la 4ª setmana progressant fins al balanç articular complet a la setmana 6.

Els pacients van tornar a fer una carrega normal de treball sobre l'extremitat al quart mes d'intervenció.

### RESULTATS

Tots els meniscs trasplantats en la nostra sèrie corresponen a meniscs laterals. El percentatge de pacients que van presentar extrusió en la nostra sèrie, mesurats als 6 mesos post-intervenció va correspondre a un 28,57% (4 pacients), mentre que un 71,43% (10 pacients) no van presentar extrusió significativa. En aquells casos en que es va objectivar extrusió de l'al-loempelt, el tamany promig d'extrusió va ser de 3,8 mm (3,5-4,2). En els casos on no es objectivar extrusió,

el desplaçament radial mig de l'al-loempelt va ser de 1,2 mm (0-2,3). (Fig.2)



Figura 2. Imatge de ressonància magnètica on s'objectiva la no extrusió de l'al-loempelt.

Cal destacar que els pacients que van presentar extrusió per sobre del punt de tall establert corresponen als primers casos de la nostra sèrie, on la tècnica de capsulodesis lateral encara no es trobava del tot depurada, per la qual cosa podem pensar que la corba d'aprenentatge ha pogut influir en l'extrusió observada en els primers casos de la sèrie

Més enllà de la presència o absència d'extrusió, en tots els casos es va objectivar una disminució significativa del dolor que presentaven en les avaluacions pre-operatòries mitjançant l'escala EVA. Es van observar milloria estadísticament significativa en les valoracions pre i post intervenció amb les escales de valoració utilitzades (KOSS, LYSHOLM i EVA) en les avaluacions realitzades als 6 i 12 mesos de seguiment .

En el cas de l'escala de EVA es va passar d'un EVA preoperatori mig de 8,21 a un EVA postoperatori mig de 0,92. (Fig. 3)

En el cas del KOOS es va partir d'un KOSS preoperatori mig de 51,97 per finalitzar amb un KOOS postoperatori mig de 90,87. (Fig. 4)

Per últim en el cas del LYSHOLM es va passar d'un LYSHOLM preoperatori mig de 48,78 a un LYSHOLM postoperatori mig de 91,24. (Fig. 5)

### DISCUSSIÓ

Des de que el transplantament meniscal al·logènic es realitza amb l'objectiu de disminuir el dolor en el compartiment prèviament meniscectomitzat, i amb l'esperança de prevenir

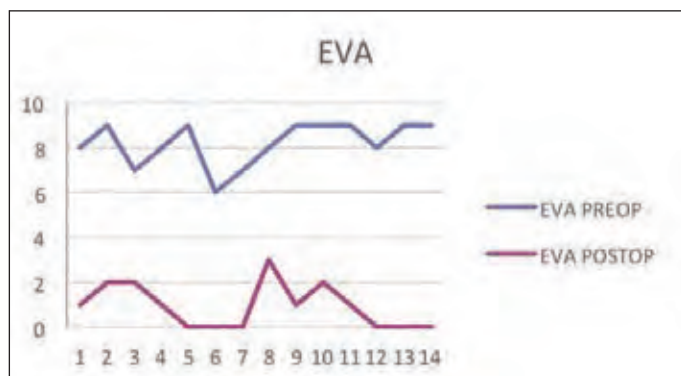


Figura 3 Comparativa EVA preoperatori i postoperatori.

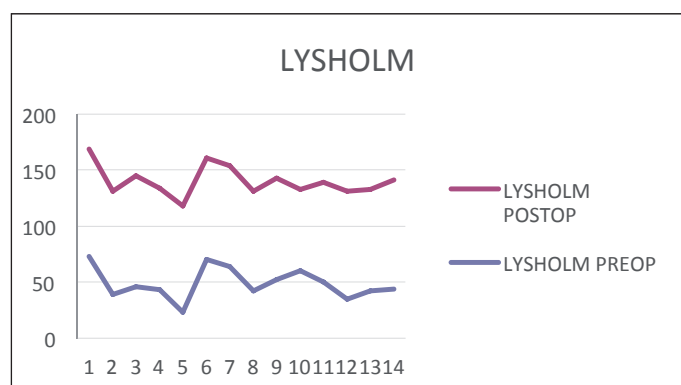


Figura 4. Comparativa LYSHOLM preoperatori i postoperatori.

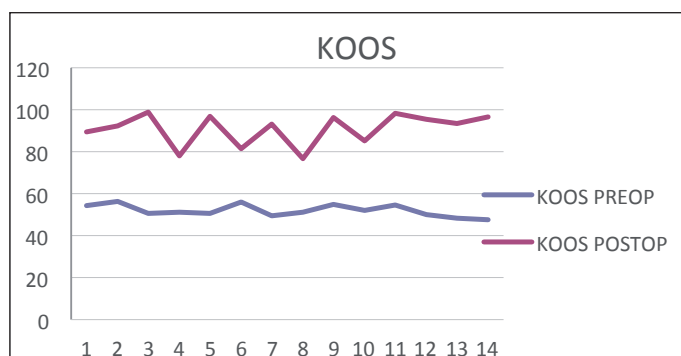


Figura 5. Comparativa KOOS preoperatori i postoperatori.

la progressió de la osteoartritis en el citat compartiment, la presència de l'extrusió de l'empelt és un motiu de preocupació pel cirurgià.

Hi ha diversos factors que s'han relacionat amb un major índex d'extrusió: el mètode de fixació<sup>17</sup>, la localització de l'al·loempelt (medial o lateral)<sup>18</sup>, el tamany de l'al·loempelt<sup>19</sup> o l'àrea del menisc<sup>20</sup>.

Alguns autors han proposat estabilitzar el cos del menisc a la meseta tibial en un intent de controlar l'extrusió de l'al·loempelt<sup>21</sup>. Però, aquesta maniobra pot presentar el risc de limitar la mobilitat normal del menisc durant el moviment del genoll<sup>22</sup>.

Investigacions recents s'han centrat en la fixació perifèrica i en la importància de la presència d'un mur meniscal adequat que permeti promoure la curació i incorporació de l'al·loempelt. En aquest sentit estem explorant el paper que la fixació

de la càpsula a la meseta tibial podria tenir. Tanmateix, és una tècnica que permet una gran versatilitat en termes de número de punts de fixació i ubicació dels mateixos, sense una pèrdua d'stock ossi significativa, donat que els túnels utilitzats presenten un diàmetre de tan sols 2,5 mm. A més, el fet de no utilitzar cap tipus d'implant, no interfereix amb les possibles imatges de ressonància magnètica posteriors, i no afegeix cap cost addicional.

## CONCLUSIÓ

Tot i ser una sèrie inicial curta i un seguiment a curt plaç, podem observar que la tècnica de la capsulodesis lateral lliure d'implant permet prevenir i evitar l'extrusió del trasplantament meniscal al·logènica lateral, mantenint aquests bons resultats en el temps, amb un seguiment mínim d'un any, amb resultats clínics favorables i similars als publicats per altres series, sense objectivar complicacions sobreafegides per aquest nou gest quirúrgic associat. Es precisen temps de seguiment més llargs per confirmar aquests resultats i el paper que pot jugar aquesta menor extrusió meniscal en el genoll intervingut.

## BIBLIOGRAFIA

- McGinity, J., Geuss, L. and Marvin, R. (1977). Partial or total meniscectomy. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 59(6), pp.763-766.
- Johnson, R., Kettelkamp, D., Clack, W. and Leaverton, P. (1974). Factors Affecting Late Results after Meniscectomy. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 56(4), pp.719-729.
- Oretrop, N. and Gillquist, J. (1978). Partial meniscectomy preferred. *BMJ*, 2(6129), pp.55-55.
- Bollier, M. (2011). Update on meniscal repair. *Current Orthopaedic Practice*, 22(6), pp.509-513.
- Vundelinckx, B., Vanlauwe, J. and Bellemans, J. (2014). Long-term Subjective, Clinical, and Radiographic Outcome Evaluation of Meniscal Allograft Transplantation in the Knee. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(7), pp.1592-1599.
- Carles Monllau, J. (2013). Meniscal Allograft Transplantation: Where are we Standing?. *Journal of Transplantation Technologies & Research*, 04(01).
- Samitier G, Alentorn-Geli E, Taylor DC, Rill B, Lock T, Moutzourous V, Kolowich P (2015) Meniscal allograft transplantation. Part 1: systematic review of graft biology, graft shrinkage, graft extrusion, graft sizing, and graft fixation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 23:310-322
- Lee, D., Kim, T., Lee, S., Kim, C., Kim, J. and Bin, S. (2008). Evaluation of Meniscus Allograft Transplantation With Serial Magnetic Resonance Imaging During the First Postoperative Year: Focus on Graft Extrusion. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 24(10), pp.1115-1121.
- Ahlbäck S, Rydberg J. X-ray classification and examination techniques in gonarthrosis. *Lakartidningen*. 1980;77:2091-2093
- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). (2006). *Journal of Orthopaedic Trauma*, 20(Supplement), pp.S89-S92.
- Lysholm, J. and Tegner, Y. (2007). Knee injury rating scales. *Acta Orthopaedica*, 78(4), pp.445-453.
- Price, D., McGrath, P., Rafii, A. and Buckingham, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, 17(1), pp.45-56.
- Sharma L, Eckstein F, Song J, et al. Relationship of meniscal damage, meniscal extrusion, malalignment, and joint laxity to subsequent cartilage loss in osteoarthritic knees. *Arthritis Rheum*. 2008;58:1716-1726
- Costa CR, Morrison WB, Carrino JA. Medial meniscus extrusion on knee MRI: is extent associated with severity of degeneration or type of tear? *AJR Am J Roentgenol*. 2004;183:17-23.

15. Monllau JC, Ibáñez M, Masferrer-Pino A, Gelber PE, Erquicia JI, Pelfort X. Lateral Capsular Fixation: An Implant-Free Technique to Prevent Meniscal Allograft Extrusion. *Arthrosc Tech*. 2017 Mar 6;6(2):e269-e274.
16. Monllau, J., Ibáñez, M., Masferrer-Pino, A., Gelber, P., Erquicia, J. and Pelfort, X. (2017). Lateral Capsular Fixation: An Implant-Free Technique to Prevent Meniscal Allograft Extrusion. *Arthroscopy Techniques*, 6(2), pp.e269-e274.
17. Abat, F., Gelber, P., Erquicia, J., Pelfort, X., Gonzalez-Lucena, G. and Monllau, J. (2012). Suture-Only Fixation Technique Leads to a Higher Degree of Extrusion Than Bony Fixation in Meniscal Allograft Transplantation. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(7), pp.1591-1596.
18. Koh, Y., Moon, H., Kim, Y., Park, Y., Jo, S. and Kwon, S. (2012). Comparison of medial and lateral meniscal transplantation with regard to extrusion of the allograft, and its correlation with clinical outcome. *The Bone & Joint Journal*, 94-B(2), pp.190-193.
19. Jang S, Kim J, Ha J, Shim J. Reducing the Size of the Meniscal Allograft Decreases the Percentage of Extrusion After Meniscal Allograft Transplantation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2011;27(7):914-922.
20. Verbruggen D, Verschueren T, Tampere T, Almqvist K, Victor J, Verdonk R et al. Revision of meniscal transplants: long-term clinical follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;22(2):351-356.
21. Koga H, Muneta T, Yagishita K, Watanabe T, Mochizuki T, Horie M et al. Arthroscopic Centralization of an Extruded Lateral Meniscus. *Arthroscopy Techniques*. 2012;1(2):e209-e212.
22. Chen H, Yang K, Dong Q, Wang Y. Assessment of tibial rotation and meniscal movement using kinematic magnetic resonance imaging. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2014;9(1).

## MILLORS PÓSTERS

# SACRECTOMIA AMB PRESERVACIÓ D'ARRELS COM A TRACTAMENT D'UN CORDOMA SACRE QUE ENVAEIX S3 I S4.

I. Moya<sup>1</sup>, E. Muñoz Mahamud<sup>1</sup>, E. Cruz<sup>2</sup>, C. Conill<sup>3</sup>, L. Rodríguez-Carunchio<sup>4</sup>, A. Combalia<sup>1</sup>.

1. Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia, Hospital Clínic de Barcelona.

2. Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia, Hospital de Granollers.

3. Servei d'Oncologia Radioteràpica, Hospital Clínic de Barcelona.

4. Servei d'Anatomia Patològica, Hospital Clínic de Barcelona.

### INTRODUCCIÓ

El dolor lumbar de llarga evolució és un dels motius de consulta més freqüents a l'àmbit de la cirurgia ortopèdica i traumatologia. Sovint es tracta de pacients amb nombroses visites als serveis d'urgències que mai arriben a tenir un diagnòstic clar. En aquest cas, la demanda analgèsica sol ser el motiu predominant de la consulta, i per aquest motiu pot ser difícil identificar entitats potencialment greus com a causants dels símptomes.

### CAS CLÍNIC

Es presenta el cas d'una dona de 62 anys, ex-fumadora, amb antecedents d'hidrocefàlia obstructiva, MPOC, dislipèmia i obesitat. El motiu de consulta inicial fou el de dolor lumbar baix de llarga evolució, al qual progressivament se li van afegir coccigodínia i estrenyiment. Després de nombroses consultes als serveis d'urgències, amb una radiologia simple que no aportava informació rellevant sobre la causa d'aquest quadre, es va completar l'estudi d'imatge amb una tomografia computeritzada (TC) i posteriorment una ressonància magnètica. Gràcies a aquestes proves complementàries, la pacient va ser diagnosticada d'un tumor sacre amb invasió de S3 i S4. La sospita diagnòstica inicial va ser la de cordoma sacre.



Figura 1. Tall coronal de la TC en la qual s'aprecia la massa infiltrant el sacre.

Es va realitzar un estudi d'extensió que va resultar negatiu per metàstasis. Seguidament, es va planejar el tractament quirúrgic de la tumoració. En un primer temps, es va realitzar una colostomia de descàrrega, ja que es preveia que la pacient pogués presentar incontinència fecal en el postoperatori, ja fos de forma temporal o irreversible.

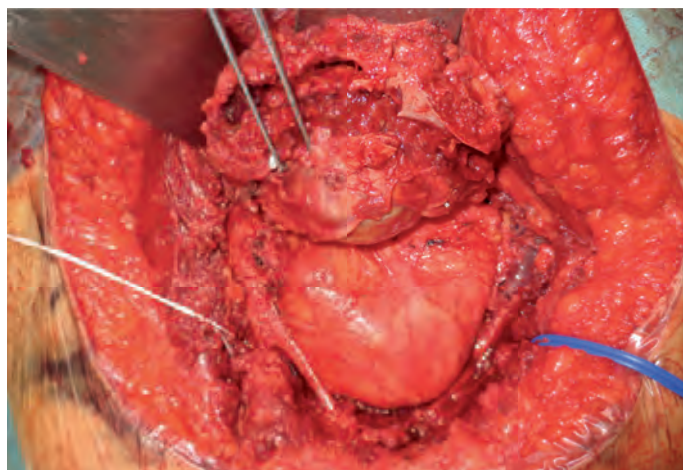


Figura 2. Imatge intraoperatòria en la qual s'aprecia la dissecció de la massa junt amb el cos del sacre. Es poden apreciar marcades i separades les arrels S2 per respectar-les.

Ja en un segon temps, en decúbit pron, es va realitzar una sacrectomia a través del cos de S2 mitjançant una osteotomia de la mateixa<sup>1</sup>, amb preservació de les arrels de S2, que no es trobaven afectades, i col·locació d'una malla irreabsorbible.

L'estudi anatomopatològic de la massa corroborar el diagnòstic de cordoma sacre. El postoperatori intrahospitalari va ser correcte, i la pacient va ser donada d'alta amb la colostomia 10 dies després de la intervenció. En aquell moment presentava un bon control de dolor i havia iniciat la deambulació de manera assistida.

Durant el seguiment a consultes externes, va desenvolupar una cel·lulitis de la zona de la ferida quirúrgica i lleu exudat de la mateixa, amb un frotis positiu per *Escherichia coli* multisensible. Per aquesta raó, es va valorar conjuntament amb

el servei de malalties infeccioses i es va decidir la instauració d'antibioteràpia via oral amb ceftriaxona, amb una bona evolució de la ferida.

Tres mesos després de la cirurgia, ja havia completat la radioteràpia i deambulava autònomament amb un acceptable control del dolor. Actualment la pacient porta encara la colostomia oberta, ja que l'estudi de la funcionalitat de l'esfínter anal amb manometria anorectal va demostrar que el mateix no era competent. Tanmateix, la pacient es troba lliure de malaltia, sense dolor, i és independent per les activitats bàsiques de la vida diària.

## DISCUSSIÓ

Els cordomes són tumors malignes que s'originen a la notocorda i que assenten a estructures de la línia mitja. El rati d'incidència home:dona es situa aproximadament en 3:1, i solen aparèixer en pacients per sobre dels 50 anys d'edat. Aproximadament el 50% es localitzen al sacre o al còccix i les metàstasis (típicament a pulmó o altres ossos), són presents entre el 30 i el 50% dels casos en el moment del diagnòstic. Es tracta d'un tumor localment agressiu i la supervivència als 5 anys s'estima en un 60%<sup>2</sup>.

Inicialment, acostumen a donar com a única manifestació un dolor lumbar baix de llarga evolució, raó per la qual suposen un repte diagnòstic en la nostra especialitat i sovint el diag-

nòstic es realitza de manera tardana. Altres manifestacions clíniques, ja pròpies d'estats més avançats de la malaltia, són la incontinença urinària i/o fecal, estrenyiment i alteracions motores i/o sensitives a nivell S1 o distal.

El cordoma sacre sovint passa desapercbut en la radiologia simple, fet pel qual és recomanable completar l'estudi amb proves d'imatge tals com la TC o la ressonància magnètica davant de la sospita clínica. A més, aquestes dues proves serveixen per valorar el grau d'infiltració òssia i la afectació dels teixits tous circumdants, respectivament.

El tractament d'aquests tumors malignes està basat en la resecció àmplia amb radioteràpia adjuvant. Recomanem la realització d'una colostomia de descàrrega prèvia a la cirurgia si es preveu una possible alteració de la funcionalitat de l'esfínter anal. En ocasions, es fa precís sacrificar els arrels nervioses per tal de garantir una resecció amb marges lliures<sup>3</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aranda-Narváez JM, González-Sánchez AJ, Montiel-Casado C, Sánchez-Pérez B, Jiménez-Mazure C, Valle-Carbajo M, Santoyo-Santoyo J. Posterior approach (Kraske procedure) for Surgical Treatment of Presacral Tumors. *World J Gastrointest Surg.* 2010 May 27; 4(5): 126-130.
2. Hulen CA, Temple HT, Fox WP, Sama AA, Green BA, Eismont FJ. Oncologic and Functional Outcome Following Sacrectomy for Sacral Chordoma. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Jul;88(7): 1532-9.
3. Fuchs B, Dickey ID, Yaszemski MJ, Inwards CY, Sim FH. Operative management of sacral chordoma. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Oct;87(10):2211-6.

## MILLORS PÓSTERS

### LEIOMIOSARCOMES DE PARTS TOVES D'EXTREMITATS AMB AFECTACIÓ DE VASOS PRINCIPALS.

R. Rojas Sayol<sup>1</sup>, E. Britez Altamirano<sup>2</sup>, J. Martínez Zaragoza<sup>1</sup>, A. Grau Blanes<sup>1</sup>, L. Trullols Tarragó<sup>1</sup>, A. Peiró Ibáñez<sup>1</sup>, J. M. Romero Carro<sup>2</sup>, I. Gracia Alegria<sup>1</sup>

1. Unitat de Cirurgia Ortopèdica Oncològica. Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

2. Servei de Cirurgia Vasculard, Angiologia i Endovascular. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona

#### INTRODUCCIÓ

Els leiomiomes (LMS) de parts toves són tumors mesenchimals malignes formats per cèl·lules fusiformes que presenten diferenciació a múscul llis. Representen un 5-10 % de tots els sarcomes de parts toves<sup>1</sup> i l'edat de presentació més freqüent és entre els 40-60 anys, amb una incidència augmentada en el sexe femení (2:1)<sup>2</sup>. La zona retroperitoneal és la localització més freqüent (50%), però també es poden originar en vasos sanguinis centrals (vena cava inferior), extremitats, regió cràneo-cervical, òrgans viscerals, pell i teixit subcutani.

Poden presentar diverses manifestacions clíniques segons la localització; així doncs, en els LMS retroperitoneals, és freqüent el dolor, pèrdua de pes, massa abdominal, nàusees o vòmits. En altres localitzacions es manifestaran com a massa, en ocasions dolorosa, i que augmenta de mida progressivament. Donat que la majoria s'originen en vasos sanguinis de petit diàmetre, generalment no manifesten clínica relacionada amb la compressió d'estructures vasculard. Tanmateix, quan s'originen en un vas sanguini principal, habitualment presenten signes i símptomes de compromís vascular, edema en l'extremitat i símptomes neurològics per compressió nerviosa adjacent.<sup>3</sup>

El LMS presenten un pronòstic pobre, i un índex de supervivència als 5 anys baix.

Segons la localització, podem establir la següent classificació dels LMS que vindrà relacionada amb el pronòstic i tractament<sup>4</sup>:

- LMS de teixits tous retroperitoneal
- LMS d'origen vascular (vas principal)
- LMS cutani
- LMS en hostes immunodeprimits<sup>5</sup>
- LMS ossi

Els denominats LMS d'origen vascular<sup>6,7</sup>, són aquells que s'originen directament en vasos principals. Són molt infreqüents i hi ha poques publicacions al respecte. En una revisió de 86 casos, posen de manifest la tendència a afectar els sistemes vasculard de baixa pressió. En aquest estudi, en 68

casos estaven afectades les venes principals, principalment la vena cava (33 casos), artèria pulmonar (10 casos) i artèries perifèriques (8 casos).<sup>8</sup>

En quant al tractament, la base terapèutica és l'exèresi quirúrgica del tumor, sempre recolzada per tractament adjuvants com la radioteràpia i quimioteràpia. El tractament multidisciplinar millora les taxes de control local i endarrerix la progressió sistèmica.

#### MATERIAL I MÈTODES

Estudi retrospectiu on s'han analitzat els pacients afectes de LMS de vasos principals d'extremitats els quals ha requerit la realització de bypass per el salvament de les mateixes.

Entre Gener 1983 i Desembre 2016, 42 pacients afectes de LMS d'extremitats que han estat intervinguts en el nostre centre. D'aquests 42, només 6 pacients presentaven LMS de grans vasos, i dels quals hem analitzat paràmetres com la clínica de debut, localització, longitud i dimensions de la massa tumoral, grau histològic, cirurgia realitzada i evolució.

A tots els pacients se'ls ha realitzat biòpsia d'agulla gruixuda guiada per TAC pel diagnòstic, estudi d'extensió de la malaltia tumoral amb un TAC abdomino-pèlvic, així com angio-TAC per l'estudi vascular. Tots els pacient han sigut valorats pel Comitè Multidisciplinar de Sarcomes per tal de decidir l'estratègia terapèutica adient.

Les limitacions del nostre estudi són una mostra petita i el ser de caire retrospectiu.

#### RESULTATS (taula 1)

Es tracta de 6 pacients amb una edat mitja de 64 anys (29-84); en tots els casos el tumor es localitzava en extremitats inferiors, afectant en el 84% dels casos a vasos femorals i a un 17% a la vena tibial posterior.

Oncològicament, el 100% dels casos es tractava de LMS d'alt grau histològic (2-3 de la FNCLCC). El diàmetre tumoral major mig va ser de 9.1 cm (6-15). El 33% dels pacients presentaven disseminació pulmonar al diagnòstic.

Edat	Sexe	Localització	Primer símptoma	Tamany Tumoral (cm)	Tipus bypass	Complicacions locals	TTM neoadj.	TTM adjuvant
77	Home	Cuixa	Augment vascularització local cuània	6x5	Vena safena interna (VSI) conlatateral	Infecció ferida quirúrgica	QT	QT + RT
84	Home	Sofraja poplítica	Tumoració indolora	15x10	Omniflow®	NO	NO	RT
80	Dona	Cuixa	Tumoració indolora	9.5x7	PTFE	NO	RT	RT
29	Dona	Cuixa	TVP. Dolor panxell	10x7	VSI conlatateral	Trombosi Bypass. (Protesi PTFE)	QT + RT	QT + RT
64	Home	Cuixa	Tumoració dolorosa	6x4	VSI contralateral	NO	QT + RT	QT + RT
54	Dona	Cuixa	TEP. Dispnea	9x6	GORE® PROPATEN®	NO	NO	QT

Taula 1. Resultats

Com a fet important volem destacar el símptoma de debut, el qual va ser en un 50% una massa palpable, seguit d'un 33% de fenòmens trombotics (1 cas de trombosi venosa profunda i un de tromboembolisme pulmonar).

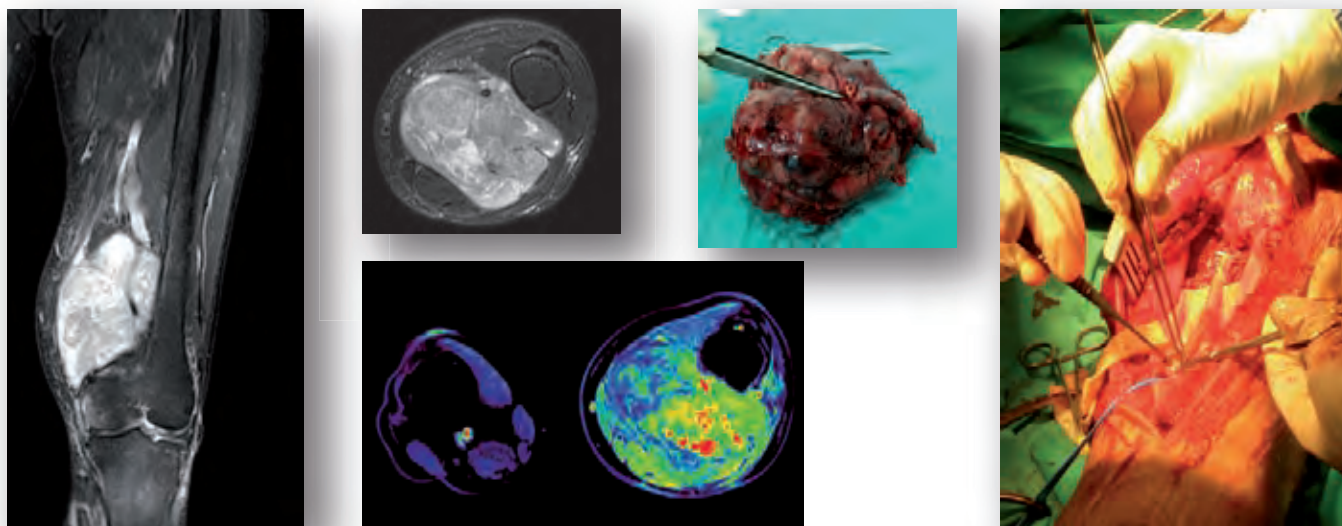
El seguiment mig és de 24 mesos (7-39). En tots els pacients es va realitzar una resecció tumoral en bloc amb reconstrucció amb bypass arterial, i al final del seguiment el 100% dels casos preserven una extremitat funcional.

En quant a l'evolució postoperatòria es va produir 1 infecció superficial de la ferida quirúrgica que es va solucionar amb tractament antibiòtic i 1 isquèmia aguda de l'extremitat

secundària a tamponament de bypass que va requerir la realització d'un nou bypass sense altres complicacions derivades.

Pel que fa al tractament complementari a la cirurgia, el 50% dels pacients van rebre quimioteràpia neoadjuvant i el 50% radioteràpia preoperatòria. El 66 i el 84% van rebre quimioteràpia adjuvant i radioteràpia postoperatòria respectivament.

Oncològicament, es va produir un 50% de disseminació pulmonar, un 33% de disseminació hepàtica, un 16% de recidiva local i el 33% dels pacients ha sigut èxitus.



1. RM T2 coronal; 2. RM T2 axial; 3. RM- seqüència perfusió; 4. Resecció tumoral-peça macroscòpica; 5. Reconstrucció bypass arterial amb pròtesi biosintètica Omniflow.

### RECONSTRUCCIÓ VASCULAR

En la planificació prequirúrgica s'han considerat irreseccable l'artèria adjacent al LMS quan aquesta es troba englobada més del 50% del seu perímetre per la massa tumoral.

Tots els pacients han estat intervinguts per equips especialistes en Cirurgia Ortopèdica Oncològica que han realitzat la

resecció tumoral i en Cirurgia Vascular que han dut a terme les reconstruccions arterials.

S'han realitzat reconstruccions amb empelt de vena safena contralateral a l'extremitat afectada així com amb pròtesis tipus PTFE (politetrafluoretilè) i Omniflow® individualitzant cada pacient.



## DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

La cirurgia oncològica en els LMS que afecten vasos principals de les extremitats, obliga a llur resecció i a l'ús de tècniques reconstructives com la realització de bypass arterial que permeti realitzar el salvament de l'extremitat.

Davant el diagnòstic de LMS, es considera que l'afectació per continuïtat o el contacte en més del 50% de l'artèria en el seu diàmetre, obliga al sacrifici d'aquesta. Es considera prescindible quan és un vas de petit calibre i es valorant la reconstrucció amb by-pass quan es tracta d'una artèria fonamental per mantenir la viabilitat del membre.

En aquests tipus de pacients, és molt important una acurada planificació preoperatòria mitjançant tècniques d'angio-TAC<sup>9</sup> i RMN amb seqüències de perfusió per a observar la relació de la massa tumoral amb els sistemes vasculars així com la possibilitat de realitzar angiografies intraoperatòries per a la comprovació de la funcionalitat del bypass.

Pel que fa a l'elecció del tipus de material per a la reconstrucció vascular no hi ha un *gold estandard* clar, tot i que sempre que sigui possible es prioritza la reconstrucció amb empelt autòleg<sup>10</sup> de vena safena contralateral. No obstant, l'ús de pròtesis biosintètiques tipus Omniflow<sup>R</sup> també donen excel·lents resultats.

En aquest estudi analitzem la nostra sèrie que, malgrat conté pocs casos i per tant no en podem extreure un anàlisi estadístic significatiu, podem concloure que els LMS de grans vasos d'extremitats s'han de considerar tumors altament agressius, amb un pronòstic similar als retroperitoneals i una supervivència als 5 anys menor del 50%<sup>11</sup>. En molts casos ja han debutat amb fenòmens trombòtics<sup>12</sup> i tenen una alta taxa de disseminació sistèmica, però tot i així cal una valoració i planificació multidisciplinària per oferir el tractament més adequat en cada cas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Gustafson P, Willen H, Baldetrop B, et al. Soft tissue leiomyosarcoma: a population-based epidemiologic and prognostic study of 48 patients, including cellular DNA content. *Cancer* 70:114, 1992
2. Wile AG, Evans HL, Romsdahl MM. Leiomyosarcoma of soft tissue: a clinicopathological study. *Cancer* 1981;48:1022-1032
3. Mankin HJ, Casas-Ganem J, Kim JI, et al. Leiomyosarcoma of somatic soft tissues. *Clin Orthop Relat Res.* 2004 Apr;(421):225-31.
4. Weiss SW, Goldblum JR. *Enzinger and Weiss's Soft Tissue Tumors* 4th Ed. Philadelphia: Mosby-Harcourt, 2001.
5. De Saint Aubain Somerhausen N, Fletcher C. Leiomyosarcoma of Soft Tissue in Children: Clinicopathologic analysis of 20 cases. *Am J Surg Pathol*, 23(7):755, 1999.
6. Tilkorn DJ, Hauser J, Ring A, Goertz O, Striker I, Steinau HU et al. Leiomyosarcoma of intravascular origin – a rare tumor entity: clinical pathologic study of twelve cases. *World Journal of Surgical Oncology* 2010; 8:103.
7. Bush CH. Mineralization in Musculoskeletal Leiomyosarcoma; Radiologic-Pathologic correlation. *AJR* 2003; 180:109-113
8. Kevorkian J, Cento JP. Leiomyosarcoma of large arteries and veins. *Surgery* 73:39, 1973
9. J.M. Vinals Vinals, T.A. Gomes Rodrigues, D. Perez Sidelnikova, J.M. Serra Payro, J.A. Palacin Porté y C. Higuera Sune. Reconstrucción vascular durante la cirugía de sarcomas para la preservación de extremidades: serie de casos y algoritmo de manejo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2013;57(1):21-26
10. Schwarzbach MH, Hormann Y, Hinz U, Bernd L, Willeke F, Mechtersheimer G, et al. Results of limb-sparing surgery with vascular replacement for soft tissue sarcoma in the lower extremity. *J Vasc Surg.* 2005;42:88-97
11. Diagnostic Pathology, Soft Tissue Tumors. Lindberg. Amirsys. Elsevier. Pàg 330-336.
12. Makoto Emori, Norifumi Naka, Ken-Ichiro Hamada, Yasuhiko Tomita, Hiroshi Takami, and Nobuhito Araki. Osaka, Japan. Soft-Tissue Sarcomas in the Inguinal Region May Present as Deep Vein Thrombosis. *Ann Vasc Surg* 2010; 24: 951.e7-951.e11

## MILLORS PÓSTERS

# TRACTAMENT QUIRÚRGIC DE FRACTURES COMMINUTES I DESPLAÇADES DE TRÒQUITER MITJANÇANT REDUCCIÓ OBERTA VIA SUPERIOR I TÈCNICA EN DOBLE FILERA.

M. Salomó Domènech, F. Fillat Gomà, P. Balcells Nolla, J. Huguet Boqueras, M. Yuguero

Unitat de Cirurgia de l'Espatlla. Hospital Universitari Parc Taulí

### INTRODUCCIÓ

La fractures de tròquiter constitueixen un 20% de totes les fractures d'húmer proximal. Normalment i al contari que la majoria de fractures d'húmer, es donen en pacients joves i per mecanismes d'alta energia.

Més de la meitat estan associades a luxacions gleno-humerals.

La majoria són mínimament desplaçades (<5mm) i tenen bons resultats amb el tractament conservador. En les desplaçades, la reconstrucció del manegot és vital per la futura funció de l'espalla.

Valorem la versatilitat d'un sistema pensat en els seus inicis per artroscòpia, aplicat via oberta, fa que el pugui utilitzar un major nombre de cirurgians i gaudir-ne més pacients.

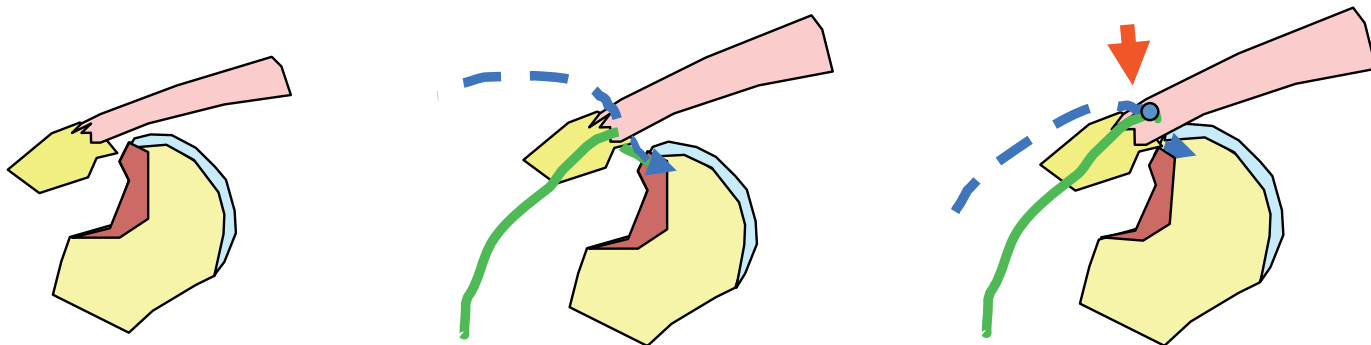
### MATERIAL I MÈTODES

Presentem 4 casos de fractures de tròquiter intervinguts mitjançant tècnica d'anclatges en doble filera entre finals 2016 i principis del 2017.

Tots els casos van ser intervinguts sota anestèsia general i bloqueig del plexe. Posició en cadira de platja. Via antero-superior i split del deltoides controlant el nervi axil·lar.

Identificació de la fractura, alliberament i reducció mitjançant sutures.

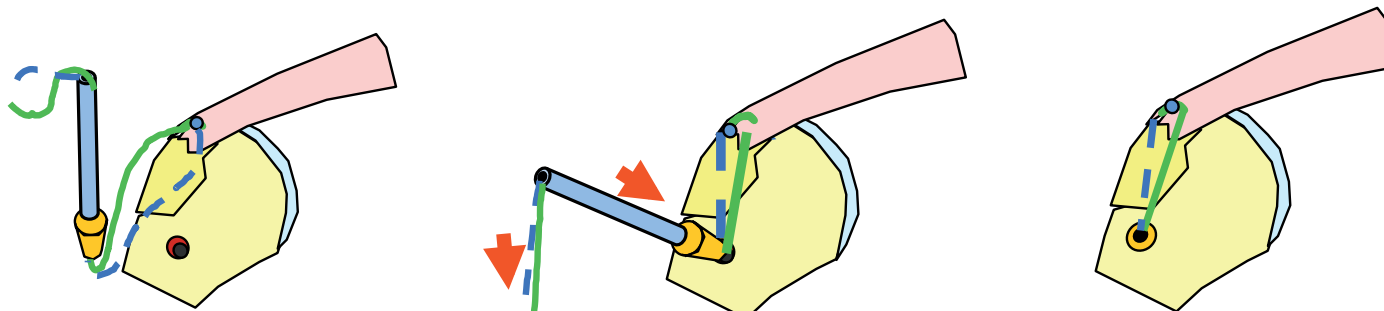
Reinserció dels tendons mitjançant anclatges tipus Iconix® 2,3mm/ Juggerknot® 2,9mm, col·locats a la vòra articular.

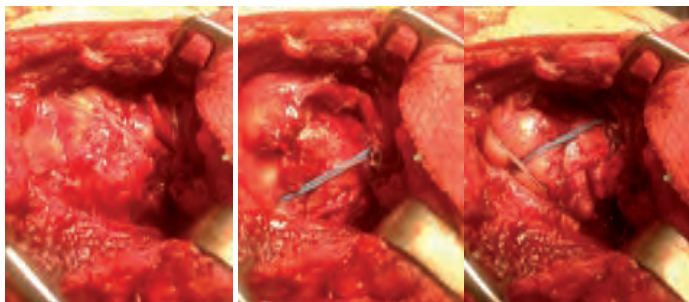


Es passen les sutures pel supraespinós (tècnica inside-out) i s'anusen sobre ell sense tallar els fils.

Es passen els fils per sobre el tròquiter i es fixen de nou per sota la fractura mitjançant anclatges sense fil tipus Allthread

Knotless®/REEL X® aplicant el tròquiter al seu llit fractuari i el més important, donant tensió al sistema.





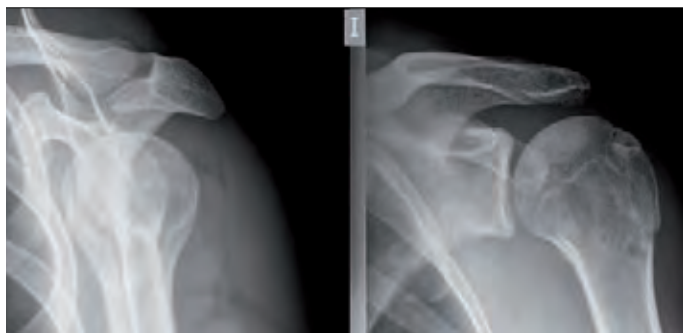
## RESULTATS

En els 4 casos ha consolidat radiològicament la tuberositat en bona posició.

Els resultats funcionals que hem obtingut, tenint en compte que el pacient que porta més evolució encara no arriba a l'any de seguiment són:

**BA:** F 102° (90°-140°), RE 25° (10°-30°), RI L5; **DASH** 57 (40-79), **SSV** 52,75 (1-75); **VAS** 3 (6-1). Hem tingut dues **paràlisi** del plexe prèvies a la intervenció que indiquen la intensitat del trauma (luxació associada) i que no han precisat de intervenció donat que han anat recuperant.

No ha estat necessària, de moment, cap revisió quirúrgica.



## CONCLUSIONS

La reducció oberta i fixació mitjançant la tècnica descrita ens proporciona una adequada **reducció i consolidació** de la tuberositat.

És una tècnica **senzilla, ràpida i reproduïble**. No deixa nusos voluminosos en un espai de fricció com el subacromial.

**Versàtil** ja que pot ser realitzada per qualsevol cirurgià.

El seguiment dels nostres pacients suggereix uns bons resultats a llarg plaç.

## BIBLIOGRAFIA

1. Green A, Izzi Jr J. Isolated fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:641-649.
2. Carrera EF, Matsumoto MH, Netto NA, Faloppa F. Fixation of greater tuberosity fractures. *Arthroscopy* 2004;20:e24.
3. Park MC, ElAttrache NS, Ahmad CS, Tibone JE. "Transosseous-equivalent" rotator cuff repair technique. *Arthroscopy* 2006;22:1360.e1-1360.e5.
4. Bhatia DN, van Rooyen KS, du Toit DF, de Beer JF. Surgical treatment of comminuted, displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus: A new technique of double-row suture-anchor fixation and long-term results. *Injury* 2006;37:946-952.
5. Dominique M. Roleau, Jennifer Mutch, George-Yves Laflamme. Surgical treatment of displaced greater tuberosity fractures of the humerus. Review. *J Am Acad Orthop Surg* 2016; 24: 46-56

## TAULA RODONA DE MALUC

### REVISIONS ACETABULARS COMPLEXES.

**F. Marqués, W.Brill, A.Coscujuela, A. Rodríguez, J. Fernández Valencia, X.Gallart**

1. Planificació preoperatòria. Dr Werner Brill. Hospital de Manacor
2. Anells de reconstrucció. Dr. Antoni Coscujuela. Hospital de Bellvitge
3. Empelt impactat i augments. Dr. Alfred Rodriguez. Hospital Sant Joan de Reus
4. Titani Trabeculat. Dr. Jenaro Fernández Valencia. Hospital Clínic
5. Tantali i cup cage. Dr. Fernando Marqués. Hospital del Mar.
6. Resum de la taula. Dr. Xavier Gallart. Hospital Clínic

#### PLANIFICACIÓ PREOPERATORIA EN LES REVISIONS ACETABULARS.

**Werner Brill**

Cap de Servei Hospital Manacor. Mallorca

La revisió acetabular en un context d'un stock ossi pobre es un procediment tècnicament demandant pel que és fonamental pel cirurgià protèsic saber, classificar i planificar el recanvi, així com conèixer les avantatges i desavantatges dels diferents sistemes i components acetabulars.

Una planificació efectiva hauria d'assegurar que el cirurgià no s'embarqui en una intervenció quirúrgica si no disposa del personal i l'equip necessari.

L'afluixament protèsic el classificarem com Traumàtic, per desgast, per inestabilitat i, per osteolisi i tots ells a la vegada poden ser sèptics o assèptics

Tot afluixament hauria d'anar precedit d'una analítica i, en cas de sospita, d'una aspiració o biòpsia per descartar la etiologia sèptica.

Per poder diagnosticar i valorar l'extensió de l'afluixament ens podem valer de la radiografia, gammagrafia en l'afluixament assèptic, de la TAC, una resonància magnètica sobre tot en casos de sospita de pseudotumor, una angio-TAC sobre tot en les protusions acetabulars intrapèlviques i en les grans destruccions podem recórrer a la reconstrucció en 3D. (Lesió de la arteria ilíaca externa pel cargol durant el recanvi, i lesió de l'urèter pel ganxo de l'anell de Burch-Schneider)

Per una correcta planificació del recanvi com dades bàsiques precisem de l'edat del pacient, conèixer els abordatges previs, valorar les cicatrius i la pell, planificar la via d'accés, si pel recanvi acetabular requerim o no la extracció de la tija femoral, intentar conèixer la casa comercial de la tija i del còtil, si es poden cimentar inclús en Inlay en cas que no aconseguim el polietilè de recanvi i tenir preparades les broques metàl·liques, l'extracció de cargols, quin tipus de cap anem a utilitzar, el conus morse, tenir sempre preparat un pla B i haver demanat os de banc.

La fita de la nostra planificació sempre serà la reconstrucció de l'stock ossi, la restauració del centre de rotació, la restauració de la dismetria i assegurar la pròtesi en el paleocòtil.

La classificació més utilitzada és la de Paprosky en la que hi ha tres tipus i cadascun amb els seus subtipus.

En el tipus I tenim l'acetàbul hemisfèric conservat, en el II encara tenim les columnes conservades i el tipus III hi ha osteolisi de las columnes i distingirem el IIIA ascens i lateralització que és el que diuen els americans el UP and Out, IIIB ascens i la medialització que és el UP & IN.

Per a la correcta classificació, valorarem 1) si el còtil ha migrat cranialment (per valorar el sostre acetabular), 2) si hi ha lisi de l'isquion (per valorar la paret posteroinferior i la columna posterior) 3) si està conservada la línia de Köhler (per valorar la paret medial i columna anterosuperior), i 4) si hi ha una lisi de la llàgrima per valorar la paret medial i porció inferior de la columna anterior i posterior).

En la classificació de Paprosky hi ha tres subtipus: en el tipus II distingim fonamentalment, IIA si hi ha una migració cranial lleu, IIB si és moderada i IIC si existeix una migració-protrusió medial però en totes està l'anell perifèric conservat; i en el tipus 3, el 3A seria el tipo UP & OUT con migració superolateral greu superior a 2 cm amb llàgrima i línia de Köhler intacta, en la IIIB el UP & IN con migració superomedial severa, on hi ha una lesió isquiàtica moderada i lesió de la llàgrima de Köhler.

Una cop classificada la lesió se pot planificar la revisió.

En tipus 2 tindrem un còtil estable, relativament fàcil de protetitjar i necessitarem os de banc pel farcit del defecte o una tècnica d'Sloof, mentre que en els tipus 3A precisarem o d'un còtil semiesfèric Jumbo, si el pacient és jove intentarem solucionar el problema amb un còtil no cimentat més empelt ossi o amb un suplement tipus semilunar o en cas d'una migració cranial més gran de 2 cm, un suplement pèlvic de metall trabecular.

En cas IIIB en el de que no tinguem la possibilitat de col·locar suplement per a donar-li estabilitat al transfons acetabular ens tindrem d'ajudar amb un Cup cage.

La planificació radiològica amb els programes de planificació que incloïen les plantilles dels diferents models protèsics ens seran molt útils per escollir en cada cas la pròtesi adequada, en els casos de dubte si ens trobem en un cas IIIB o IIIC tenim ademés, la possibilitat d'utilitzar un model de reconstrucció 3D que també és un arma molt útil per a la planificació que inclús ens permet operar virtualment al pacient abans de la cirurgia.

En els casos greus de discontinuïtat pèlvica que no es deixen resoldre amb una reconstrucció tipus cup-cage tindrem de recórrer als còtils a mida o custom made.

Per últim com a norma general, haurem de planificar el recanvi intentant que tinguem el màxim de contacte possible amb l'os, entre el 30 i 50%, intentar sempre que el còtil tingui tres punts de recolzament i col·locar els cargols en zona segura pel qual és convenient conèixer la publicació de Wasielewski de 1990 que divideix el còtil en zones segures i no segures ademés d'aconsejar el tamany de cargol que podem utilitzar en cada zona.

## TITANI TRABECULAT EN CIRURGIA DE REVISIÓ ACETABULAR.

**Dr. Jenaro A. Fernández-Valencia Laborde**

*Consultor 1. Unitat de Maluc. Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia.*

*Hospital Clínic. Universitat de Barcelona.*

En la cirurgia de revisió acetabular, és fonamental que l'implant permeti la màxima estabilitat inicial i que fomenti ràpidament i de forma duradora la seva integració amb l'os natiu. Molts dels escenaris en revisions complexes suposen implantar la copa en una cavitat, continguda o no, amb poc os, que permet un escàs contacte entre os natiu i superfície protètica. Els resultats amb les opcions disponibles fins l'actualitat eren millorables, en especial en situacions amb menys d'un 50% de contacte amb os natiu, i d'aquí va sorgir la creació dels metalls altament porosos (MAP).

L'estructura d'aquests MAPs es considera ideal per a la cirurgia de revisió acetabular a causa de la gran porositat volumètrica, el baix mòdul d'elasticitat i les seves característiques d'alta fricció. D'aquesta forma es potencia una millor oseointegració i fixació biològica amb major profunditat d'ingrés de l'os i una major estabilitat inicial<sup>1</sup>. A més a més, no només la estructura de la copa és de MAP sinó que també es poden combinar suplementos o cunyes de MAP per farcir defectes<sup>2</sup>.

El MAP que es va crear primer va ser el Metall Trabecular<sup>TM</sup>, fet de tantali, i comercialitzat per una única companyia (Zimmer). Aquest MAP té actualment sèries de revisions acetabular a mig i llarg termini amb resultats satisfactoris<sup>3,4</sup>.

Una altra família de MAP correspon a aquells fabricats

amb Titani. S'han desenvolupat molts dissenys darrerament. És tracta d'una llarga llista que inclou Tritanium<sup>TM</sup> (Stryker), Regenerex<sup>TM</sup> (Biomet), Stiktite<sup>TM</sup> (Smith&Nephew), Gription<sup>TM</sup> (DePuy) i Titani Trabeculat<sup>TM</sup> (Lima). D'aquests els més estudiats a literatura mèdica fins el moment actual són el Tritanium<sup>TM</sup> i el Titani Trabeculat<sup>TM</sup>. En cap dels dos casos disposem d'estudis a llarg termini.

Sobre el Tritanium<sup>TM</sup> s'han publicat estudis favorables, amb resultats clínics excel·lents, no radiolucències ni fracassos<sup>5</sup>. Però recentment en un estudi per Carli et al<sup>6</sup> s'ha alertat sobre una possible evolució no favorable d'aquest MAP. Al seu estudi es va avaluar una cohort de 95 pacients (38 homes i 57 dones), que suposaven un total de 109 artroplasties de maluc. Amb un seguiment mínim 5 anys, un terç de les copes de Tritanium<sup>TM</sup> van presentar 2 o més zones de radiolucències, i un 13% mostraven progressió de les radiolucències.

Respecte del Titani Trabeculat<sup>TM</sup> (Lima) s'han publicat diferents sèries amb resultats satisfactoris<sup>7</sup>. En la nostra experiència, publicada a la revista Hip International<sup>8</sup> vam revisar el resultat de 69 pacients operats amb copes amb o sense suplementos de Titani Trabeculat<sup>TM</sup>. Corresponien a 67 revisions i 5 artroplasties primàries. Es van emprar mòduls metàl·lics de suplement a 17 casos. Amb un seguiment mig de 30,5 mesos, es van haver de revisar 8 malucs: 2 casos per aflixament, 3 per infecció i 3 per luxació. Els casos de defecte acetabular més greus són el que van acumular el major número de reintervencions. Aquest resultat tot i que no són perfectes es troben dins de resultats acceptables en un context de cirurgia de revisió fins i tot en comparació amb resultats publicats amb l'ús de Metall Trabecular<sup>TM</sup><sup>9,10</sup>. Les principals limitacions de la nostra sèrie eren la heterogenicitat dels casos i el curt seguiment.

Els resultats dels MAPs de titani són encoratjadors, però donada la escassa experiència publicada calen més estudis i a més llarg termini per tal de determinar la seva supervivència amb més fiabilitat i poder-los comparar amb la resta de sistemes emprats fins ara.

## BIBLIOGRAFIA

1. Pulido, L., Rachala, S. R. & Cabanela, M. E. Cementless acetabular revision: past, present, and future. Revision total hip arthroplasty: the acetabular side using cementless implants. *Int. Orthop.* 2011;35: 289–98.
2. Fernández-Valencia JA, Gallart X, Bori G, Mahamud EM, Riba J, Combalia A. Perspectives about the Use of Autografts and Allografts for the Acetabular Component of a Total Hip Arthroplasty. *MOJ Orthop Rheumatol.* 2016;6(3): 00224.
3. Konan S, Duncan CP, Masri BA, Garbuz DS. Porous tantalum uncemented acetabular components in revision total hip arthroplasty: a minimum ten-year clinical, radiological and quality of life outcome study. *Bone Joint J.* 2016 Jun;98-B(6):767-71.
4. Clement RG, Ray AG, MacDonald DJ, Wade FA, Burnett R, Moran M. Trabecular Metal Use in Paprosky Type 2 and 3 Acetabular Defects: 5-Year Follow-Up. *J Arthroplasty.* 2016 Apr;31(4):863-7.
5. Restrepo C, Heller S, Chen AF. Tritanium acetabular wedge augments: short-term results. *Ann Transl Med.* 2016;4(12):235

6. Carli AV, Warth LC, de Mesy Bentley KL, Nestor B J. Short to Midterm Follow-Up of the Tritanium Primary Acetabular Component: A Cause for Concern. *J. Arthroplasty* 2016;32: 463–469.
7. Steno B, Kokavec M, Necas L. Acetabular revision arthroplasty using trabecular titanium implants. *Int Orthop.* 2015;39(3): 389-395.
8. Gallart X, Fernández-Valencia JA, Riba J, Bori G, García S, Tornero E, Combalá A. Trabecular TitaniumTM cups and augments in revision total hip arthroplasty: clinical results, radiology and survival outcomes. *Hip Int.* 2016;26(5):486-491.
9. Flecher X, Sporer S, Paprosky W. Management of severe bone loss in acetabular revision using a trabecular metal shell. *J Arthroplasty.* 2008;23(7):949-955.
10. Jain S, Grogan RJ, Giannoudis PV. Options for managing severe acetabular bone loss in revision hip arthroplasty. A systematic review. *Hip Int.* 2014;24(2):109-122

## TANTALI I CUP CAGE

**Fernando Marqués López**

Consultor Senior Unitat Maluc

*Hospital del Mar i Esperanza*

*Universitat Autònoma Barcelona*

Dins dels objectius de la reconstrucció acetabular complexa com de la restauració del centre de rotació, la fixació estable i dudadera de l'implant amb poques complicacions, és la preservació o augmentació de l'estoc ossi remanent, el més important.

La pèrdua òssia que provoca un defecte segmentari pot ser resolta de tres maneres: ús d'empelt estructural, amb importants taxes de reabsorció, tècnica d'empelt compactat i cimentació polietilè amb ajuda de malles amb molt bons resultats publicats però amb poca reproductibilitat i finalment l'ús del metall trabecular, amb una bona experiència clínica de 10 anys.

Les característiques biomecàniques del tantali, com la gran porositat, gran capacitat d'osteointegració, adhesivitat, resistència, capacitat de fricció, fa que sigui una gran eina per la reconstrucció articular. Comparant aquestes característiques biomecàniques amb el titani porós, obtenim més avantatges per la superioritat al menys teòrica. S'ha d'afegir la capacitat bacteriòfòrica de l'estructura molecular del material que el fa més resistent a les infeccions.

Disposem de 2 tipus de còtils, el modular multiperforat de tantali que s'introdueix amb la orientació estandardi que admet un insert de polietilè, i el de revisió que pot col·locar-se en la posició de màxima cobertura, multiperforat i amb capacitat de ser novament perforat amb una broca convencional, en el que es cimentarà un polietilè amb la versió i verticalitat? correcte donant estabilitat angular als cargols. Dins dels augments disposem de diferents geometries i tamanys per adaptar-se als diferents patrons de pèrdua òssia, sent la semi lluna el més freqüentment utilitzat. El diferents augments tenen forats per ser fixats al os.

Tècnica quirúrgica: cercar centre de rotació i press fit còtil de prova, evaluar defecte i afegir augment de prova per ob-

tenir model final. Col·locació d'augment definitiu cargolat en bona posició, col·locar fina capa de ciment en la superfície de contacte amb el còtil de tantali escollit (modular o de revisió) col·locació de cargols per augmentar estabilitat primària i finalment col·locació del polietilè.

Seguint la classificació del defectes acetabulars de Paprosky, en els Tipus I i II còtil modular, III A, B, C còtil modular/ revisió amb els diferents augments en posició correcte.

Les complicacions descrites són: dificultat d'extracció del component revisat en cas d'infecció per la gran osteointegració; i la corrosió entre els diferents augments per la pobre interposició de ciment entre els mateixos.

En els casos de discontinuïtat pèlvica tant aguda com crònica, amb una desconexió cràneo caudal de la pèlvic utilitzem la tècnica de la sobredistracció de 6 mms que pontreja defecte, o col·loquem cup cage que consisteix en afegir al còtil augmentat i cargolat, una caixa externa ancorada en isquion i ileon, que protegeix l'osteointegració ràpida del muntatge.

La bibliografia existent comparant la utilització de caixes convencionals amb empelt envers les reconstruccions amb tantali mostren una major supervivència del metall trabeculat als set anys, explicat per la nul·la capacitat de les caixes d'osteointegrar-se però si obtenint una bona osteointegració de l'empelt ossi. No hi ha treballs que comparin el resultat clínic del tantali i la resta de metalls porosos.

Com a conclusions destaquem que la tecnologia del metall trabeculat en el tractament dels defectes acetabulars complexos, han facilitat la cirurgia, escurçant el temps quirúrgic, amb menys necessitats d'empelt ossi, reduint la taxa d'infecció amb una bona supervivència més enllà dels 7 anys, reservant l'ús de caixes convencionals amb empelt per pacients joves, obtenint bona restauració del remanent ossi acetabular, fent la següent revisió més fàcil.

La bibliografia existent comparant l'utilització de caixes convencionals amb empelt envers les reconstruccions amb tantali mostren una major supervivència del metall trabeculat als set anys, explicat per la nul·la capacitat de les caixes d'osteointegrar-se però sí, obtenint una bona osteointegració de l'empelt ossi. No hi ha treballs que comparin el resultat clínic del tantali i la resta de metalls porosos.

Com a conclusions destaquem que la tecnologia del metall trabeculat en el tractament dels defectes acetabulars complexos han facilitat la cirurgia escurçant el temps quirúrgic, menys necessitats d'empelt ossi, reduint la taxa d'infecció amb una bona supervivència més enllà dels 7 anys, reservant l'ús de caixes convencionals amb empelt per pacients joves, obtenint bona restauració del remanent ossi acetabular, fent la següent revisió més fàcil.

**RESUM DE LA TAULA****Xavier Gallart**

Coordinador Unitat Maluc  
Hospital Clínic Barcelona

A vegades, la revisió acetabular, pot esdevenir una operació d'alta complexitat, tot dependrà del tipus de defecte ossi que estiguem tractant. En els defectes acetabulars de poca entitat, de menys del 30% (graus I i II de la classificació de Paprosky), les cotilles no cimentades poroses i hemisfèriques van força bé. Les modernes cotilles de metall altament trabecular han millorat encara més aquests bon resultats. L'empelt triturat i compactat ha funcionat molt i molt bé quan es tracta de farcir defectes cavitaris. Però en els defectes acetabulars més grans (Paprosky IIIA i IIIB), els problemes es converteixen en reptes pel cirurgià.

Els autors plantejant aquest treball per analitzar les diferents tècniques a l'ús i per portar-les a la discussió, des de la difícil planificació fins els muntatges més modulars i complexos emprats a les discontinuïtats pèlviques.

En una revisió sistemàtica de la literatura, Jain et al' al 2004, sobre una base de cinquanta articles i més de 2.500 malucs, examinen quina és la taxa de revisió de les diferents tècniques a l'ús. Troben que la tècnica que dona més complicacions (24,5%), comparada amb les altres es la cotilla triflàngica feta a mida. Els anells de reforç cotiloïdal i les gàbies anti-protrusió tenen un 29,21% però, aquesta xifra més alta es deguda a que és una tècnica molt més emprada. Les que donen menys taxa de complicacions són les cotilles de gran diàmetre i les de metall altament trabecular (18,5%). L'ús d'aquestes últimes ha revolucionat la cirurgia de revisió acetabular en les últimes dues dècades. Bàsicament s'han desenvolupat diferents dissenys fets amb dos materials: les copes fetes amb tàntal i les de titani. Mentre que el tàntal comença a donar un alt índex d'evidència científica, amb nombroses publicacions<sup>2-4</sup>, la literatura es menys prolífica en el cas del titani ultra-porós<sup>5-6</sup>.

Però la cirurgia de revisió acetabular complexa no es podria entendre sense executar una correcta planificació preoperatòria, ja sigui amb les tècniques clàssiques<sup>7</sup> o amb la moderna utilització dels models en 3D<sup>8</sup>. Davant d'aquests reptes el cirurgià té que preveure com a mínim un parell de solucions per tal d'assolir el millor resultat per a cada pacient. En aquest context, la planificació preoperatòria esdevé una part molt important de la operació.

En front d'aquests tipus de reconstrucció i pensant més en la recuperació del capital ossi perdut, la escola de Nimega (Països Baixos) preconitza, d'ençà molt de temps, la utilització de l'empelt triturat i compactat amb resultats força encoratjadors i reproduïts per molts altres cirurgians. Però no quan es tracta de defectes de molta envergadura, on els resultats han estat

inferiors<sup>9,10</sup>. Possiblement per aquest motiu l'ús del metall en combinació amb l'empelt compactat es una de les tècniques més populars per a les pèrdues massives d'os<sup>11</sup>.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Jain S, Grogan RJ, Giannoudis PV. Options for managing severe acetabular bone loss in revision hip arthroplasty. A systematic review. *Hip Int.* 2014 Mar-Apr;24(2):109-22.
2. Mäkinen TJ, Abolghasemian M, Watts E, Fichman SG, Kuzyk P, Safir OA, Gross AE. Management of massive acetabular bone defects in revision arthroplasty of the hip using a reconstruction cage and porous metal augment. *Bone Joint J.* 2017 May;99-B (5):607-613.
3. Schwarzkopf R, Iln HE, Ries MD. Pelvic discontinuity: modern techniques and outcomes for treating pelvic disassociation. *Hip Int.* 2015 Jul-Aug;25(4):368-74.
4. Abolghasemian M, Tangsataporn S, Sternheim A, Backstein DJ, Safir OA, Gross AE. Porous metal augments: big hopes for big holes. *Bone Joint J.* 2013 Nov;95-B (11 Suppl A):103-8.
5. Steno B, Kokavec M, Necas L. Acetabular revision arthroplasty using trabecular titanium implants. *Int Orthop.* 2015 Mar;39(3):389-95.
6. Gallart X, Fernández-Valencia JA, Riba J, Bori G, García S, Tornero E, Combalá A. Trabecular Titanium TM cups and augments in revision total hip arthroplasty: clinical results, radiology and survival outcomes. *Hip Int.* 2016 Sep 29;26(5):486-491.
7. Schmidt RD. Preoperative planning for revision total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2002 Apr;31(4):179-81.
8. Hughes AJ, DeBuitler C, Soden P, O'Donnchadha B, Tansy A, Abdulkarim A, McMahon C, Hurson CJ. 3D Printing Aids Acetabular Reconstruction in Complex Revision Hip Arthroplasty. *Adv Orthop.* 2017;2017:8925050.
9. Waddell BS, Della Valle AG. Reconstruction of non-contained acetabular defects with impaction grafting, a reinforcement mesh and a cemented polyethylene acetabular component. *Bone Joint J.* 2017 Jan;99-B (1 Suppl A):25-30.
10. Jones SA. Impaction Grafting Made Easy. *J Arthroplasty.* 2017 Mar 10. pii: S0883-5403(17)30163-8.
11. Gehrke T, Bangert Y, Schwantes B, Gebauer M, Kendoff D. Acetabular revision in THA using tantalum augments combined with impaction bone grafting. *Hip Int.* 2013 Jul-Aug;23(4):359-65.

## TAULA RODONA XXX CONGRÉS SCCOT

### MIELOPATIA CERVICAL.

G. Saló Brú<sup>1</sup>, J. Salvador Escala Arnau<sup>2</sup>, J. A. Becerra Fontal<sup>3</sup>, M. Ramírez Valencia<sup>4</sup>, J. Abancó Sors<sup>5</sup>, A. García de Frutos<sup>4</sup>

1. Parc de Salut Mar. Barcelona

2. Rambla Center

3. H. Sta Caterina. Salt. Girona.

4. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona

5. Fundació Althaia. Manresa.

#### DEFINICIÓ

La mielopatia cervical és una condició causada per l'estretament del canal vertebral a nivell de la columna cervical que comporta a una disfunció de la medul·la espinal. Quan els símptomes són causats per problemes degeneratius és denomina com a mielopatia cervical espondilòtica o Mielopatia Degenerativa Cervical.

La mielopatia cervical espondilòtica pot ser deguda a compressió estàtica de la medul·la espinal, a una mala alineació del raquis que comporta alteracions en la tensió de la medul·la i en la seva vascularització, o a lesions dinàmiques repetitives degudes a hipermobilitat segmentaria.

Malgrat que els canvis de mielopatia has sigut classificats dins del ICD-10 en diferents grups de classificació i categories específiques, tots ells estan intercorrelacionats i sovint es manifesten concomitantment.

Està estudiat que el diàmetre normal del canal cervical és entre 17-18 mm en condicions normals, i que el diàmetre mig de la medul·la espinal en el raquis cervical és de 10 mm. Quan el diàmetre del canal és inferior a 12-14 mm podem dir que el pacient presenta una estenosis i pot presentar símptomes mielopàtics.

Per minimitzar les diferències morfomètriques entre individus es va descriure l'Índex de Pavlov, que correspon al diàmetre del canal mesurat en la visió sagital (A) dividit per la amplitud del cos vertebral en la visió sagital (B), que en condicions normals ha de ser superior a 0.82 (Fig,1).



Figura 1. Índex de Pavlov.

#### ETIOLOGIA

Com ja hem apuntat, la causa més freqüent és la mielopatia espondilòtica: és aquella mielopatia secundària a canvis degeneratius. Dins d'aquesta causa trobem diferents entitats, tal com la degeneració discal, la espondilosis, els osteòfits secundaris a la degeneració del segment vertebral, la hernia discal dura o calcificada i la hipermobilitat de un segment cervical. L'hèrnia discal tova també pot causar mielopatia quan hi ha un fragment gran extruït. Dins d'aquest grup també inclouríem entitats poc freqüents en el nostre medi tals com l'ossificació del *ligamentum flavum* i l'ossificació del lligament longitudinal posterior. (Imatge 1)



Imatge 1: OPLL

La segona causa més freqüent és la congènita: és aquella mielopatia causada per l'estretament del canal congènit. Pot associar a varies entitats, com la Síndrome de Down, la Síndrome de Klippel-Feil, la malaltia d'Ehlers-Danlos o l'acondroplàsia.

Altres causes menys freqüents serien la postraumàtica (un traumatisme pot induir una mielopatia o precipitar-ne els símptomes per la inestabilitat). La mielopatia secundària a expansió tumoral o infecció: els tumors intraespinals poden ser causa de mielopatia, especialment els que tenen creixement lent.

#### EPIDEMIOLOGIA

Analitzant aquesta patologia, hi ha dificultats en avaluar la epidemiologia global per les diferents condicions degeneratives classificades en diferents entitats clíniques, per la manca de bibliografia i perquè els treballs existents estan focalitzats en regions particulars o poblacions específiques.



Pel que fa a l'espondilosi, aquesta és més freqüent en homes (3:2) i tendeix a presentar-se amb estenosi de canal abans que en les dones, afecta a mes nivells, i es més severa. És més freqüent en caucàsics, i radiològicament els canvis espondiloartròsics es presenten en el 13% dels homes a la tercera dècada de la vida i quasi al 100% en homes de més de 70 anys. En dones, la malaltia es presenta després, amb un 5% de canvis radiogràfics a la quarta dècada de la vida arribant al 96% en dones de més de 70 anys.

Pel que fa a la discopatia degenerativa, aquesta també és molt prevalent. S'ha vist que en voluntaris asimptomàtics, un 16,6% del pacients de menys de 30 anys presenten degeneració severa, un 8,3% dels pacients entre 31 i 45, un 56% dels pacients entre 46-60 anys i un 100% en més de 60 anys.

Respecte a l'ossificació del *ligamentum flavum*, aquesta és una patologia freqüent al sud-est asiàtic en homes de 40 a 60 anys, i és present en un 0,5% de pacients de menys de 35 anys, un 5% entre 35-45 anys i més d'un 7% en pacients de més de 45 anys.

Respecte a l'ossificació del lligament longitudinal posterior, aquest és predominant en homes (2:1). La incidència en pacients asiàtics arriba al 2,4% respecte al 0,16% en no asiàtics. Al Japó la prevalença del 2,6% en pacients en la dècada dels 50, arribant fins al 4,5% a la dècada dels 60.

Una altre forma de estimar l'epidemiologia de la mielopatia cervical és avaluar la incidència de lesió medul·lar no traumàtica cervical. La patologia degenerativa és la causa del 59% de lesió medul·lar atraumàtica al Japó, del 54% als EEUU, del 31% a Europa, del 22% a Austràlia i entre el 4-20% a l'Àfrica. La incidència anual a Europa estaria sobre 26 casos per milió d'habitants, el que correspondria a uns 182 casos/any a Catalunya. Però es clar que això només detecta els cassos greus: molts pacients presenten pocs símptomes medul·lars i no serien reconeguts en aquesta avaluació epidemiològica.

Una altre forma de avaluar l'amplitud de problema és quantificant l'ingrés hospitalari per mielopatia. Esta publicat que la taxa d'ingrés hospitalari per mielopatia cervical es situa entre el 1.6 a 4 pacients per cada 100.000 hab./any en la població europea. Això suposa entre 112 i 280 ingressos anuals a tot Catalunya. No obstant, aquesta dada esta subjecte a variacions geogràfiques i també només representa els pacients evolucionats.

El que si sembla clar és que hi ha una tendència global a incrementar la cirurgia del raquis cervical, que des de l'any 1993 al 2012 s'ha multiplicat per 7 (de 0.6 a 4.1 casos 100.000 hab./any).

Focalitzant-nos pròpiament a Catalunya, les dades que tenim provenen dels informes d'alta hospitalaris (exclosos els que es fan fóra de la sanitat pública) i estan recollits per l'Agència de Qualitat i Avaluació Sanitària de Catalunya

(AQUAS). Pel que fa a procediments, sabem que la Fusió es-pinal cervical ha passat dels 320 casos/any al 2005 als 648 al 2015, duplicant-se per tant la taxa de fusió cervical a Catalunya durant aquests 10 anys.

El mateix passa amb els diagnòstics relacionats amb la mielopatia cervical (Fig. 2). El diagnòstic espondilosi cervical (CIM9 721.0) ha passat de 208 casos al 2005 a 337 al 2014, mentre que pròpiament el diagnòstic de mielopatia (CIM9 721.1) ha passat dels 190 cassos al 2005 als 279 al 2014, i el de estenosi del canal cervical (CIM9 723.0) ha passat dels 72 casos al 2005 a 84 al 2014. Per tant tots ells han sofert un increment, de 470 casos al 2005 a 700 casos al 2014. Com a conclusió, podríem dir que, basant-nos en els pacients donats d'alta dels hospitals públics a Catalunya, els problemes relacionats amb la mielopatia han passat de tenir una prevalença de 6,7 cassos/100.000 hab./any al 2005 a 9,5 cassos /100.000 hab./any al 2014, per tant amb un increment del 41% en els últims 10 anys. Com ja hem dit cal remarcar que són dades parcials ja que només recullen els pacients hospitalitzats per problemes relacionats amb la mielopatia i exclouen els hospitalitzats fora de la sanitat pública.

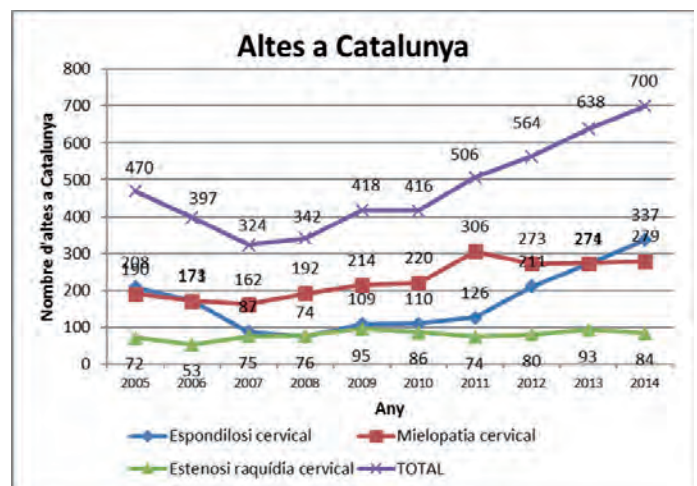


Figura 2. Nombre d'altres a Catalunya amb diagnòstics correlacionats amb la mielopatia cervical, període 2005-2014. (Font: dades proporcionades per l'Agència de Qualitat i Avaluació Sanitària de Catalunya (AQUAS).

## FISIOPATOLOGIA

L'espondilosi cervical fa referència als canvis degeneratius a la vèrtebra, el disc, les facetes i els lligaments. Generalment, apareix amb l'envelliment, però d'altres factors associats són els traumatismes ocupacionals, la predisposició genètica, el tabaquisme, la Sd de Down ...

La **cascada degenerativa** s'inicia amb la pèrdua d'integritat, deshidratació i col·lapse del disc. Apareix una ruptura anular, una protrusió discal i finalment la pèrdua d'alçada.

L'alteració de la funció biomecànica en la transferència de càrregues provoca l'esclerosi en l'os subcondral, osteòfits com a efecte compensador en els segments vertebrals adjacents

(són molt mòbils degut a la pèrdua de material discal). Això provoca compressió a la medul·la o a les arrels.

Els **factors mecànics estàtics són la compressió directe pel disc, l'osteòfit, el lligament groc i la calcificació del lligament vertebral comú posterior**. Això provoca compressió a la medul·la o a les arrels.

Participen també **factors mecànics dinàmics**: La flexió-extensió cervical, sobretot en espondilosi avançada, calcificació LVCP o en canal congènit, pot exacerbar el compromís neurològic.

– En flexió la medul·la s'allarga i s'estira sobre els osteòfits anteriors que fan protrusió al canal.

– En l'extensió el lligament groc s'indenta al canal i aixafa la medul·la sobre la part posterior del cos vertebral

Els treballs d' Ichihara demostren que l'extensió cervical repetida provoca grans forces de cisallament sobretot a nivell medul·lar posterior (comparables a les lesions medul·lars agudes).

El mecanisme primari és la compressió per factors mecànics estàtics i dinàmics però també hi ha **factors isquèmics**. Els canvis histopatològics són comparables als de la isquèmia medul·lar.

L'oligodendroglia és sensible a la isquèmia i provoca desmielinització. Els efectes de la compressió i la isquèmia són additius. Alteració en la microcirculació, disminució del flux per congestió venosa i compressió del l'artèria espinal anterior

**D'altres factors** són l'alteració del metabolisme intracel·lular, la lesió mediada per radicals lliures, l'apoptosi, etc.

## HISTÒRIA NATURAL

Es difícil de determinar ja que els símptomes s'atribueixen a l'edat i altres malalties neurològiques.

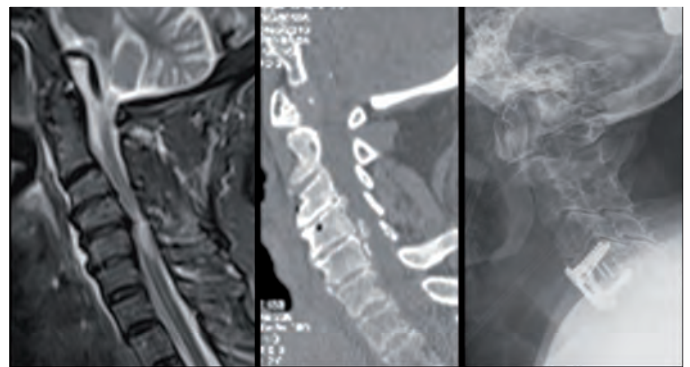
- 1952 Spillane: observa que el final de la malaltia és l'incapacitat progressiva.
- 1956 Clarke i Robinson: observen que un cop diagnosticada, la funció neurològica mai torna a ser normal.
- 75% progressió episòdica, 20 % progressió lenta però constant i un 5% un ràpid inici dels símptomes seguit per un llarg període d'estabilitat)
- Els canvis motors tenien tendència a persistir i progressar amb el temps.
- Lee i Turner: segueixen 44 pacients amb mielopatia durant 3-40 anys
- els llargs períodes d'incapacitat no progressiva són freqüents i que el deteriorament progressiu era excepcional
- 1972 Nurick observa que l'incapacitat s'estableix aviat seguida durant molts anys de períodes d'estabilitat.
- El pronòstic és millor ens els casos amb malaltia lleu.
- Tendència a progressar en >60 anys .

## CLÍNICA

El quadre clínic és variable i depèn de la porció anatòmica de la medul·la espinal que s'afecti. Crandall i cols han descrit 5 formes de presentació de la mielopatia espondilòtica cervical:

- 1. Sd lesió transversa.
- 2. Sd del sistema motor.
- 3. Sd centromedul·lar.
- 4. Sd Brown-Séquard.
- 5. Sd mieloradicular.

**És freqüent la presentació en forma aguda en forma de Sd centromedul·lar**, típicament un pacient anyós amb estenosi de canal que pateix una caiguda casual amb extensió cervical per traumatisme facial. (Imatge 2)



Imatge 2: Dona 76 anys, caiguda amb trauma facial, lesió centromedul·lar Asia D. Artrodesi anterior amb placa i caixa Peek.

Es presenta amb debilitat de les extremitats superiors major a les inferiors, l'afectació sensitiva és variable per sota de la lesió; d'altres símptomes són l'espasticitat i la retenció urinària.

### 1. Símptomes

- Pèrdua de la destresa a les mans, dificultat per botonar-se, dificultat en l'ús de l'encenedor, afectació de l'escriptura, dificultat agafar una copa...
- La pèrdua del control d'esfínters i la incontinença urinària són rars.
- La confirmació es fa per l'Exploració Física.
- Cal ser sistemàtic en l'avaluació:
  - balanç articular,
  - dolor facetari,
  - dolor radicular,
  - tests de compressió- distracció (Spurling)
- Exploració neurològica (motora, sensitiva i reflexes)
- Signes de disfunció de la motoneurona superior.

### 2. Exploració física

Les troballes més típiques són les de disfunció de motoneurona superior (la pèrdua de la seva funció inhibidora provoca l'espasticitat).

- **Hiperreflèxia** tendinosa profunda
- **Clonus** aquili-patellar

- **Signe de Babinski:** extensió i abducció dels dits després de l'estimulació de la part externa del peu.
- Espasticitat "no és exclusiva de la mielopatia".
- **Signe de Hoffmann** (la hiperextensió súbita de l'IFD del tercer dit provoca la flexió del polze i de l'índex). Suggeriu de mielopatia cervical alta per sobre de C8.
- El **Hoffman dinàmic** és el que s'evoca després de que el pacient realitzi varies flexions i extensions voluntàries del coll.
- **Reflex radial invertit** (la percussió del braquioradial distal provoca la flexió d'un o més dits i l'extensió normal del canell queda reduïda. (afectació nivell C5C6).
- **Reflex del múscul pectoral**, la percussió del tendó provoca adducció i rot interna de l'espatlla (en afectació cervical alta C2-C4).
- Els **reflexes superficials** (cremastèric i abdominal) solen estar disminuïts o abolits.

L'afectació de la marxa pot ser subtil i sovint el primer símptoma.

- Inicialment desequilibri, descoordinació. Marxa lenta atàxica de base àmplia.
- En fases evolucionades rigidesa o marxa espàstica.
- El "walking test" calcula el temps i el nombre de passes utilitzats en recórrer 30 metres.
- "Test de Romberg" + : pèrdua d'equilibri en bipedestació, ulls tancats i braços en extensió (indiquen mielopatia severa).
- En pacients amb espasticitat generalitzada, el reflexa mandibular exaltat pot ajudar a diferenciar d'un problema intracranial o metabòlic.

#### Exploració motora EESS

- Generalment debilitat musculatura tricipital i intrínseca de la mà (mà mielopàtica).
- **Signe d'escapament del 5è dit:** cal mantenir els dits en extensió i add. És + si els dits cubitals cauen en abd i flexió. (Abducció espontània del 5è dit degut a una debilitat intrínsecs).
- **Signe de l'empunyadura:** es demana obrir i tancar el puny més de 20 vegades en 10 segons. És + si es deteriora i és maldestre.
- Les extremitats inferiors rarament s'afecten si no hi ha afectació de les superiors, apareix debilitat a iliopsoas i quàdriceps.
- Si apareix debilitat e hiperreflèxia a les cames sense afectació en les superiors cal investigar el nivell toràcic o altres etiologies.

L'afectació sensitiva és molt variable.

- Típicament afectació a les puntes dels dits i limitats a la mà (distribució no radicular).
- **Signe de l'Hermitte** (descàrregues elèctriques amb la flexió del coll) tradueix afectació de les columnes posteriors. Aquest signe no és específic de mielopatia.

- Pèrdua de la sensibilitat vibratòria i de la propiocepció a les extremitats, sobretot als peus és el resultat de la lesió a les columnes posteriors.
- Tenir en compte altres patologies com la DM i alteracions metabòliques que provoquen neuropatia perifèrica.

### 3. Escales de valoració

La severitat de la mielopatia s'avalua en funció de la capacitat de marxa amb l'**Escala de Nurick**, que te una puntuació del 0 (sense cap afectació de la marxa) al 5 (amb necessitat de cadira de rodes o pacients al llit).

La funció motora de les extremitats, alteracions sensitives i afectació d'esfínters s'avalua amb l'**Escala modificada de la societat japonesa d'ortopèdia (mJAO)**. Aquesta te una puntuació del 0 al 15. Quan és inferior a 12 punts implica una afectació severa. Aquesta escala presenta una elevada fiabilitat intra e interobservador.

### DIAGNÒSTIC DIFERENCIAL

- Siringomièlia.
- Tumor mèdulla espinal.
- Esclerosi múltiple.
- Afectació parells cranials.
- Reflex mandibular és positiu.
- Esclerosi lateral amiotròfica.
- Afecta extremitats superior i inferiors sense afectació sensitiva.
- Malaltia cerebrovascular.

### TRACTAMENT

#### 1. Tractament conservador

L'agressivitat del tractament depèn del tipus i severitat de l'afectació neurològica i del deteriorament clínic del pacient.

Quan?

- Si es tracta de mielopatia lleu (mínima hiperreflèxia sense afectació funcional).
- Cal tenir en compte la presència de comorbiditats associades.
- La controvèrsia està servida en els pacients asimptomàtics però amb compressió evident a la RM.

Com?

- La immobilització i exercicis isomètrics poden reduir la irritació neural i alleugerir els símptomes de mielopatia.
- En quan als collarins tous o rígids: no hi ha evidència d'eficàcia.
- El tractament rehabilitador ajuda a enfortir la musculatura cervical i disminuir les càrregues.
- **Medicació analgèsica (AINES)** van dirigits al dolor cervical en fases precoces de la degeneració.
- **Medicacions neuromoduladores** (gabapentina o pregabalina) i agents tricíclics (amitriptilina).
- **Esteroides epidurals** i les **traccions** no estan indicades (si en les radiculopaties).

- Cal modificar els estils de vida evitant les activitats que empitjoren els símptomes.
  - S'aconsella tenir precaució en les caigudes ja que la hiperextensió pot deteriorar la funció neurològica.
- Cal SEGUIR periòdicament al pacient per tal de detectar la progressió dels símptomes.

## 2. Tractament quirúrgic

### Indicacions

- Pacients amb progressió de la malaltia
- Resposta pobre al tractament conservador
- Inestabilitat a la marxa severa.
- Debilitat
- Disfunció digestiva o urinària

Hi ha evidència que la cirurgia és eficaç en el tractament de la mielopatia, sense evidència classe I sobre quina tècnica pot ser millor i amb evidència tipus III que apunta que els resultats són idèntics entre les diferents tècniques.

No existeix cap estudi prospectiu i randomitzat comparant els abordatges anteriors versus els posteriors. El que si tenim son diversos metaanàlisi.

En un d'ells Zhu i cols. (2013) de 2244 possibles estudis trobats tras la estratègia de recerca en Medline, Embase o Cochrane, 2171 són exclosos tras revisió només del abstract. Dels 73 articles inclosos i valorats en su totalitat acaben inclosos només 8 i no troben diferències en relació a millora clínica mesurada utilitzant el score de la JAO (Japanese Orthopaedic Association).

En altre metaanàlisi més recent si que hi troben diferències en resultats neurològics (mesurats per JAO) amb una tendència discreta a millors resultats en abordatges anterior respecte posterior, especialment en casos de Mielopatia per Espondilosi Cervical. Sense diferències en tasa de complicacions, tasa de reintervencions, pèrdua hemàtica i temps quirúrgic.

Igualment de 1812 articles inicials acaben sent valorats en su totalitat 90 i acaben sent inclosos només 25, amb certes limitacions com que inclouen estudis no randomitzats, molta heterogeinitat en els tractaments; diferències en estat previ; sesgo d'indicacions amb cap cas de més de 3 nivells operats per davant; la majoria dels estudis es centren en l'estat neurològic i no en qualitat de vida.

En un altra revisió sobre un total de 10 articles acaben concluent que hi ha certa evidència que suggereix que l'abordatge anterior és més efectiva en el tractament de la mielopatia per CSM, amb millor resultats neurològics, però sense diferències en el percentatge de millora neurològica, però amb un augment de la tasa de complicacions<sup>4</sup>

Resultats similars publica Fehlings et al en un estudi multicèntric i prospectiu amb 278 pacients.

Conclouen similars resultats però remarcant que els malalta

operats per via anterior son més joves y amb menor afectació neurològica.

Poden afirmar que existeix poca evidència a favor d'un o altre abordatge pel tractament, amb insuficient evidència sobre diferències en complicacions (pseudoartrosis; paràlisi C5 o infeccions) i amb poca evidència de major tasa de disfàgia en abordatges anteriors o baixa evidència de major dolor postoperatori en vies posteriors.

### 2.1 Tractament quirúrgic per abordatge anterior

L'abordatge anterior del raquis cervical s'utilitza especialment en aquells casos de hernia discal, osteòfits uncovertebrals, cifosis cervical, tres o menys nivells, inestabilitat segmentària i en aquells malalts que associen un component important de cervicàlgia.

L'abordatge anterior és interneural. Es realitza entre el múscul esternocleidomastoideo i la musculatura faríngia, i es desenvolupa en una àrea anatòmica amb múltiples perills potencials com la beina carotídia, el nervi laringi recurrent, la cadena simpàtica, les artèries vertebral i tiroidea inferior, la tràquea i l'esòfag.

Trobem dos controvèrsies fonamentals en aquest abordatge: hem d'abordar pel costat esquerre o pel dret? I per altra banda, és millor una incisió longitudinal o transversa? Respecte a la lateralitat de la incisió, els defensors de l'abordatge esquerre justifiquen un menor risc de lesió del nervi recurrent laringi, tot i que no s'han trobat diferències significatives entre els dos costats.

Es podria plantejar en els nivells més baixos abordar per l'esquerra, però es recomana fer-ho pel costat més còmode en funció de la mà dominant del cirurgià. En referència a la direcció, l'abordatge transvers és més estètic, seguint les línies de tensió cutànies, però limita la cirurgia a només dos nivells.

La via anterior ens permet tractar la mielopatia cervical mitjançant diferents tècniques: la discectomia anterior amb fusió vertebral, la corpectomia, els sistemes híbrids (corpectomies amb discectomia associada) i les artroplasties.

La **discectomia anterior i fusió** permet una descompressió directa del canal medullar mitjançant la discectomia i la exèresis dels osteòfits posteriors i la remodelació òssia que produeix la fusió, i una descompressió indirecta per la col·locació de l'empelt o implant intersomàtic, que pot ser de titani, tàntal o PEEK.

Aquest implant es pot utilitzar sol o associat a plaques d'osteosíntesis, o en alguns casos tenen la possibilitat de fixar-los directament als cossos vertebrals amb cargols. (Imatge 3)



Imatge 3 : Discectomies i fusió anterior amb placa i caixes de tàntal.

La **corpectomia cervical** estarà indicada fonamentalment en aquells casos de compressió multinivell i les situacions on la compressió es trobi en el espai interdiscal (darrera del cos vertebral). Important al realitzar la tècnica no lesionar les artèries vertebrals, essent útil la referència de les articulacions uncovertebrals com límit lateral de la resecció òssia; una amplada de 16 mm sol ser suficient. El espai de la corpectomia s'emplena amb empelt ossi estructurat o amb més freqüència espaiadors de titani que poden ser expansibles. S'ha de associar placa anterior encara que algunes caixes tenen l'opció de fixar-se directament als cossos vertebrals proximal i distal amb cargols. (Imatge 4)



Imatge 4: Corpectomia dos segments amb placa i malla

L'avantatge de la corpectomia respecte a la discectomia a múltiple nivell és una taxa menor de pseudoartrosi, al presentar menys superfícies de fusió. Per contra, s'aconsegueix una menor correcció del perfil sagital i el sagnat intra i postoperatori és major, obligant a estades hospitalàries més llargues.

Les **artroplasties** es poden utilitzar en lesions discals a un nivell. Falten estudis a llarg termini, incloent una valoració del cost-benefici, per poder conèixer si realment tenen un lloc en el tractament de la mielopatia cervical. (Imatge 5)



Imatge 5: Pròtesi per sobre de fusió cervical

Els diferents estudis parlen de uns resultats clínics similars entre la discectomia i la corpectomia, però amb menys complicacions en el cas de la primera. En el cas dels sistemes híbrids, corpectomies i discectomies associades, els resultats clínics són també similars a les altres dos tècniques, però també tenen menys complicacions que les corpectomies.

En definitiva, la cirurgia de mielopatia cervical per via anterior, es una tècnica segura però amb unes complicacions potencials severes. Estarà indicada fonamentalment en aquells casos de cifosis cervical, essent d'elecció la discectomia amb fusió y les tècniques híbrides; en aquells casos de més de tres nivells s'hauria de valorar associar una fixació posterior. Probablement, la corpectomia amb fusió s'hauria de limitar a casos de compressió per darrera dels cossos vertebrals en menys de tres espais per evitar les complicacions d'aquesta tècnica quan s'utilitza a més nivells, on seria preferible utilitzar sistemes híbrids. (Imatge 6)



Imatge 6: Fixació híbrida

## 2.2 Tractament quirúrgic per abordatge posterior

Les indicacions clàssiques de l'abordatge posterior són:

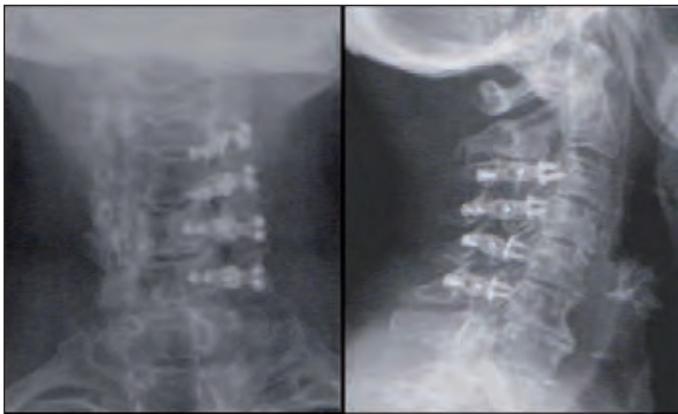
- Quan la causa de compressió és bàsicament posterior
- Casos d'estenosi multisegmentària: OPLL, canal estret congènit o espondilosi plurisegmentària.

Els avantatges que aporten són que tècnicament es consideren menys demandants i que no posen en risc estructures clau. Els desavantatges teòrics són que és relacionen amb un augment del dolor postoperatori i majors problemes de ferides i infeccions.

Les opcions de tractament que tenim per via posterior són tres fonamentalment:

LAMINECTOMIA; LAMINECTOMIA I FUSIÓ I LAMINOPLASTIA.

La **laminoplàstia** prova d'expandir el canal evitant la fusió. Des de els anys 70 que van ser desenvolupats per japonesos s'han descrit diverses tècniques, sense diferències significatives publicades. Parlar de les diferents tècniques de laminoplàstia està més enllà de la intenció d'aquesta revisió i només farem relació de la "open-door laminoplasty". (Imatge 7)



Imatge 7: laminoplàstia "open door"

La laminoplàstia clàssicament mostra diversos avantatges:

1. Manté protecció cordó
2. Manté insercions musculars
3. Manté estabilitat d'estructures posteriors
4. No requereix immobilització postoperatoria

Les desavantatges clàssiques son:

1. Contraindicada en casos amb cifosi preoperatoria
2. Malalts amb dolor preoperatori important
3. Casos d'instabilitat.

Com a detalls té

Sempre s'han de fer radiografies en flexo-extensió per descartar quadres d'instabilitat i es recomanable la realització d'estudis per TAC per casos de OPLL.

És recomanable treballar en discreta flexió cervical, que millora l'abordatge i alliberació canal i facilita l'osteotomia en cúpula de C2.

La posició és en decúbit pro, en arc de tracció tipus Mayfield, en posició estàndard. Les referències a l'hora de l'abordatge són, com sempre que anem per via posterior, són la protrusió de l'apòfisi espinosa de C2 i C7 i durant l'abordatge és important mantenir la línia mitja.

Altres aspectes a tenir present és recordar que la làmina té major grossor en la part proximal. A l'hora de decidir el costat de l'apertura de la laminoplàstia depèn de l'habilitat del cirurjà i mà dominant així com quin costat requereix fer foraminotomia.

S'ha d'evitar provocar la fractura del costat de la bisagra per risc de lesió del cordó. També s'ha d'evitar danys al costat articular o utilitzar immobilitzacions postoperatories.

El límit de la laminectomia es T1 per risc de deformitat secundària cervicotoràcica. Sempre s'han de respectar les insercions musculars a l'espinosa C2.

La ossificació del lligament groc, cirurgies prèvies, amb risc d'adherències, o casos amb dolor important son contraindicacions relatives.

La **laminectomia** va ser la primera referència quirúrgica del raquis cervical (H. Horsley 1857-1916).

La laminectomia ha demostrat ser eficaç en el tractament de diverses patologies compressives del canal cervical, però a expenses de provocar una instabilitat secundària per exèresis estructures posteriors i risc de cifosi postoperatoria, per això la laminectomia està contraindicada en casos de cifosi. I per extensió clàssicament la deformitat en cifosi és una contraindicació relativa de les tècniques posteriors.

En estudis de cadàver la laminectomia ha demostrat un augment considerable de la flexibilitat del cordó espinal i tendència a instabilitat.

Aquesta instabilitat pot provocar a llarg termini seqüeles neurològiques i tendència a cifosi. Fins al 40% dels malalts presenten deteriorament neurològic. Afegir la fusió instrumentada manté l'alineació i restaura l'estabilitat. És per això que afegir a la **laminectomia tècniques de fusió** s'han combinat tradicionalment per evitar la complicació de la deformitat secundària en cifosi. (Imatge 8)



Imatge 8: laminectomia i fusió via posterior

Els avantatges que aporta la fusió en relació a la laminoplàstia i la laminectomia aïllada és poder ser usada en casos amb cifosis que sigui reductible, arribar al segment cervicodorsal i teòricament disminuir el dolor postoperatori.

Per altre banda el utilització d'instrumentació augmenta la tasa de complicacions neurològiques i vasculars, és per això que l'ús d'una o altre tècnica s'ha de valorar individualment.

Diversos treballs i metaanàlisi han comparat les complicacions i resultats de les diverses tècniques posteriors provant de determinar els avantatges potencials de cada tècnica.

En un recent metaanàlisi la laminoplàstia vs laminectomia i fusió no van mostrar diferències en la milloria neurològica. La laminoplàstia va demostrar un augment del dolor, però amb un discret augment de complicacions.

En altre revisió no van demostrar diferències en dolor, milloria neurològica (Nurick, JAO), però amb una discreta diferència en complicacions a favor laminoplàstia.

En altre treball si que troben diferències entre laminoplàstia i laminectomia més fusió, però només en dies d'estada hospitalària, mobilitat (obvio) i cost, sense diferències en complicacions ni resultats.

Com a resum podem dir que la **laminectomia** és una tècnica menys demandant, contraindicada en alineació cervical en cifosi i que presenta risc de deformitat i deteriorament neurològic a mig termini; la **laminectomia i fusió** és més demandant, pot fer-se en casos amb cifosi reduïbles, disminueix el dolor postoperatori relacionat amb laminectomia; en els casos de **laminoplàstia** és una tècnica més demandant, presenta millors resultats a llarg termini que laminectomia aïllada i no es útil per control del dolor.

VARIABLES	LAMINECTOMIA O LAMINOPLASTIA	LAMINECTOMIA I FUSIÓ
Lordosi cervical	10° lordosis.	<10° lordosi (reduïbles)
Inestabilitat	No	Si
Dolor axial	No	Si
Edat	Més de 70 anys	Menys 70 anys
Comorbiditats	Cor; DM, Coagulopatia; BNCO	Sense

Així la millor opció per el tractament de la mielopatia per CSM multisegmentària es encara motiu de controvèrsia. En una enquesta entre cirurgians membres de la NASS, (Manzano et al 2012) van preguntar la indicació quirúrgica en malalts amb estenosi multinivell, sense deformitat en cifosi. El 70% van escollir la laminectomia i artròdesi, laminoplàstia el 23 % i només 7% del cirurgians van escollir la laminectomia aïllada.

Com a conclusió:

- L'abordatge anterior o les tècniques posteriors han demostrat ser eficaces en el tractament de la mielopatia per espondilosis cervical de manera genèrica.
- Amb segments de compressió menors de tres nivells o deformitat en cifosi es recomanen l'abordatge anterior; amb més de tres nivells de compressió i amb preser-

vació de l'alineació cervical poden escollir-se tècniques posteriors.

- Entre laminectomia i fusió o laminoplàstia no existeix evidència de diferències en resultats o complicacions entre ambdues tècniques, sent la preferència del cirurgià el factor determinant.

## COMPLICACIONS DEL TRACTAMENT QUIRÚRGIC

Les Complicacions en el tractament de la Mielopatia Cervical, vindran condicionades per les característiques del tractament, tipus d'abordatge o tècnica quirúrgica.

### 1. Complicacions de l'abordatge anterior:

#### 1.1 Lesions viscerals

**Perforació esofàgica:** Incidència 0,1-0,3% Lesió amb complicacions sèptiques, pulmonars i digestives greus.

Causes: malposició del separador, lesió directa, malposició i mobilització de la instrumentació

**Diverticle de Zenker:** Complicació rara. Atribuïda a la fricció amb la placa durant la deglució causant debilitat muscular que propicia l'aparició del diverticle. Apareix als 2-3 anys de la cirurgia i pot portar a perforació esofàgica. La bibliografia aporta pocs articles y tots son "case report".

#### 1.2 Lesions neurològiques

**MEDULARS** incidència 0,2-3,3%. Poden ser primàries per lesió directa o secundàries: Lesió per hipotensió (per anestèsia o per shock secundari a lesions vasculars), hematomes epidurals, abscessos epidurals, extrusió posterior de l'empelt.

**RADICULARS:** son infreqüents. La més afectada C5 en foraminotomies. Cal considerar la possibilitat de monitorització peroperatòria per a la detecció precoç dels problemes neurològics: els potencials evocats somatosensitius tenen una especificitat del 97% i una sensibilitat d'un 30%, per això es considera pot-ser més adequat l'ús de l'EMG i els PE motors transcranials.

#### 1.3 Lesions nervis perifèrics

**Disfàgia:** Es la complicació més freqüent (incidència 1-79%). Etiologia multifactorial: denervació esofàgica, faríngia (lesions nervioses de recurrent, nervi laringi superior, hipoglòs...), edema parts toves, cicatrització, mobilització inadequada, hematoma/abscess retrofaringi, prominència de la instrumentació...

**MESURES DE PREVENCIO:** Tècnica cuidadosa, col·locació dels separador al m. llarg del coll i relaxar-os periòdicament, control de la pressió del tub endotraqueal, plaques de baix perfil, us de corticoides al preoperatori i utilització local de triamcinolona retrofaringia

**Disfonia/afonia:** Incidència oscil·la 2-30%. La majoria son transitòries (permanents 0,3-2,5 %)

**ETIOLOGIA MULTIFACTORIAL:** Lesió nervi recurrent, Lesió nervi laringi superior, Lesió de cordes vocals per intubació, Edema de parts toves, Reflux gastroesofàgic...

Es més freqüent per sota C6. (Abordatge dret/esquerre controvertit)

Altres nervis perifèrics:

Nervi laringi superior; nervi glosfaringi hipoglòs en abordatges alts, sistema Simpàtic (Claude Bernard Horner) en abordatges baixos.

#### 1.4. Lesions vasculars

Arteria vertebral, arteria caròtida o vena jugular

Pot ser

–per lesió directa: Lesió neurològica per isquèmia

Shock hipovolèmic

Dificultat de visió al camp quirúrgica

–per lesió indirecta: Trombosi i/o embòlies

#### 1.5. Lesions durals

Pèrdua de líquid cefaloraquídi amb clínica de cefalea i marejos.

Es més freqüent en cirurgies de revisió o en cirurgia de l'OPLL. Prevalença 1%

Possibilitat de fistules, pseudomeningocele, meningitis...

La reparació:

Intraoperatoria: Tancament primari directe o amb múscul/fàscia. Evitar Valsalva (vòmit o tos); limitar la ventilació mecànica i evitar drenatges.

Postoperatòria: Drenatge lumbar; cobertura antibiòtica i decúbit 4-7 dies.

#### 1.6. Pneumotòrax

En abordatges molt baixos. Cal col·locar drenatge en aspiració.

#### 1.7. Lesió del conducte toràcic.

Lesió molt rara en abordatges molt baixos. La Quilorràgia es tracta amb drenatge decliu, elevació 45°, nutrició parenteral i agents esclerosant (doxicilina, octeotrida).

#### 1.8. Hematoma prevertebral

Es una complicació postoperatòria immediata. El sagnat pot fer un hematoma amb compressió extrínseca de via aèria i edema de glòtis. Es una complicació severa que produeix dificultat respiratòria i precisa una actuació urgent: Reintubació i reintervenció per drenatge del hematoma. Segons autors la incidència és del 6%. (Imatge 9)



Imatge 9: Hematoma prevertebral postquirúrgico

## 2. Complicacions de l'abordatge posterior

### 2.1. Atrició muscular

La via posterior és més agressiva en quant a l'abordatge: més sagnat, més dolor, més infeccions. Cal evitar desinsertar a C2 i C7.

### 2.2. Complicacions per la posició

Complicacions del decúbit pro: edema facial; amaurosi per pressió sobre el nervi òptic; úlceres cornials; úlceres per decúbit...

Cal extremar el control de la posició. Millor amb compàs o halo.

Les complicacions vasculars, neurològiques o durals son iguals a les de la via anterior.

## 3 Complicacions per la tècnica quirúrgica

### 3.1. Complicacions dels implants anteriors:

–Plaques: massa llargues; pseudoartrosi amb ruptura (imatge 10); extrusió de visos



Imatge 10: Ruptura de placa

–Caixes: Migració, excessiva esponjalització (enfonsament /subsidiència); pseudoartrosi (empelt ossi?) (Imatge 11)



Imatge 11: Pseudoartrosi en caixa anterior



- Pròtesi: fusió espontània; mobilització... No és bona indicació a la mielopatia cervical.
- Corpectomies múltiples: mobilització dels implants substitutius dels cossos. En muntatges llargs s'aconseja alterar discectomia amb corpectomia

### 3.2. Complicacions dels implants posteriors

Cirurgia en sedestació: Risc d'embòlies aèries.

Laminectomia: sempre amb artròdesi, si son aïllades poden provocar inestabilitat i cifosi.

Laminoplasties i laminectomies amb fusió: lesions freqüents de C5.

Els visos a masses laterals son més segurs que els visos pediculars excepte a C7 (arteria vertebral).

### 4. Conclusions

Hi ha complicacions molt greus que per sort son poc freqüents.

Hi ha moltes complicacions lleus i transitòries.

La complicació mas freqüent es la disfàgia amb una gran variació d' incidència en la literatura .

La mielopatia cervical és una malaltia complexa, difícil de diagnosticar, de presentació variable, d'imprevisible evolució i de resultat incert a la cirurgia.

Estem en territori d'isquèmia medul·lar i la cirurgia pot influir negativament.

Probablement s'hauria de fer més cirurgia precoç i no apurar la lesió.

## 10. BIBLIOGRAFIA

### Introducció, epidemiologia (Dr Salo)

1. Payne EE, Spillane J. The cervical spine; an anatomico-pathological study of 70 specimens (using a special technique) with particular reference to the problem of cervical spondylosis. *Brain* 1957; 80: 571-96.
2. T. A. Coughlin, Z. Klezl: Cervical myelopathy. *British Editorial Society of Bone and Joint Surgery* 2012.
3. Irvine DH, Foster JB, Newell DJ, Klukvin BN. Prevalence of cervical spondylosis in a general practice. *Lancet* 1965; 14: 1089-92.
4. Tracy JA, Bartleson JD. Cervical spondylotic myelopathy. *Neurologist* 2010 ; 16 : 176 – 87
5. Ernst CW, Stadnik TW, Peeters E, et al. Prevalence of annular tears and disc herniations on MR images of the cervical spine in symptom free volunteers. *Eur J Radiol* 2005; 55: 409 – 14.
6. Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, et al. MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Br* 1998; 80: 19 – 24.
7. Saetia K, Cho D, Lee S, et al. Ossification of the posterior longitudinal ligament: a review. *Neurosurg Focus* 2011; 30: E1. doi: 10.3171/2010.11.FOCUS10276.
8. Kim T-J, Bae K-W, Uhm W-S, et al. Prevalence of ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine. *Joint Bone Spine* 2008; 75: 471 – 4.
9. Amenta PS, Ghobrial GM, Krespan K, Nguyen P, Ali M, Harrop JS. Cervical spondylotic myelopathy in the young adult: A review of the literature and clinical diagnostic criteria in an uncommon demographic. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 120 (2014) 68–72.
10. Boogaarts, HD, Bartels RH. Prevalence of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J* 2013
11. Lad SP, Pati CG, Berta S, Santarelli JG, Ho C, Boakye M. National trends in spinal fusion for cervical spondylotic myelopathy. *Surgical Neurology* 71 (2009) 66–6

12. New PW, Cripps RA, Bonne B. Global maps of non-traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository. *Spinal Cord* (2014) 52, 97–10-
13. Nouri A, Tetreault L, Singh A, Karadimas SK, Fehlings MG. Degenerative Cervical Myelopathy Epidemiology, Genetics, and Pathogenesis. *SPINE* (2015) vol 40, Num 12, E675 - E693
14. Wu JG, Ko CC, YenYS, Huang WC, Chen YC, Liu L, Tu TH, Lo SS, Cheng H. Epidemiology of cervical spondylotic myelopathy and its risk of causing spinal cord injury: a national cohort study. *Neurosurg Focus* (2013) 35 (1):E10, 2013

### Fisiopatologia, Clínica i exploració, història natural, tractament conservador (Dr Escala)

15. Hoppenfeld S, De Boer P. Abordajes en cirugía ortopédica. *Columna. Abordaje anterior y posterior de la columna cervical.* Marban; 2005. p. 247-344.
16. Hyun SJ, Rhim SC, Roh SW, Kang SH, Riew KD. The time course of range of motion loss after cervical laminoplasty: a prospective study with minimum two-year follow-up. *Spine* 2009;34(11):1134-
17. Rao RD, Currier BL, Albert TJ, et al. Degenerative cervical spondylosis: clinical syndromes, pathogenesis, and management. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(6):1360-78.
18. Rao RD, Krishnaj G, Kenny SD. Operative Treatment of Cervical Spondylotic Myelopathy. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88:1619-40.
19. Rhee JM, Hefflin JA, Hamasaki T, Freedman B. Prevalence of Physical Signs in Cervical Myelopathy: A Prospective, Controlled Study. *Spine* 2009.
20. Riew D, Buchowski JM, Sasso R, Zdeblick T, Metcalf NH, Anderson PA. Cervical disc arthroplasty compared with arthrodesis for the treatment of myelopathy. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:2354-64
21. Rihn JA, Lawrence J, Gates C, Harris E, Hilibrand AS. Adjacent segment disease after cervical spine fusion. *Instr Course Lect* 2009;58:747-56
22. Rothman-Simeone. *Columna vertebral.* 4º ed. México DF: Mc Graw-Hill Interamericana, 2000.
23. Edwards WC, LaRocca SH. The developmental segmental sagittal diameter in combined cervical and lumbar spondylosis. *Spine*, 1985; 10:42-49.
24. Clark CR. Cervical spondylotic myelopathy: history and physical findings. *Spine*, 1988; 13:847-849.
25. Ono K, Ebara S, Fiji T, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K. Myelopathy hand. New clinical signs of cervical cord damage. *J Bone Joint Surg Br*, 1987; 69:215-219
26. Spillane JD, Lloyd GHT. The diagnosis of lesions of the spinal cord in association with «osteoarthritic» disease of the cervical spine. *Brain*, 1952; 75:177-186.
27. Clarke E, Robinson PK. Cervical myelopathy: a complication of cervical spondylosis. *Brain*, 1956; 79:483-510.
28. Nurick S. The pathogenesis of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain*, 1972; 95:87-100.
29. Symon L, Lavender P. The surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy. *Neurology*, 1967; 17:117-127.
30. Lees F, Turner JWA. Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J*, 1963; 2:1607-1610.
31. Dwyer A, Aprill e Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. I: a study in normal volunteers. *Spine*, 1990; 15:453-457.
32. Aprill e Dwyer A, Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. II: a clinical evaluation. *Spine*, 1990; 15:458-461.
33. Bogduk N, Marsland A. The cervical zygapophysial joints as a source of neck pain. *Spine*, 1988; 13:610-617.
34. Nurick S. The natural history and the results of surgical treatment of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain* 1972; 95:101-108
35. Yonenobu K, Abumi K, Nagata K, et al: Interobserver and intraobserver reliability of the Japanese Orthopedic Association scoring system for evaluation of cervical compression myelopathy. *Spine* 2001. 26: 1890-1894.

### Cirurgia per via anterior (Dr Becerra)

36. Huang Z-Y, Wu A-M, Li Q-L, et al. Comparison of two anterior fusion methods in two-level cervical spondylosis myelopathy: a meta-analysis. *BMJ Open* 2014;4:e004581. doi:10.1136/bmjopen-2013-004581
37. Li Guan, Yong Hai, Jin-Cai Yang, et al. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2015) 16:29 DOI 10.1186/s12891-015-0490-9
38. Han Y-C, Liu Z-Q, Wang S-J, Li L-J, Tan J (2014) Is Anterior Cervical Dis-

- ectomy and Fusion Superior to Corpectomy and Fusion for Treatment of Multilevel Cervical Spondylotic Myelopathy? A Systemic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE* 9(1): e87191. doi:10.1371/journal.pone.0087191
39. Shamji MF, Massicotte EM, Traynelis VC, Norvell DC, Hermsmeyer JT, Fehlings MG. Comparison of anterior surgical options for the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Oct 15;38(22 Suppl 1):S195-209. PubMed PMID: 23962998. *World Neurosurg.* (2015).
  40. Jia-Ming Liu, Hong-Wei Peng, Zhi-Li Liu, Xin-Hua Long, Yan-Qing Yu, Shan-Hu Huang Hybrid Decompression Technique Versus Anterior Cervical Corpectomy and Fusion for Treating Multilevel Cervical Spondylotic Myelopathy: Which One Is Better? <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2015.08.039>
  41. Farrokhi MR, Ghaffarpasand F, Khani M, Gholami M. An Evidence-Based Stepwise Surgical Approach to Cervical Spondylotic Myelopathy: A Narrative Review of the Current Literature. *World neurosurgery*. 2016 Oct;94:97-110. PubMed PMID: 27389939.
- Tractament quirúrgic, cirurgia per via posterior (Dr Ramírez)**
42. Fehlings MG, Arvin B "Surgical management of cervical degenerative disease: the evidence related to indications, impact and outcome". *J.Neurosurg Spine* 2009 11; 97-100.
  43. Zhu B, Xu Y, Liu X, Liu Z and Daog G "Anterior approach versus posterior approach for the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy: a systematic review and meta-analysis" .. 2013 *Eur Spine J* 22:1583-1593
  44. Zihao Ch, Bin L, Jianwen D, Feng F, Ruiqiqng Ch, Peigen X, Limin R. "A comparison of the anterior approach and the posterior approach in treating multilevel cervical myelopathy. A meta-Analysis". 2017 *Clin Spine Surg* 30 (2): 65-76
  45. Jiaquan Luo, Kai Cao, Sheng Huang, Liangping Li, Ting Yu, Cong Cao, Rui Zhong, Ming Gong, Zhiyu Zhou, Xuenong Zou. "Comparison of anterior approach versus posterior approach for the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy" 2015 *Eur Spine J.* 8 (24):1621-1630.
  46. Hirabayashi K, Miyagawa J, Satomi K, et al: Operative results and postoperative progression of ossification among patients with ossification of cervical posterior longitudinal ligament. 1981 *Spine* 6: 354-364
  47. Tan TC, Black PM "Sir Victor Horsley (1857-1916): pioneer of neurological surgery". (2002). *Neurosurgery* 50: 607-611; discussion 611-612.
  48. Cusick JF, Pintar FA, Yoganandan N. "Biomechanical alternatives induced by multilevel cervical laminectomy" 1995 *Spine* 20: 2392-2398
  49. Liu FY, Yang SD, Huo LS, Wang T, Yang DL, Ding WY "Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical compressive myelopathy. A meta-analysis." . 2017. *Medicine* 96: 12 (e6421). 1-29
  50. Phank K, Scherman DB, Xu J, Leung V, Virck S, Mobbs R "Laminectomy and fusion vs laminoplasty for multi-level cervical myelopathy: A systematic review and meta-analysis". 2017. *Eur Spine J* (26):94-103
  51. Blizzard DJ, Caputo AM, Sheets Ch, Klement MR, Michael KW, Isaacs RE, Brown Ch Laminoplasty versus laminectomy with fusion for the treatment of spondylotic cervical myelopathy: short-term follow-up. 2017 *Eur Spine J* 26:85-93
  52. Manzano GR, Casella G, Wang MY, Vanni S, Levi AD. "A prospective, randomized trial comparing expansile cervical laminoplasty and cervical laminectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy" 2012. *Neurosurgery* 70 (2): 264-277
- Complicacions (Dr Abanco)**
53. "Anterior cervical discectomy and fusion. Associated complications" *Kostas N. Foundas et al. SPINE* 2007
  54. "Complications and mortality associated with cervical spine surgery for the degenerative disease in the United States" *Marjorie C. Wang et al SPINE* 2007
  55. "Oropharyngeal dysphagia after anterior cervical spine surgery: A Review" *Karen K. A; Paul M. Arnold. Global Spine* 2013
  56. "Prospective analysis of incidence and risk factors of dysphagia in Spine Surgery patients" *Carol A. Smith-Hammond et al. Spine* 2004
  57. "Linforragia cervical después de un vaciamiento cervical izquierdo" *Escolan Gelos y otros ; Servicio ORL Hospital SanJorge, Huesca*
  58. "Airway complications associated with surgery anterior cervical spine" *H. Claude Sagi et al. SPINE* 2002
  59. "Zenker diverticulum. A rare complication after anterior cervical fusion" *Lori E. Summers et al J. Spinal disorders Tech.* 2017
  60. "The management of vertebral artery injury in cervical anterior spine operative. A systematic review of published cases" *Hyung-Ki Park et al Eur. Spine J.* 2012
  61. "Fijacion de la columna cervical subaxial con tornillos pediculares. Informe de dos casos y revision de la literatura" *N. Alberto Morales. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatologia*
  62. "Cervical arthroplasty in the management of spondylotic myelopathy.:18 month results" *Sehon K.H. Et al Neurosurgery Forum* 2002
  63. "Comparison of anterior approach versus posterior approach of the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy" *Jiaquan Luo et al. Spine Europ. J.* 2015

## 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 claretat l'objectiu del treball.

#### *Material i Mètode*

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

#### *Resultats*

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

#### *Discussió*

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

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

### **Conclusions**

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

### **Taules**

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

### **Figures**

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

### **Bibliografia**

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

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

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

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

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

### **POLÍTICA EDITORIAL**

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

