

Vol.6 (1) 2009

Revista de  
**Cirurgia Ortopèdica  
i Traumatologia**



*Òrgan Oficial de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia*

# ARTROPLÀSTIES DE MALUC I GENOLL A 7 HOSPITALS DE CATALUNYA: QUALITAT DE VIDA RELACIONADA AMB LA SALUT I CARACTERÍSTIQUES DE LES INTERVENCIIONS

**Allepuz, A.<sup>1</sup>; Serra-Sutton, V.<sup>1</sup>; Espallargues, M.<sup>1</sup>; Martínez, O.<sup>1</sup>; Castellet, E.<sup>2</sup>; Chornet, X.<sup>3</sup>; Coll, M.<sup>4</sup>; Leal, J.<sup>5</sup>; Majó, J.<sup>6</sup>; Ramón, J.<sup>7</sup>; Riba, J.<sup>8</sup>; Riu, M.<sup>9</sup>**

<sup>1</sup> Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; <sup>2</sup> Hospital de la Vall d'Hebron; <sup>3</sup> Hospital Comarcal de Blanes; <sup>4</sup> Hospital de Mataró;

<sup>5</sup> Hospital de l'Esperança – IMAS; <sup>6</sup> Hospital de la Santa Creu i Sant Pau; <sup>7</sup> Hospital de Sabadell; <sup>8</sup> Hospital Clínic;

<sup>9</sup> Servei d'Avaluació i Epidemiologia Clínica, IMAS

## Finançament

Projecte finançat parcialment pel Fons d'Investigacions Sanitàries (PI052850) del Institut de Salut Carlos III.

## RESUM

### Objectiu

L'objectiu va ser descriure la qualitat de vida relacionada amb la salut (QVRS) dels pacients i les característiques de les intervencions d'artroplàsties primàries totals de maluc (ATM) i genoll (ATG).

### Material i mètode

Estudi transversal que va recollir informació sobre QVRS a partir d'una entrevista telefònica i de la cirurgia a partir d'un full quirúrgic. Es va calcular la magnitud de la diferència (MD) entre els centres amb pitjor i millor QVRS. Valors de 0,2 a 0,5 es van considerar diferències petites, de 0,5 a 0,8 moderades i superiors a 0,8 grans. Es va fer una anàlisi descriptiva de les característiques de la intervenció.

### Resultats

De les 800 entrevistes telefòniques completades, un 72,3% van ser dones amb una edat mitjana de 71,2 anys. La puntuació de salut física de l'SF-36 va variar entre 27,7 i 32,9 (MD: 0,71), entre 37,2 i 52,5 en la de salut mental (MD: 0,70) i entre 47,0 i 55,8 (MD: 0,52) en el WOMAC. En les ATM (n=78) la via d'accés més freqüent va ser transgluti (93,2%) i el 54,7% van ser pròtesis no cimentades. En les ATG (n=293) en el 91,2% dels casos i el 98,3% van ser cimentades. L'ús de la MIS i navegador va ser poc freqüent (<9%).

### Conclusions

La QVRS entre els centres no va mostrar diferències estadísticament significatives. Sembla haver-hi un cert consens en la via d'accés i en la tècnica de fixació en les ATG.

## INTRODUCCIÓ

Les artroplàsties totals de maluc (ATM) i de genoll (ATG) a Catalunya són procediments quirúrgics que es troben entre els més freqüents i els que més llista d'espera generen [1,2]. Un estudi recent publicat sobre l'anàlisi del conjunt mínim bàsic de dades al l'alta hospitalària (CMBDAH) es va observar que existeix una tendència a l'increment d'aquests tipus d'intervencions sobre tot en el cas de les ATG a Catalunya [3]. Les taxes per 10.000 habitants es van incrementar de forma significativa entre 1994 i 2000 en ATM passant de 4,1 a 6,6 i entre 1994 i 2005 en ATG passant de 2,6 a 15,5. Amés, la càrrega de revisió va augmentar en maluc fins a 2001 i en genoll fins al 2005 arribant-hi al 12% i al 7,3% respectivament a 2005.

L'avaluació dels resultats d'aquests tipus de procediments s'ha bassat de forma principal en la supervivència de la pròtesi, sobre la que poden influir no només les característiques dels models utilitzats, sinó també la pròpia tècnica quirúrgica, les característiques dels pacients i l'expertesa del cirurgià. Els registres d'artroplàsties han estat el mètode que molts països han plantejat per poder avaluar els resultats dels diferents models de pròtesis que es comercialitzen i determinar al seu torn, els patrons d'ús i els perfils dels pacients intervinguts [4]. El seu desenvolupament, però, requereix d'una inversió en temps i recursos que s'ha de justificar en funció del benefici esperat. És per això, que la utilització de diferents fonts d'informació és cada vegada més freqüent per tal d'aprofitar al màxim possible les dades ja disponibles [5]. En el cas de Catalunya, es recull de forma habitual informació sobre la utilització d'artroplàsties de genoll i maluc a partir de bases de dades clínicoadministratives, com per exemple el CMBDAH, així com informació sobre els models de pròtesis recollida a partir de les unitats de compres dels hospitals.

Per tal de complementar la informació ja disponible als sistemes d'informació, des de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia (SCCOT) es va proposar un model de full quirúrgic consensuat al si del Registre d'Artroplàsties de Catalunya (RACat). Aquesta informació permetria conèixer factors que podrien estar influint sobre la supervivència dels implants tals com la tècnica i procediments quirúrgics.

gics. Tot i que la supervivència de la pròtesi és una mesura robusta de l'efectivitat de les artroplasties, no incorpora la percepció del pacient en els resultats. La incorporació de mesures de la qualitat de vida relacionada amb la salut (QVRS) permet identificar necessitats en salut dels pacients que podrien influir en els resultats de la seva intervenció de maluc o genoll, i que en alguns casos podrien requerir ser tractades abans de sotmetre al pacient a la intervenció quirúrgica [6]. Per altra banda, els instruments de QVRS poden també identificar casos a on la indicació de la cirurgia d'artroplàstia primària potser no fos adequada atès l'escassa probabilitat de millora. Finalment, aquesta mesura de resultat podria ser utilitzada com a indicador de fallida de la pròtesi al detectar durant el seguiment dels pacients presència de dolor, limitació funcional o d'altres problemes relacionats amb la pròtesi operada.

En el marc d'un estudi per al desenvolupament d'instruments d'ajust del risc a 7 hospitals de Catalunya per avaluar l'efectivitat de les ATM i ATG a partir de diferents fonts d'informació, es van recollir dades sobre la intervenció quirúrgica i la QVRS. Existeix evidència sobre la variabilitat en la utilització de les artroplasties de maluc i genoll, però hi ha pocs treballs que hagin analitzat en el nostre context les característiques d'aquests tipus d'intervencions o la salut percebuda dels pacients per centres. L'objectiu d'aquest estudi és analitzar les diferències en la QVRS dels pacients entre centres i descriure les característiques de les intervencions d'artroplasties primàries totals de maluc (ATM) i de genoll (ATG).

## MATERIAL I MÈTODE

Estudi transversal descriptiu dels pacients intervinguts d'ATM i d'ATG i de les característiques de les intervencions a 7 hospitals de Catalunya: Hospital de la Vall d'Hebron, Hospital Comarcal de Blanes, Hospital de Mataró, Hospital de l'Esperança, Hospital de Sabadell, Hospital Clínic i Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Les dades d'aquest estudi corresponen a un projecte finançat parcialment pel Fons d'Investigacions Sanitàries (PI052850) del Institut de Salut Carlos III. Al projecte es van incloure els pacients amb indicació d'ATM i d'ATG durant els anys 2007 i 2008. Es van excloure els menors de 18 anys i els que tenien algun tipus de patologia orgànica o psiquiàtrica que pogués impedir la participació a l'estudi. El càlcul de la mostra teòrica de cada centre es va fer a partir del nombre d'intervencions dutes a terme durant l'any 2006 segons el CMBDAH.

Es va recollir informació sobre QVRS a través d'un qüestionari genèric, el Short Form-36 (SF-36) versió 2 i un d'específic per a pacients amb artrosis, el Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), abans de la intervenció mitjançant una entrevista telefònica realitzada per entrevistadors prèviament ensinistrats [8,9]. L'SF-36 inclou 36 preguntes valorades a través d'una escala Likert de 3 a 5 alternatives que es poden agrupar en dues dimensions sumatòries de salut física i salut mental. El rang de puntuacions de totes dues és de 0 a 100 –puntuacions més elevades indiquen millor QVRS. El WOMAC consta de 24 preguntes agrupades en 3 dimensions: dolor, rigidesa i limitació funcional. Cada pregunta és també valorada a través d'una escala Likert de 5 categories. La puntuació global va de 0 a 96, indicant una major puntuació indicant pitjor QVRS.

A través de l'entrevista telefònica també es va recollir informació sobre el nombre d'articulacions de maluc i genoll afectades, la percepció de la gravetat del pacient (gens greu, poc greu, greu, força greu, molt greu) i les característiques socio-demogràfiques dels pacients –edat, sexe, estat civil i nivell d'estudis– no sap llegir ni escriure, ensenyament primari o menys, batxillerat elemental, batxillerat superior i estudis universitaris.

Durant la intervenció, el cirurgià va omplir el full quirúrgic proposat per la SCCOT. Aquest full inclou, entre d'altres variables, informació sobre la identificació del centre, sobre el pacient (pes, talla, risc quirúrgic ASA i diagnòstic principal), sobre la tècnica quirúrgica (tipus d'anestèsia, via d'accés, cirurgia mínimament invasiva –MIS–, utilització de navegador), característiques de l'implant (tipus, tècnica de fixació i parell de fricció en el cas de les de maluc) i complicacions intraoperatòries (fractures i lesions de teixits).

## Anàlisi estadístic

Es va fer una anàlisi descriptiva de les característiques de la població d'estudi recollides a partir de l'entrevista telefònica i del full quirúrgic. Es va calcular l'edat mitjana i la desviació estàndard (DE), el percentatge de dones i la distribució de l'estat civil i el nivell d'estudis. A partir del nombre d'articulacions de maluc i genoll afectades declarades pel pacient es va calcular l'índex de Charnley adaptat a aquest estudi (grup A només l'articulació a operar afectada, grup B afectació també de la contralateral o una altra articulació –maluc o genoll– i grup C afectació també d'una tercera articulació –maluc o genoll). Aquestes anàlisis es van fer de forma global i per centres.

Quant a les característiques clíniques del pacient es van descriure de forma global per a cada articulació. Es va calcular el percentatge de pacients obesos a través l'índex de massa corporal ( $IMC \geq 30$ ), la distribució percentual del risc quirúrgic ASA –agrupat en I-II i III o més– i el percentatge de pacients amb l'artrosi com a diagnòstic principal. També es van analitzar les característiques de la intervenció: tipus d'anestèsia, via d'accés, utilització de navegador, MIS, tècnica de fixació (cimentada, híbrida o no cimentada), característiques de la pròtesi (per maluc parell de fricció metall-polietilè, ceràmica-polietilè, metall-metall, ceràmica-ceràmica- i en genoll si conserva o no el lligament creuat posterior i recanvi del component patel·lar) i el percentatge de pacients amb complicacions intra-operatòries.

En el cas de la QVRS es va calcular la mitjana i la DE de les dimensions sumatòries de salut física i mental del SF-36 i del WOMAC global i per dimensions. També es va calcular el percentatge de pacients amb una percepció força greu o molt greu de la seva patologia. Aquestes anàlisis es van fer per centres i de forma global. Les anàlisis es van fer de forma conjunta per totes dues articulacions atès que no es van trobar diferències rellevants i que en alguns centres el nombre de pacients, sobretot en el cas de maluc, era reduït. L'anàlisi de les diferències en QVRS per centres es va fer a través de la prova no paramètrica de Kruskal-Wallis. Per avaluar les diferències en QVRS entre centres es va calcular la magnitud de la diferència (MD) i el seu interval de confiança al 95% (IC95%) de les puntuacions entre els centres amb la puntuació més baixa i més alta. La MD es va calcular com el quocient de la diferència de mitjanes i la DE

ponderada. Valors de 0,2 a 0,5 es van considerar com a diferències petites, de 0,5 a 0,8 moderades i més de 0,8 elevades [10].

## RESULTATS

En total s'han completat 800 entrevistes telefòniques (164 ATM i 636 ATG) i es disposa de dades sobre la intervenció quirúrgica de 78 pacients en ATM i 293 en ATG. Quant a les característiques de les persones entrevistades, l'edat mitjana global va ser de 71,2 anys (DE: 8,8), el 73,2% van ser dones, el 62,5% van declarar estar casades i el 76,6% tenien estudis primaris o menys. D'altra banda la percepció de la gravetat de la seva patologia va ser bastant greu o molt greu en el 36,2% dels casos. Quant al nombre d'articulacions afectades el 48,5% dels pacients es van classificar al grup A de l'índex de Charnley adaptat, el 41,2% al grup B i el 10,3% al C (Taula 1).

En relació a la QVRS mesurada a través de l'SF-36 la mitjana global de la dimensió sumatòria de salut física va ser de 31,8 (8,8). No es van

trobar diferències estadísticament significatives entre centres tot i que la MD entre el centre amb pitjor i millor QVRS va ser moderada (0,71; IC95%: -0,18-1,55). En el cas de la dimensió sumatòria de salut mental, la puntuació global va ser de 44,7 (DE: 15,5) i tampoc es van observar diferències significatives, encara que la MD va ser moderada (0,70; IC95%: -0,19-1,53). La QVRS mesurada a partir de la puntuació global del WOMAC va ser de 50,5 (DE: 16,4) no havent-hi diferències significatives entre centres i amb una MD moderada (0,52; IC95%: -0,33-1,34) (Taula 2). Les MD per dimensions del WOMAC en dolor va ser de 0,52 (IC95%: -0,33-1,34), en rigidesa de 0,80 (IC95%: -0,02-1,60) i en capacitat funcional de 1,20 (IC95%: 0,65-1,74), encara que no van presentar diferències estadísticament significatives.

El nombre de valors absents va ser superior al 15% en algunes de les variables analitzades (Taula 3). Quant a les característiques dels pacients i la tècnica quirúrgica, el percentatge de pacients obesos va ser del 41,5% (27) en les ATM i del 57,6% (91) en ATG i el percentatge de pacients amb risc quirúrgic ASA I-II va presentar-se en el 81% (51) dels casos d'ATM

**Taula 1. Característiques dels pacients entrevistats**

Centres	N	Edat Mitjana (DE)	Dones N (%)	Estat civil N (%)	Estudis N (%)	Gravetat N (%)	Charnley N (%)
A	279	71,8 (8,2)	204 (73,7)	176 (63,5)	211 (75,9)	96 (34,7)	129 (49,2)
B	17	68,5 (8,5)	13 (76,5)	13 (76,5)	15 (88,2)	7 (41,2)	12 (70,6)
C	10	69,1 (10,4)	8 (80,0)	6 (60,0)	4 (40,0)	2 (20,0)	5 (55,6)
D	39	68,7 (8,7)	30 (76,9)	32 (82,0)	29 (74,4)	19 (8,7)	9 (23,1)
E	12	75,5 (6,0)	10 (83,3)	11 (91,7)	10 (83,3)	3 (25,0)	3 (25,0)
F	52	67,5 (12,0)	41 (78,8)	32 (61,5)	38 (74,5)	19 (36,5)	26 (51,0)
G	392	71,5 (8,6)	276 (71,1)	227 (58,5)	305 (77,8)	142 (36,6)	185 (50,0)
<b>Total</b>	<b>800</b>	<b>71,2 (8,8)</b>	<b>582 (73,2)</b>	<b>497 (62,5)</b>	<b>612 (76,6)</b>	<b>288 (36,2)</b>	<b>369 (48,5)</b>

Categories presentades. Estat civil: percentatge de casats; Estudis: primaris o menys; Gravetat: bastant greu o molt greu; Charnley: grup A (només una l'articulació a operar afectada).

**Taula 2. Puntuacions de qualitat de vida relacionada amb la salut**

Centres	N	SF-36			
		Salut física		WOMAC	
		Mitjana (DE)	Mitjana (DE)	N	Mitjana (DE)
A	273	32,7 (9,3)	45,0 (16,0)	246	49,4 (17,3)
B	16	29,1 (7,3)	48,1 (12,8)	13	55,8 (16,7)
C	10	27,7 (6,4)	52,5 (20,2)	10	55,5 (16,1)
D	39	32,0 (8,7)	42,7 (12,6)	29	50,7 (14,8)
E	12	32,9 (8,9)	37,2 (13,8)	10	47,0 (13,3)
F	51	30,8 (7,9)	44,8 (15,7)	47	52,8 (15,3)
G	334	31,4 (8,5)	44,6 (15,3)	330	50,8 (16,0)
<b>Total</b>	<b>735</b>	<b>31,8 (8,8)</b>	<b>44,7 (15,5)</b>	<b>685</b>	<b>50,5 (16,3)</b>

DE: desviació estàndard.

**Taula 3. Nombre de valors absents a les variables del full quirúrgic**

Variable	ATM N (%)	ATG N (%)
Índex de massa corporal	13 (16,7)	135 (46,1)
Risc quirúrgic ASA	15 (19,2)	141 (48,1)
Diagnòstic principal	2 (2,6)	4 (1,4)
Tipus d'anestèsia	1 (1,3)	3 (1,0)
Via d'accés	2 (2,6)	21 (7,2)
Cirurgia mínimament invasiva	5 (6,4)	14 (4,8)
Navegador	4 (5,1)	8 (2,7)
Tècnica de fixació	3 (3,8)	6 (2,0)
Tipus de pròtesi	10 (12,8)	9 (3,1)
Recanvi de patel·la	-	8 (2,7)
Par de fricció	20 (25,6)	-
Complicacions intraoperatòries	11 (14,1)	51 (17,4)

ATM: artroplastia primària total de maluc; ATG: artroplastia primària total de genoll.

i en el 66,4% (101) dels d'ATG. En el 78,9% (60) dels casos d'ATM el motiu d'intervenció va ser l'artrosi i en les ATG en el 98,3% (284). El tipus d'anestèsia més freqüent per a les ATM i ATG va ser la intradural/peridural amb el 79,2% i el 94,5% respectivament. En les ATM en el 93,2% la via d'accés va ser transgluti, en 5 casos es va fer servir el navegador i en 6 la MIS; les pròtesis no cimentades van representar el 54,7% i el parell de fricció més freqüent va ser el metall-polietilè en el 58,9%, en el 3% va haver-hi complicacions intraoperatòries. En ATG la via d'accés va ser anterior en el 91,2% dels casos, en el 8,2% es va fer servir la MIS i en el 3,9% el navegador; el 98,3% van ser cimentades, el 51,6% no van conservar el lligament creuat posterior i en el 11,2% es va recanviar la patel·la. En el 0,8% va haver-hi complicacions (Taula 4).

## DISCUSSIÓ

Els resultats del treball mostren que en general la QVRS dels pacients operats és semblant entre els hospitals de l'estudi tant en la seva percepció de la salut física com mental. En el cas de les limitacions específiques degudes a la seva patologia els resultats van ser també semblants entre els hospitals. Encara que la magnitud de la diferència indica que existeixen una tendència a diferències moderades o elevades entre les puntuacions dels centres amb la millor i la pitjor QVRS, el nombre reduït de casos en alguns centres va fer que no fossin significatives. Quant a les característiques de les intervencions, sembla existir un cert consens per tots dos tipus d'artroplasties en el tipus d'anestèsia, la via d'accés i la tècnica de fixació en el cas de les ATG. Les noves tecnologies com ara la cirurgia mínimament invasiva o la utilització de navegador són encara utilitzades amb poca freqüència als centres inclosos a l'estudi.

Quan es compara la QVRS prèvia a la intervenció d'artroplastia dels pacients d'aquest estudi amb els d'altres treballs publicats, s'observen puntuacions similars. En un treball dut a terme al País Basc, les puntuacions per dimensions de l'SF-36 de pacients operats d'ATG van ser

**Taula 4. Característiques de la intervenció quirúrgica**

Variable	ATM N (%)	ATG N (%)
Tipus d'anestèsia		
General	15 (19,5)	12 (4,1)
Intradural / peridural	61 (79,2)	274 (94,5)
Altres	1 (1,3)	4 (1,4)
Via d'accés (maluc / genoll)		
Posterior / Anterior	4 (5,5)	248 (91,2)
Transgluti / Lateral	68 (93,2)	1 (0,4)
Wagner / Medial	1 (1,4)	23 (8,4)
Cirurgia mínimament invasiva	6 (8,2)	23 (8,2)
Navegador	5 (6,8)	11 (3,9)
Tècnica de fixació		
No cimentada	41 (54,7)	0 (0)
Híbrida	17 (22,7)	5 (1,7)
Cimentada	17 (22,7)	282 (98,3)
Parell de fricció		
Metall-polietilè	33 (58,9)	-
Ceràmica-polietilè	4 (7,1)	-
Metall-metall	12 (21,4)	-
Ceràmica-ceràmica	7 (12,5)	-
Tipus de pròtesi		
Conserva creuat posterior	-	126 (44,5)
No conserva creuat posterior	-	146 (51,6)
Altres <sup>1</sup>	-	11 (3,9)
Recanvi patel·lar	-	32 (11,2)
Complicacions intraoperatòries	2 (3,0)	2 (0,8)

ATM: artroplasties totals de maluc; ATG: artroplasties totals de genoll

<sup>1</sup> Constrenyida, platets mòbils, rotacional

semblants [11]. Per altra banda, en un altra estudi realitzat a hospitals de Catalunya, Aragó i Andalusia les puntuacions del WOMAC tant globals com per dimensions van ser també semblants [12]. Tot i que els hospitals que es comparen són diferents quant a les seves característiques i a la població que atenen, el grau d'afectació de la QVRS dels pacients és similar. Això podria estar indicant un cert consens a l'hora d'establir el millor moment d'indicar la cirurgia. Tot i això, al nostre treball no s'ha tingut en compte el perfil dels pacients a l'hora d'avaluar la variabilitat en QVRS entre centres, aspecte que hauria de ser estudiat amb més profunditat en futurs treballs [13].

En el cas de les característiques de les intervencions s'observen resultats semblants en algunes variables als dels registres suecs d'artroplasties de maluc i genoll. Al registre suec d'ATM el diagnòstic principal va ser l'artrosi en el 76,9% dels casos i la utilització de cirurgia mínimament invasiva es va donar en el 12,1% dels casos, i en el suec d'ATG el 99% dels pacients van ser operats per artrosi, entre un 7%-8% es va recanviar la

patel·la i en el 99% les pròtesis van ser cimentades [14,15]. En el cas de les ATM a diferència del nostre estudi la majoria de les pròtesis de maluc van ser cimentades (80,3%).

La principal limitació d'aquest treball és el baix nombre de pacients estudiats en alguns centres. Això és degut a que l'estudi encara no ha finalitzat i que en alguns casos la taxa de resposta no ha estat l'esperada. Les intervencions d'ATM s'han reduït als centres estudiats en relació a altres anys el que ha fet que el reclutament de pacients s'hagi endarrerit. Per altra banda, aspectes relacionats amb la manca de temps o la disponibilitat de personal de suport són els factors que han estat identificats com a barreres per assolir la taxa de resposta esperada [16]. Una altra limitació és el elevat nombre de valors absents en algunes de les variables del full quirúrgic que ens ha impedit la comparació entre centres. La utilització del format paper per a la recollida d'informació és el mètode empleat per la majoria dels registres d'artroplasties existents tot i que en alguns casos ja s'estan implementant formes de recollida de les dades a través d'Internet [17]. Abans de la incorporació d'aquest full quirúrgic a als serveis de COT de Catalunya, s'hauria de dissenyar una estratègia per assegurar tant una bona exhaustivitat com una adequada qualitat de la informació. Tot i les limitacions esmentades, els resultats obtinguts fins al moment són semblants als d'altres estudis, tant pel que fa a la QVRS com a algunes de les característiques de les intervencions, el que indica que les dades recollides fins al moment semblen ser vàlides.

## CONCLUSIONS

Les puntuacions en QVRS van ser semblants entre els centres estudiats i amb les d'altres estudis publicats en pacients amb indicació quirúrgica d'ATM i d'ATG a nivell global. Quan a les característiques de les intervencions, sembla existir un cert consens quan a la via d'accés per tots dos tipus d'artroplasties i en la tècnica de fixació en les ATG. La utilització de noves tecnologies com el navegador o la cirurgia mínimament invasiva sembla ser poc freqüent.

## AGRAÏMENTS

Els autors volen agrair a Josefina Rovira i als entrevistadors de Sanitat Respon la seva contribució a aquest estudi, així com a totes les persones que de forma desinteressada dels serveis de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia dels hospitals participants han contribuït al treball de camp d'aquest estudi.

## BIBLIOGRAFIA

1. Llistes d'espera quirúrgica. Desembre 2007 [pàgina d'Internet]. Barcelona: Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2007 [consultat 15 de març de 2008]. Disponible a: [http://www10.gencat.net/catsalut/cat/servcat\\_espera.htm](http://www10.gencat.net/catsalut/cat/servcat_espera.htm).
2. Activitat assistencial de la xarxa sanitària de Catalunya. Registre del conjunt mínim bàsic de dades (CMBD) [pàgina d'Internet]. Barcelona: Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2008 [consultat 15 de març de 2008]. Disponible a: [http://www10.gencat.net/catsalut/cat/publicacions\\_llistat\\_8A.htm](http://www10.gencat.net/catsalut/cat/publicacions_llistat_8A.htm).
3. Allepuz A, Serra-Sutton V, Espallargues M, Salvador X, Pons J. Artroplastias de cadera y rodilla en Cataluña desde 1994 a 2005. *Gac Sanit* 2008;22:534-40.
4. Robertsson O. Knee arthroplasty registers. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:1-4.
5. Registries for Evaluating Patient Outcomes: A User's Guide (Prepared by Outcome DEcIDE Center [Outcome Sciences, Inc. dba Outcome] under Contract No. HHS290200500351 TO1.). Rockville, MD: AHQR Publication No.07-EHC001-1. Agency for Healthcare Research and Quality; Apr. 2007.
6. Asadi-Lari M, Packham C, Gray D. Is quality of life measurement likely to be a proxy for health needs assessment in patients with coronary artery disease? *Health Qual Life Outcomes* 2003;1:50.
7. Soderman P, Malchau H, Herberts P, Zugner R, Regner H, Garellick G. Outcome after total hip arthroplasty: Part II. Disease-specific follow-up and the Swedish National Total Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand*. 2001;72:113-9.
8. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM et al. El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit* 2005;19:135-50.
9. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkarate J, Guenaga JI. Validation of the Spanish version of the WOMAC questionnaire for patients with hip or knee osteoarthritis. *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. Clin Rheumatol* 2002;21:466-71.
10. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2 ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum; 1988.
11. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkarate J, Guenaga JI, Arenaza JC et al. Effect of patient characteristics on reported outcomes after total knee replacement. *Rheumatology (Oxford)*. 2007;46:112-9.
12. Allepuz A, Espallargues M, Moharra M, Comas M, Pons JM, Research Group On Support Instruments Iryss. Prioritisation of patients on waiting lists for hip and knee arthroplasties and cataract surgery: instruments validation. *BMC Health Serv Res* 2008;8:76.
13. Bischoff-Ferrari HA, Lingard EA, Losina E, Baron JA, Roos EM, Phillips CB et al. Psychosocial and geriatric correlates of functional status after total hip replacement. *Arthritis Rheum* 2004;51:829-35.
14. Annual Report. Göteborg, Suècia: Joint Replacement Unit SUH, Swedish Orthopaedic Association. 2006 [consultat: 20 d'abril de 2007]. Disponible a: <http://www.jru.orthop.gu.se>.
15. Annual Report. Lund: Department of Orthopedics UH. 2006 [consultat 20 d'abril de 2007]. Disponible a: <http://www.knee.nko.se/english/online/thePages/index.php>.
16. Montfort I, Frens MA, Koes BW, Lagers-van Haselen GC, de Zeeuw CI, Verhagen AP. Tragedy of conducting a clinical trial; generic alert system needed. *J Clin Epidemiol* 2008;61:415-8.
17. Serra-Sutton V, Allepuz A, Espallargues M, Labek G, Pons JMV. Arthroplasty registers; a review of international experiences. *Int J Technol Assess Health Care* 2009;25:63-72.

# COBERTURA CUTÀNIA DELS SARCOMES DE PARTS TOVES

**Pellejero, R.; Majó, J.; Gracia, I.; Peiró, A.; Fernández, M.<sup>1</sup>; Larrañaga, J.<sup>1</sup>**

*Unitat de Cirurgia Ortopèdica Oncològica, Servei COT*

*<sup>1</sup> Servei de Cirurgia Plàstica i Reconstructiva. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Universitat Autònoma de Barcelona*

## RESUM

Els sarcomes de parts toves representen un grup heterogeni dins els tumors del sistema musculoesquelètic. Requereixen pel seu tractament en ocasions reseccions molt àmplies. Els defectes de pell i parts toves precisen una reconstrucció que s'ha d'haver planificat amb un equip de cirurgia plàstica. La present revisió avalua els casos de sarcomes de parts toves intervinguts al nostre centre que han necessitat una cobertura cutània amb quelcom dels mètodes emprats per cirurgia plàstica.

S'han avaluat retrospectivament 13 casos de sarcomes de parts toves intervinguts al nostre centre entre els anys 2002-2007. 7 casos eren de l'extremitat inferior i 6 de l'extremitat superior. S'han utilitzat penjolls fasciocutanis i miocutanis en 6 casos i empelts de pell lliure en 7 casos.

Els tumors han estat intervinguts mitjançant reseccions àmplies i cobertura de la pell i parts toves amb penjolls o empelts vascularitzats i no vascularitzats.

S'ha avaluat el temps d'integració dels penjolls als defectes i les complicacions aparegudes, tant a la zona receptora com a la zona donant.

## INTRODUCCIÓ

Els sarcomes de parts toves representen un grup molt heterogeni dins els tumors del sistema musculoesquelètic. S'originen en les cèl·lules embrionàries mesenquimals i comprenen els tumors derivats dels teixits no epitelials (l·ligaments, tendons, músculs, teixit adipós, sinovial, nerviós perifèric i vasos). No queden inclosos en la definició de sarcomes de parts toves els tumors del sistema reticuloendotelial, la glia i els teixits de suport dels òrgans i vísceres. Representen l'1% de totes les neoplàsies malignes a la població general i el 75-78% dels tumors del sistema musculoesquelètic, amb una relació 3:1 respecte els tumors ossis.

En quant a la localització, poden aparèixer a qualsevol lloc del cos encara que més freqüentment apareixen a les extremitats (50%) i entre elles els més afectats són els membres inferiors (35%). La seva ubicació dins els compartiments dels membres també pot variar des de superficial fins profund [1].

Pel que fa al sexe, la relació home/dona és lleugerament superior als homes 1,2/1.

Per la planificació del tractament més adequat d'aquests sarcomes s'ha de fer un estudi previ de diagnòstic local, mitjançant proves d'imatge (RMN, Rx simple, Angiografia) i biòpsia trucut de la lesió i diagnòstic sistèmic d'extensió de la malaltia (TAC tòrax, Gammagrafia òssia o PET). Amb el resultat de la histologia, les proves d'imatge

local i l'estudi d'extensió obtindrem les dades necessàries per establir l'estadiatge del sarcoma. Actualment el sistema d'estadiatge més utilitzat és el de la American Joint Committee of Cancer (AJCC), que elabora la seva classificació en base a la mida del tumor, el seu grau histològic, la disseminació a ganglis limfàtics i la presència de metàstasis.

El principal tractament dels sarcomes de parts toves és la cirurgia, acompanyada o no de químic i/o radioteràpia depenent de l'estadiatge del tumor [2] que pot variar d'acord amb la heterogeneïtat, el seu comportament, la mida de la lesió, la clínica, grau d'agressivitat i potencial de metàstasis.

En general els sarcomes de parts toves són una massa tumoral heterogènia i d'una mida molt variable, des d'un nòdul subcutani mil·limètric fins un tumor de 25 cm o més a la cuixa. Creixen d'una manera centrífuga comprimint els teixits que els envolten, creant una falsa sensació de tumors encapsulats. Però els sarcomes de parts toves no són tumors encapsulats, infiltren i poden estar molt adherits als teixits adjacents. Per aquest motiu la cirurgia dels sarcomes de parts toves ha de ser el més àmplia possible, intentant aconseguir uns marges lliures de malaltia en tots els plans de la lesió d'almenys 2 cm per tal d'aconseguir el control del tumor, tant macroscòpicament com microscòpicament, i per evitar la recidiva, que és la complicació més freqüent (15-30%) [3].

Donat que la cirurgia dels sarcomes de parts toves requereix una resecció molt àmplia amb marges de seguretat, en zones anatòmiques com les extremitats, on la superfície corporal és molt limitada, molt sovint es necessita del cirurgia plàstica per cobrir els defectes que produïrem amb l'exèresi [4] (Fig. 1).

Es disposa de diferents tècniques, que van de menor a major complexitat en funció del tipus de transferència: empelts de pell d'espessor parcial o total, penjolls locals, pediculats (Fig. 2) i microquirúrgics (Fig. 3). Els penjolls poden ser cutanis, fasciocutanis, miocutanis, musculars, osteocutanis, facials, fasciograssos u ossis i inclús viscerals. A finals dels anys 90, han aparegut els penjolls de perforants, els quals ofereixen una capacitat reconstructiva altíssima amb una mínima morbiditat de la zona donant. Ens permeten transferir únicament la pell amb teixit subcutani vascularitzat amb un petit vas perforant, sense necessitat d'un sacrifici muscular i la seva conseqüent pèrdua funcional.

## MATERIAL I MÈTODE

Hem realitzat un estudi retrospectiu dels sarcomes de parts toves intervinguts en el nostre centre entre els anys 2002 fins 2007 i que han requerit una cobertura cutània.



Figura 1. Defecte pretibial anterior post resecció sarcoma cutani. No és possible la sutura directa. A més l'exposició òssia obliga la col·locació d'un penjoll.



Figura 2. Penjoll sural pediculat.

A la nostra sèrie (1983-2005) els sarcomes de parts toves més freqüents són:

- Fibrohistiocitoma maligne 155 / 454 (34%)
- Liposarcoma 142 / 454 (31%)
- Sarcoma sinovial 53 / 454 (12%)
- Altres 104/454 (23%), inclouen tumors malignes de nervi perifèric, leiomioma, rhabdomyosarcoma, Sarcoma Ewing de parts toves, mixofibroma, etc.

Hem obtingut 13 casos de sarcomes de parts toves d'extremitats d'aquestes característiques. La distribució per sexes ha estat de 6 dones per 7 homes. La edat mitja ha estat de 69 anys (interval de 51-80 anys). En quant a les localitzacions dels sarcomes, 7 casos eren de l'extremitat inferior (tres casos a la cuixa, dos casos a la cama, un cas a genoll i un cas a peu) i 6 de l'extremitat superior (un cas a avantbraç, dos casos al braç, un cas a l'espatlla, un cas al colze i un cas a zona supraclavicular).

S'han utilitzat penjolls fasciocutanis en 7 casos, muscular en 1 cas i empelts de pell lliure en 5 casos.

Els tumors han estat intervinguts mitjançant reseccions àmplies i cobertura de la pell i parts toves amb penjolls o empelts. S'han emprat diverses tècniques de reconstrucció: els empelts utilitzats s'han obtingut de la pell de la cuixa, en quant als penjolls el seu origen ha estat divers depenent del cas:

1. Penjolls de l'extremitat superior: penjolls pediculats fasciocutanis radial i deltoideo.
2. Penjolls del tòrax: penjoll fasciocutani de perforants de l'artèria toràcica dorsal i penjoll miocutani de dorsal ample.

3. Penjolls de l'extremitat inferior: Penjoll fasciocutani de la cuixa, penjoll fasciocutani de perforants de la cuixa.

Per avaluar la integració, els empelts s'han revisat als 4 dies, als 7, i al mes i després de forma anual després de l'alta. Els penjolls s'han evaluat cada 24/48 hores durant l'ingrés, al mes, 6 mesos i anual després de l'alta.

S'ha avaluat l'estadiatge dels sarcomes, i l'ús de quimio i/o radioteràpia adjuvant i les complicacions locals o sistèmiques postcirurgia reconstructiva, com les recidives, les necessitats d'amputació, les metastasis a distància i els èxits.

## RESULTATS

S'han estudiat 13 casos de reconstrucció dels sarcomes de parts toves, corresponents a:

- 11 fibrohistiocitomes
- 1 hemangiopericitoma
- 1 neurofibrosarcoma

En quant a l'estadiatge dels sarcomes intervinguts: 10 eren estadi III, 2 estadi IV i un estadi II.

S'ha emprat tractament adjuvant de quimio + radioteràpia en 7 casos, radioteràpia sola postoperatòria en 5 casos, i quimioteràpia sola postoperatòria en un cas.

El seguiment mig ha estat de 3 anys (4 mesos - 6 anys).

Els empelts s'han utilitzat en 5 casos de reconstrucció:

- Una de recidiva d'histiocitoma fibrós maligne en zona peronea de la cama.
- Un histiocitoma fibrós maligne a l'avantbraç.





Figura 3. Penjoll lliure. El pedicle vascular és seccionat per anastomosar-lo a un pedicle receptor a distància.

- Un histiocitoma fibrós maligne a l'espatlla.
- Un cas combinat amb un penjoll fasciocutani sobre un heman-giopericitoma a la cama.
- Un per cobrir un penjoll muscular sobre un neurofibroma supra-clavicular.

Els empelts utilitzats han estat en tots els casos de pell parcial. La integració dels empelts ha estat del 90-95% a la primera cura als 4 dies i del 100% als 7 dies de la intervenció. Durant el seguiment posterior a dispensari al mes i anual no hem tingut cap complicació en els casos intervinguts amb empelts. No hem avaluat els empelts utilitzats per cobrir els defectes cutanis de la zona donant que es produeixen al treure els penjolls lliures.

Un penjoll muscular de Latissimus dorsi l'hem utilitzat en un Neurofibroma d'alt grau supraclavicular polirecidivat en que la integració del penjoll va ser del 90% a la setmana, aconseguint el 100% al mes de la intervenció.

Les diferents tècniques utilitzades han estat:

- Un penjoll lliure fasciocutani de perforants de la artèria toràcica dorsal per cobrir un defecte al genoll.
- Un penjoll lliure de perforants de la cuixa per cobrir un defecte al peu (figs. 4 a 6).
- Dos penjolls locals fasciocutanis pediculats de perforants de la cuixa per cobrir defectes a cuixa i cama.
- Dos penjolls locals pediculats de la cuixa per cobrir defectes a cuixa i cama (figs. 7, 8 i 9).
- Un penjoll pediculat fasciocutani radial per cobrir un defecte a colze.

Les complicacions postoperatòries de la cirurgia reconstructiva han estat: dos casos de sagnat que van requerir transfusió, un seroma de



Figura 4. Defecte cutani post resecció sarcoma d'alt grau a l'avantpeu. S'observa la trajectòria vascular marcada a la pell preoperatòriament, on s'anastomosarà el penjoll lliure microquirúrgic.



Figura 5. Dissecció del pedicle vascular i preparació llit del penjoll. Marcatge amb hemoclips del llit quirúrgic tumoral per la planificació de la radioteràpia postoperatòria.



Figura 6. Cobriment defecte amb el penjoll. Es deixen dos drenatges.



Figura 7. Fibrohistiocitoma maligne a cuixa.



Figura 8. L'exèresi del tumor deixa un gran defecte. Es confecciona un penjoll local pediculat.



Figura 9. Se sutura el penjoll al defecte, quedant completament cobert.

zona donant de penjoll, una cicatriu hipertròfica a la cuixa, una necrosi parcial d'un penjoll, una cel·lulitis a l'extremitat intervinguda i una TVP poplítica.

En quant a la resta de complicacions hem tingut: 4 casos de recidiva tumoral local, dos dels quals van requerir nous penjolls i un d'aquests una amputació supracondílea de fèmur després de 7 recidives; 2 casos de metastasis pulmonars i 2 èxits deguts a complicacions oncològiques dels sarcomes.

## DISCUSIÓ

El tractament dels sarcomes de parts toves de les extremitats ha de ser agressiu, pel risc que existeix de recidiva local i de metastasis. Moltes vegades necessitem resecions que deixen grans exposicions de teixit muscular, os o teixits nobles com vasos i nervis.

El tipus de cobertura cutània dependrà del defecte que deixem després d'extreure el tumor, i sempre respectant la base de la cirurgia plàstica de

màxima especificitat i mínima morbiditat. D'aquesta manera, la cobertura de defectes cutanis amb un fons muscular, fascial o adipós es podràn cobrir amb un empelt de pell, un tractament excel·lent per aquest tipus de defectes i amb mínimes complicacions segons el nostre estudi.

En cas de defectes que deixen exposades zones nobles dels membres, ja siguin ossos, tendons, vasos o nervis, la cobertura ha de ser mitjançant un penjoll [5]. El tipus de penjoll també variarà depenent de la situació anatòmica del defecte. L'elecció per aquesta situació és utilitzar els penjolls fàsciocutanis, ja siguin locals o a distància. Aquests penjolls són preferibles ja que provoquen menys morbiditat que els penjolls musculars, que deixen un dèficit funcional d'aquest múscul, o els de vasos axials, que sacrifiquen una artèria important de l'extremitat.

Després de la exèresi dels sarcomes d'alt grau i la reconstrucció del defecte, el tractament es complementa amb radioteràpia per controlar la malaltia localment i en algú cas amb quimioteràpia per controlar la sistèmica.

## CONCLUSIONS

L'objectiu de la cirurgia oncològica dels sarcomes de parts toves es guarnir la malaltia i és evitar l'amputació del membre. Així doncs, hem de fer reseccions el més àmplies possibles, intentant respectar quan sigui possible les estructures nobles de l'extremitat. El cirurgià ortopèdic oncològic, com a regla general, no ha de patir pel defecte cutani que deixarà al membre intervingut la gran diversitat de tècniques de reconstrucció d'aquests defectes aporta una gran seguretat i confiança a la nostra cirurgia d'exèresi del tumor. La col·laboració de les especialitats de cirurgia ortopèdica oncològica i de cirurgia plàstica en aquests casos és molt necessària per arribar a un bon resultat final en el tractament d'aquests sarcomes de parts toves.

## BIBLIOGRAFIA

1. Damron TA, Beauchamp CP, Rougraff BT, Ward WG. Soft tissue lumps and bumps. Instr Course Lect 2004;53:625-37
  2. Cordeiro PG, Neves RI, Hidalgo DA. The role of free tissue transfer following oncologic resection in the lower extremity. Ann Plast Surg. 1994;33(1):9-16
  3. Majó J, Doncel A, Gracia I. Sarcomas de partes blandas. Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Masson edit. Barcelona 2003
  4. Kane JM 3rd, Gibbs JF, McGrath BE, Loree TR, Kraybill WG. Large, deep high-grade extremity sarcomas: when is a myocutaneous flap reconstruction necessary? Surg Oncol. 1999;8(4):205-10
  5. Talbot SG, Mehrara BJ, Disa JJ, Wong AK, Pusic A, Cordeiro PG, Athanasian EA. Soft-tissue coverage of the hand following sarcoma resection. Plast Reconstr Surg. 2008;121(2):534-43
  6. Lohman RF, Nabawi AS, Reece GP, Pollock RE, Evans GR. Soft tissue sarcoma of the upper extremity: a 5-year experience at two institutions emphasizing the role of soft tissue flap reconstruction. Cancer. 2002;15;94(8):2256-64
- Behnam AB, Chen CM, Pusic AL, Mehrara BJ, Disa JJ, Athanasian EA, Cordeiro PG. The pedicled latissimus dorsi flap for shoulder reconstruction after sarcoma resection. Ann Surg Oncol. 2007;14(5):1591-5. Epub 2007 Feb 10
  - Capanna R, Manfrini M, Briccoli A, Gherlinzoni F, Lauri G, Caldora P. Latissimus dorsi pedicled flap applications in shoulder and chest wall reconstructions after extracompartimental sarcoma resections. Tumori. 1995;81(1):56-62

# FRACTURES OBERTES DE PELVIS. ESTUDI DE RESULTATS A LLARG TERMINI

**Pérez, C.; García, I.L.; Esteve, C.; Iftimie, P.; Ginè, J.**

*Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia, Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona*

## RESUM

Es presenta una sèrie de fractures obertes de pelvis ateses al nostre hospital. Per l'estudi hem revisat les històries clíniques dels pacients, avaluant els resultats mitjançant entrevista telefònica. La proporció d'aquest tipus de fractures, especialment greus, respecte a totes les fractures de pelvis ingressades és del 2%. Amb especial atenció analitzem les lesions associades, les complicacions i les necessitats de transfusió. Tanmateix, es presenta el tractament efectuat. La mortalitat de la sèrie és del 6,66%. Sembla evident la necessitat d'un tractament agressiu, incloent l'estabilització ràpida de la fractura, així com la col·laboració amb d'altres especialistes quirúrgics.

## INTRODUCCIÓ

Les fractures de pelvis, sobretot les causades per mecanismes d'alta energia, són sempre lesions de gran importància que comporten una gran morbimortalitat. L'objectiu de la revisió és presentar els resultats a llarg plaç d'un subgrup especialment greu, com són les fractures obertes de pelvis.

## MATERIAL I MÈTODE

Es presenta un estudi retrospectiu de les fractures obertes de pelvis ateses al nostre hospital entre 1984 i 2007. Es revisen les històries clíniques, considerant el mecanisme lesional de producció, el tipus de fractura segons la classificació de Burgess i Tile [1], el tipus de ferida segons la classificació de Gustilo i Anderson [2], la localització de l'esmentada ferida, l'existència de lesions associades, el tractament efectuat, el número de transfusions realitzades, l'estància a la Unitat de Cures Intensives, el temps d'hospitalització total i les complicacions aparegudes.

El resultat final s'avaluà mitjançant entrevista telefònica amb el pacient, estudiant l'existència de dolor, la necessitat de tractament analgèsic, la capacitat per a la deambulació, la utilització de sistemes per assistir la marxa, l'existència de dismetries, l'ús d'ortesis i finalment, la situació laboral.

## RESULTATS

De les 770 fractures de pelvis ingressades, 19 foren obertes (2,47%), éssent 13 homes i 6 dones, amb una edat mitja de 27 anys (8-75).

S'han produït quatre pèrdues de seguiment, deguts al trasllat a l'hospital de l'àrea de referència del pacient, o bé per realitzar cobertures

plàstiques o embolització per persistència del sagnat, ja que al nostre hospital no es disposa de cirurgia plàstica ni la possibilitat de realitzar embolització d'urgències.

El mecanisme de producció més freqüent varen ser els accidents de trànsit, en 14 dels casos (73,7%), en 3 casos es tractà d'una precipitació (15,8%) i els 2 restants foren deguts a un accident laboral i una agressió per arma blanca (5,3% cadascun).

En quant al tipus de fractura, 5 pacients presentaren una fractura tipus A de la classificació de Tile, 7 un tipus B i 7 un tipus C. Els dos pacients que van patir una hemipelviectomia, van ser inclosos en el tipus C. En quant al grau d'apertura, 10 pacients corresponien al grau III, 8 al grau II i 1 al grau I.

La localització de les ferides sobre parts toves, en 4 ocasions la trobarem a periné, en 2 eren vaginals, en 2 engonals, 2 escrotals i en 9 dels casos les localitzacions foren diverses (glutis, regió sacra, trocànter).

Setze pacients (84%) presentaren lesions associades (Taula 1). Els resultats de relacionar el tipus de fractura amb el número de lesions associades apareixen a la taula 3.

Deu pacients es tractaren ortopèdicament (52,6%), i la resta de forma quirúrgica (47,4%). El tractament quirúrgic consistí en l'osteotaxi (5 pacients), osteotaxi i fixació interna (2 casos) i el desbridament més taponament (en els 2 casos de l'hemipelviectomia).

A més de la cirurgia sobre les fractures es practicaren 2 cistostomies, 3 colostomies, 2 reconstruccions anals i 6 sutures de parts toves.

Catorze pacients (73,7%) van precisar transfusions de sang, amb una mitja de 7,22 concentrats d'hematies per pacient. Destacà l'augment del número de transfusions en funció de la gravetat de la fractura, éssent màxim al tipus C (Taula 2).

Dotze pacients varen requerir ingrés a UCI, amb una estància mitjana de 7 dies (2-31). L'estada hospitalària mitja va ser de 22 dies (2-64).

**Taula 1**

### Lesions associades

Fractures	8
Ferides múltiples	6
TCE	4
Lesió anus-rectal	5
Lesió urològica	4
Traumatisme toràcic	1
Traumatisme abdominal	2

Taula 2

Classificació de Burgess-Tile	Classificació de Gustilo	Mitja de lesions associades	Mitja de transfusions	Mitja de complicacions
Tipus A: 5	I: 0 II: 3 III: 2	1.6	3.0	0.6
Tipus B: 7	I: 2 II: 2 III: 3	1.4	4.5	0.6
Tipus C: 7	I: 0 II: 2 III: 5	1.6	9.6	1.0

Varen aparèixer complicacions en 7 dels pacients (47%), que es detallen a la taula 3, éssent el número màxim d'aquestes en les fractures de tipus C (Taula 2).

Un dels pacients fou èxitus (75), en el cas concret d'una de les hemipelviectomies, degut a una coagulopatia intravascular disseminada.

En quant als resultats a llarg plaç, cap dels pacients va referir dolor residual, i no va ser necessari el tractament analgèsic.

La deambulació era normal sense necessitat de eliminar ni croses. Dos pacients presentaren una dismetria, compensada mitjançant la utilització d'una alça. En el cas de l'hemipelviectomia que va sobreviure, el pacient caminava assistit per croses i feia ús d'una cistella pèlvica per seure. El pacient seguia controls a l'hospital de la seva àrea de referència. Tots els pacients estaven reintegrats a les seves tasques habituals.

## DISCUSSIÓ

Pensem que ha de quedar ben definit el concepte de fractura oberta de pelvis. S'enten com aquella que està comunicada amb l'exterior a

través de la pell i/o vagina i/o recte [3-7]. No tots els autors presenten de forma tan evident aquest punt [8,9]. Sembla fonamental una definició que incideixi en la potencial contaminació de la fractura per contingut gènito-urinari i/o digestiu, ja que és aquesta en gran part responsable de l'especial gravetat d'aquest tipus de fractures. La manca de diagnòstic d'una fractura oberta pot tenir conseqüències catastròfiques.

La revisió de la literatura permet comparar el percentatge de fractures obertes amb relació al número total de fractures de pelvis (Taula 4). Si bé no es superior al 5% en cap de les sèries consultades, la morbimortalitat és molt superior al global de les fractures pèlviques, la qual cosa les fa tributàries d'una atenció i tractament especials.

Una de les característiques de gravetat d'aquestes fractures, radica en el seu major volum de sagnat, possiblement perquè es perd l'efecte tampó de l'hematoma, al sortir la sang a l'exterior. Requereixen més nombre de transfusions. Com més inestables, més necessitat de les mateixes, tal i com s'observa a la nostra sèrie.

A més, solen acompanyar-se de lesions d'altres aparells [3,4,8,9], com l'aparell digestiu (recte i esfínter anal) i el gènito-urinari (bufeta,

Taula 3

Complicacions	
Shock hipovolèmic hemorràgic	3
Coagulació intravascular disseminada	2
Abscés perineal	1
Shock sèptic	1
Pnemotòrax	1
Pneumònia	1
Infecció superficial	1

Taula 4

Bibliografia	Incidència (%fr.obertes)	Mortalitat	Edat mitja	Distribució _/_
Rothenberger D (1978)	4%	50%	34	63/37
Perry JF (1980)	4%	42%	32	71/29
Hanson PB (1991)	4%	30%	35	72/28
Sinnott R (1992)	-	15%	32	81/19
Scott (1993)	2.2%	19.4%	28	76/24
Leenen LPH (1993)	-	4.3%	28	93/70
Jones AL (1997)	-	30%	32	70/30
Zafra JA (1997)	-	20%	36	60/40
Mosheiff R (1999)	12.9%	20%	7	53/47

uretra, escrot, vagina). Per al seu tractament és bàsica la col·laboració amb d'altres especialistes quirúrgics, especialment el cirurgià general, l'uròleg i el ginecòleg. La necessitat de la colostomia està ben documentada en diferents treballs [8,10], així com les greus complicacions derivades de no practicar-la.

L'afectació del recte, sobretot, augmenta de forma molt important el risc de complicacions infeccionses. El shock sèptic apareix com una causa de mortalitat freqüent en l'evolució a curt plaç d'aquests pacients.

Igualment, és fonamental el treball del metge intensivista, ja que, per norma general es tracta de pacients subsidiaris de ser ingressats a la UCI després de la primera cirurgia.

La gravetat arriba a nivells insuperables en el cas de l'hemipelviectomia [11], que considerem un grau màxim tant en la inestabilitat de la fractura com d'apertura de la ferida.

En tots els treballs, coincidint amb la nostra experiència i pràctica quirúrgica, s'insisteix en la necessitat d'un tractament agressiu de totes les lesions [6,12]. Per la nostra part, la fixació externa és una pràctica avui en dia habitual. La fixació interna, sobretot del complex posterior, és una assignatura pendent que progressivament serà més comú en la nostra opinió, tal i com va succeir amb l'osteotaxi. Inclús algun autor [13] la inclou en el protocol inicial de tractament, amb uns resultats excel·lents.

La classificació proposada per Burgess i Tile [1] és utilitzada per diversos autors [7,14,15]. Ens sembla fàcil, clara i reproduïble. A la bibliografia, no obstant, apareixen altres classificacions [9,16], i inclús existeixen autors que simplement enumeren els ossos fracturats, sense utilitzar cap classificació.

La utilitat de la classificació de Gustilo i Anderson [2] sobre les ferides, tot i que utilitzada per nosaltres i altres autors [9,10,15], es posa més en qüestió, ja que no pensem que acaba de definir completament la situació. Una esquirla òssia pot perforar el recte, i tot i que des del punt acadèmic podria incloure's en el grau I, des del punt de vista pràctic hauria d'incloure's en el grau III, degut al potencial d'infecció de la mateixa. Des d'aquest punt de vista creiem útil la classificació proposada per Faringer i cols. [14,17], que considera tres zones segons la localització de la ferida (zona I: periné, pubis, part interna del gluti, sacre; zona II: part interna de la cuixa, plec engonal; zona III: part externa del gluti, cresta ilíaca).

La mortalitat de la nostra sèrie és similar, i inclús inferior, a la d'altres (Taula 4), si bé la pèrdua de seguiment de 4 dels pacients fa interpretar aquestes dades amb cautela.

La mateixa cautela mantenim amb els bons resultats a llarg plaç que presenten els nostres pacients, molt superiors a les d'altres autors [14].

## CONCLUSIONS

Ens trobem davant d'un tipus de lesions especialment greus, que afecten sovint a persones joves, i que constitueixen un veritable repte per al traumatòleg. Per al seu tractament correcte creiem és essencial l'estabilització inicial i ràpida de la fractura, així com la col·laboració entre tots els especialistes mèdics i quirúrgics implicats.

## BIBLIOGRAFIA

- Burgess A R, Tile M. Fractures of the pelvis. Rockwood, ChA, Green, DP I Bucolz, RW (Eds): Fractures in adults. Philadelphia: JB Lippincott Company, 1991, p.1399-42.
- Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint Surg* 1976; 58A: 453-8.
- Rothemberg D, Velasco R, Strate R, Fischer RP, Perry JE. Open pelvic fractures: A lethal injury. *J Trauma* 1978; 18:187-7.
- Perry JE. Pelvic open fractures. *Clin Orthop Rel Res* 1980; 151:41-5.
- Sinnot R, Rhode M, Brader A. Open pelvic fractures: An injury for trauma centers. *Am J Surg* 1992; 163:283-7.
- Zafra JA, Caba P, Lopez C, Vidal C, Olaguibel R, Resines C. Fracturas abiertas de la pelvis. *Rev Ortop Traumatol* 1997; 41:394-7.
- Mosheiff R, Suchar A, Porat S, Schmushkevich A, Segal D, Liebergall M. The "crushed open pelvis" in children. *Injury* 1999; 30: 17-8.
- Richardson JD, Harty J, Amin M, Flint LM. Open pelvic fractures. *J Traum* 1982; 22:533-8.
- Hanson PB, Milne JC, Chapman MW. Open fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B:325-9.
- Woods RK, O'Keefe G, Rhee P, Chip ML, Maier RV. Open pelvic fracture and fecal diversion. *Arch Surg* 1998; 133:281-6.
- Rodríguez-Morales G, Phillips T, Conn AK, Cox EF. Traumatic hemipelviectomy: Report of two survivors and review. *J Traum* 1983; 23: 615-20.
- Govender S, Sham A, Singh B. Open fractures. *Injury* 1990; 21:373-6.
- Leenen LPH, Vander Werken C, Schoots F, Goris RJA. Internal fixation of open inestable pelvic fractures. *J Trauma* 1993; 35: 220-25.
- Brenneman FD, Katyal D, Boulanger Br, Tile M, Rodelmeyer DA. Long-term outcomes in open pelvic fractures. *J Trauma* 1997; 42: 773-7.
- Jones AL, Powell JN, Kellam JF, McCormack RG, Dust W, Wimmer P. Open pelvic fractures. *Ortop Clin* 1997; 28: 345-50.
- Scott B, Simmons GT, Williamson PR, Buerk CA. Pelvic fractures associated with open perineal wounds: a survivable injury. *J Trauma* 1993; 35:36-9.
- Faringer PD, Mullins RJ, Feliciano PD, Dowelius PJ, Trunkey DD. Selective fecal diversion in complex open pelvic fractures from blunt trauma. *Arch Surg* 1994; 129: 958-63.

# SARCOMA SINOVIAL. EXPERIÈNCIA AL NOSTRE SERVEI

Oller, B.; Peiró, A.; Álvarez, J.; Cortés, S.; Gracia, I.; Majó, J.

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. UAB

## RESUM

### Introducció

El sarcoma sinovial és una neoplàsia mesenquimal infreqüent (entre 8-10% dels sarcomes de part toves) que pot originar-se de la càpsula articular, burses i beines tendinoses. Mai depèn de la sinovial.

### Material i mètode

Estudi retrospectiu de 55 casos de sarcomes sinovials revisats entre 1983-2006 al nostre centre amb un seguiment mig de 91,4 mesos (12-204). L'edat mitja dels pacients era de 38,4 anys (13-86). La localització més freqüent van ser 15 casos a cama i zona poplità. En 25 casos es va realitzar la resecció amplia i es van amputar 17 casos. El protocol de tractament més freqüentment emprat va ser quimioteràpia preoperatòria més quimio i radioteràpia postoperatòria. En un dels casos recidivat es va practicar perfusió aïllada de l'extremitat per una recidiva de sarcoma sinovial a una mà.

### Resultats

Vuit pacients van presentar una recidiva inicial, la taxa de recidives totals va ser del 50% (26 pacients). Es van presentar 2 casos (3,8%) de metàstasis a pell i columna cervical i 19 casos (36,54%) de metàstasis pulmonars. En 11 casos (19%) els pacients van ser èxits. La taxa de supervivència (lliure de malaltia) als 5 anys és del 61%.

### Conclusions

El sarcoma sinovial és el tercer sarcoma de parts toves en freqüència. És una entitat molt agressiva, amb alta taxa de recidives i una important mortalitat. El tractament ideal és la resecció àmplia o l'amputació en aquells casos que no s'aconsegueixen marges de seguretat. Les teràpies neoadjuvants i coadjuvants tenen un paper destacat. El tractament multidisciplinari d'aquests sarcomes de parts toves és imprescindible per a millorar les taxes de supervivència.

### Paraules clau

Sarcoma sinovial, sarcoma de parts toves, supervivència, tractament.

## INTRODUCCIÓ

El sarcoma sinovial és una neoplàsia mesenquimal infreqüent (entre 6-10% dels sarcomes de part toves). És el quart en freqüència dels tumors de teixits tous després del liposarcoma, de l'histiocitoma fibrós maligne i el rabdomiosarcoma, segons les sèries [1].

Així doncs, es tracta d'una neoplàsia mesenquimal que deriva dels teixits sinovials que es troben al llarg dels plans fascials, estructures periarticulars, i pot involucrar les beines i burses dels tendons [1,2].

En el 83% dels casos es presenta a les extremitats, sobre tot al genoll, al maluc i al peu. A l'extremitat superior, es troba amb més freqüència a la superfície palmar. La localització intraarticular és rara i ocasionalment es pot veure en regions on trobem estructures sinovials, com la regió parafaríngia i la paret abdominal.

Clínicament, és una neoplàsia que es presenta en pacients joves [3,4] (rang d'edat entre 10-35 anys) i és més freqüent en homes, amb una distribució home dona de 1,2:1 [1]. La forma més típica de presentació consisteix en l'aparició d'una massa juxtaarticular lleument dolorosa, amb un creixement progressiu lent que sovint presenta molts mesos d'evolució fins al diagnòstic definitiu (fins i tot més d'un any); fet que pot conduir a un diagnòstic inicial erroni pensant que es tracta d'una patologia benigna.

En alguns casos s'associa a un antecedent traumàtic en un 20-25% dels casos.

Normalment es presenta com una lesió en estadi IIB als membres inferiors, però pot presentar-se com un tumor en estadi I a les mans o peus, on pot confondre's amb un quist sinovial [1,5].

Respecte als estudis d'imatge, a la radiografia simple es poden observar increment de la densitat dels teixits tous amb calcificacions intralesionals discretes en el 30% de los casos [1]. També es pot veure una reacció del periosti o afectació de l'os per compressió o invasió tumoral (poc habitual, entre un 15-20%). A la gammagrafia òssia es pot observar una marcada captació del radioisòtop. La TAC mostra la massa de teixits tous, la calcificació i la invasió de l'os. La ressonància magnètica és fonamental i clau per a delimitar la tumoració i l'afectació de les parts toves, sent la prova d'imatge que ens dona més informació. La lesió és sovint adjacent a estructures neurovasculars importants. Es tracta d'un tumor no homogeni, amb septes d'intensitat intermitja-baixa que infiltra marges en seqüències T1 i amb un increment de senyal en T2 [1]. Les imatges però no són característiques per aquesta tumoració i el diagnòstic definitiu es realitzarà mitjançant biòpsia de la lesió. L'arteriografia ens permet detectar la afectació vascular dels grans troncals en las extremitats inferiors. També pot estar indicada com a mètode de valoració del tractament quirúrgic.

El diagnòstic diferencial radiològic s'ha de realitzar amb neoplàsies malignes com l'osteosarcoma de teixits tous si presenta calcificacions extenses, amb el fibrohistiocitoma maligne i amb aquelles tumoracions o processos benignes on s'observin calcificacions en els estudis d'imatge

com: la calcinosis tumoral, la gota, la miositis ossificant, condroma, sinovitis villonodular, entre d'altres.

Es denomina sarcoma sinovial per a la seva semblança anatòmica i per la seva localització pròxima a la membrana sinovial, encara que no s'originen a la sinovial. Molts d'ells es donen fora de l'articulació i no tenen res a veure amb la sinovial ni ultraestructuralment ni immunohistoquímicament. S'ha suggerit que el sarcoma sinovial s'origina de cèl·lules mesenquimals pluripotencials.

Així, macroscòpicament es presenta com masses rodones polilobulades, ben delimitades, amb unes fines pseudocàpsules en les fases inicials i més infiltrants en les fases avançades. La consistència es més o menys dura en funció de la quantitat de teixit de col·lagen intersticial.

Anatomopatològicament, els sarcomes sinovials es classifiquen en 2 tipus histològics bàsics: el monofàsic i el bifàsic [2,6].

- BIFÀSIC (fibrós o epiteloide): Són els més freqüents. Són característics i diferents, estan compostos per estructures epiteloïdes (cèl·lules epitelials) que formen cordons sòlids, fenedures o espais irregulars, envoltats per cèl·lules cilíndriques, cuboïdes o polièdriques (cèl·lules fusiformes) que originen un patró glandular o adenoide i els espais estan ocupats per un líquid homogeni o pseudomucoïde.
- MONOFÀSIC: poden ser de cèl·lules epitelials o fusiformes. En aquest últim cas, les formacions epiteloïdes són rares o no hi són presents, s'observen espais irregulars, plens de líquid serós o mucoides, mostra algunes projeccions papil·lars, formades per cèl·lules fusiformes, cap a la cavitat, similars a les vellositats sinovials i poden trobar-se calcificacions o formació d'os i cartílag [1,7].

Recentment també s'ha descrit un tipus de sarcoma sinovial pobrement diferenciat. Aquest tipus té un comportament més agressiu i major capacitat de produir disseminació metastàtica [1,4].

Respecte a la anatomia patològica, el diagnòstic diferencial s'ha de realitzar amb l'hemangiopericitoma, el carcinoma metastàtic, el sarcoma d'Ewing, el fibrosarcoma paraostal i amb osteosarcomes de teixits tous.

Davant de dubtes respecte al diagnòstic anatomopatològic es pot recorre a la microscopia electrònica i a la immunohistoquímica (prova de la queratina i la vimentina).

Els sarcomes sinovials presenten una translocació que afecta al cromosoma 18 i X, t(X;18) (p11.2; q11.2) en la majoria de casos [1,6,8]. Aquesta translocació és el resultat de la fusió del gen SYT del cromosoma 18 amb un gen homòleg situat al cromosoma Xp11, SXX1 o SXX2. Es produeix tant en els tipus monofàsics com bifàsic i es presenta en més del 90% dels sarcomes sinovials. Aquesta característica ens permet confirmar el diagnòstic d'aquestes neoplàsies.

El tractament quirúrgic és actualment imprescindible [9], però la resecció simple no és suficient i s'han d'aconseguir reseccions àmplies amb marges de seguretat de mínim 2 cm (depenent de la localització) o amputació, ja que l'objectiu del tractament és el control del tumor primari. La radioteràpia [10] pot ajudar al control local tant preoperatoriament com en règims postoperatoris. Quan la lesió es troba a zones a

les que l'exèresi no pot ser àmplia o quan està a prop d'estructures neurovasculars importants es recomana la radioteràpia en el llit tumoral per augmentar els marges de seguretat. En els casos de malaltia metastàtica també es realitza tractament sistèmic quimioteràpic [11].

Els factors més importants que determinen el resultat en els pacients amb sarcoma són el grau [12], la mida [4,5,11,13] i la localització de la tumoració primària [11].

S'han descrit casos de disseminació pulmonar per via hematògena i a parts toves i també disseminació per via limfàtica. A la bibliografia, la taxa de disseminació pulmonar és de fins el 50% i la supervivència als 5 i als 10 anys és de entre el 40% al 76% i del 20% al 34%, respectivament [5,9].

En sèries més recents, la taxa de supervivència es del 61-71 i 42-51% als 5 i 10 anys respectivament [10,11].

## MATERIAL I MÈTODE

Es realitza un estudi retrospectiu amb 55 casos de sarcomes sinovials revisats entre 1983 i 2006 al nostre centre amb un seguiment mig de 91,4 mesos (24 -204 mesos). Finalment es van incloure 52 malalts, 3 es van excloure de l'estudi per manca de seguiment. L'edat mitja dels pacients era de 38,4 anys (13-86). Eren 37 (71,2%) homes i 15 (28,8%) dones. La localització més freqüent va ser 15 casos a cama i zona poplítica, 13 a mà i peu, 7 a cuixa, 6 a zona glútia inguinal i 11 a altres.

Com a primer símptoma de malaltia van consultar per tumoracions indolores en 25 casos (48,07%), 14 per dolor (26,92%), 12 per tumoracions doloroses (23,07%) i un per un hematoma. En 25 casos es va realitzar la resecció àmplia i la amputació en 17 casos.

Per grups, el tractament que es va realitzar va ser:

- CAMA I SOFRAJA POPLÍTIA (15 casos): exèresis àmplia en 13 dels casos. i en dos derivats d'altres centres, cirurgia de revisió de marges, un d'ells requerint cobertura cutània amb empelt per microcirurgia per part de cirurgia plàstica.
- MÀ I PEU (13 casos): en 5 al peu i 8 a la mà, exèresi àmplia en 10 i en 3 amputació com a tractament inicial.
- CUIXA (7 casos): resecció àmplia en 6 i desarticulació coxofemoral en un.
- ZONA GLÚTIA I ENGONAL (6 casos): en 4 resecció àmplia, un va requerir cirurgia de revisió de marges i un altre la resecció va ser marginal degut a la localització de la lesió.
- ALTRES:
  1. PARAVERTEBRAL (1 cas): resecció àmplia i QM i RDT pre i postoperatòria.
  2. EXTREMITAT SUPERIOR (10 casos): en 4, resecció àmplia, en 3 amputació i en 3 cirurgia de revisió de marges.

En tots els casos el tractament va ser multidisciplinari valorant i consensuant la indicació quirúrgica i teràpia adjuvant en el comitè de sarcomes del nostre centre.

El protocol quimioteràpic utilitzat entre els anys 1983 i 1987 va ser CyVADIC (associació de ciclofosfamida, vincristina, adriamicina i dacarbacina) que es repetia per tres cicles. A partir de l'any 1987 fins



L'actualitat s'ha utilitzat doxorubicina en règim monoteràpic o bé amb l'associació doxorubicina + adriamicina o ifosfamida i a partir de l'any 2002 com a tractament adjuvant, l'associació d'epirubicina i ifosfamida. Com a tractament de segona línia utilitzem ifosfamida a altes dosis o s'inclouen en assajos clínics com el Yondelis -ET-743 (ectainiscidina).

Així en la majoria de casos (36) es va aplicar règim quimioteràpic pre i postintervenció i radioteràpia postoperatòria en 39 casos.

En un dels casos de recidiva es va practicar perfusió aïllada d'extremitat (amb melfalan-TNF) per una recidiva de sarcoma sinovial a una mà.

S'avalua la supervivència global i lliure de malaltia, el temps mig d'aparició de recidives i de disseminació metastàtica.

Per l'anàlisi estadística es va utilitzar una prova de Kaplan -Meier, avaluant les taxes de supervivència globals i les corbes de supervivència lliure de malaltia.

## RESULTATS

Les mides de les lesions (diàmetre màxim) va ser de mitjana de 5,64 cm (entre 1 y 18 cm). El 94,94% dels tumors van ser d'alt grau histològic.

Vuit pacients van presentar una recidiva inicial, la taxa de recidives totals va ser de 26 pacients (50%) i el temps mig de recidiva es de 30,35 mesos (0 - 135 mesos).

En global la taxa de disseminació metastàtica va ser del 40,4%. El temps mig d'aparició de malaltia metastàtica: 37,02 mesos (0 - 133,34 mesos).

Es van presentar 2 casos (3,8%) de metàstasis a pell i columna cervical i 19 pulmonars (36,53%). En 6 es va realitzar tractament quirúrgic de les metàstasis pulmonars: resecció de les lesions, lobectomies o pneumonectomies. 11 pacients van ser èxits (58,37%). El temps mig fins la mort va ser de 26.8 mesos.

Per grups:

- CAMA I SOFRAJA POPLÍTIA (15 casos): 10 van recidivar (67,95%). En 7 va ser necessària l'amputació per sobre de genoll després de la recidiva, en un d'ells es va haver d'ampliar la desarticulació coxofemoral. En 7 es va presentar disseminació metastàtica a pulmó i en 4 d'ells es va fer cirurgia toràcica per a resecció de les lesions. Tres dels pacients disseminats van ser èxits (20%) (Fig. 1).

- MÀ I PEU (13 casos): en 6 casos (46,15%) es van produir recidives que van requerir amputació o amputació més proximal. En una recidiva es va practicar perfusió aïllada de l'extremitat en un altre centre (Fig. 2).

En 4 casos els pacients van presentar disseminació metastàtica pulmonar, en un d'ells es va realitzar pneumonectomia. Un pacient va presentar disseminació a os produint una fractura patològica a húmer contralateral que es va enfollar. Van ser



Figura 1. Cas clínic. Sarcoma sinovial que afecta a la sofraja poplítica. A) Radiologia simple (projecció anteroposterior i lateral). S'observa increment de les parts toves. B) Arteriografia. C i D) Imatges de ressonància magnètica en T1 i T2. E) Radiologia simple de control després de l'amputació supracondílica.

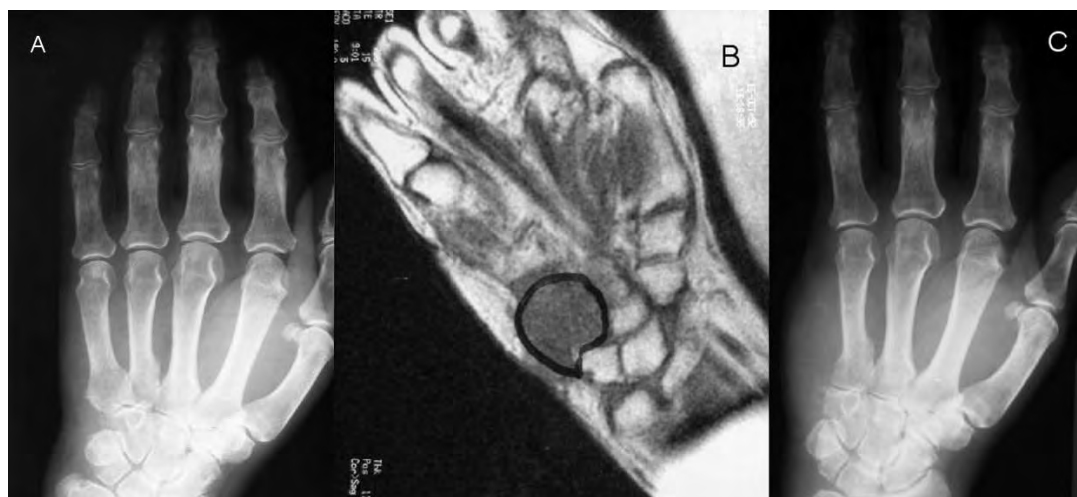


Figura 2. Cas clínic. Sarcoma sinovial a la mà. A) Radiologia simple: no s'observa increment de parts toves ni calcificacions. B) Ressonància magnètica: lesió de parts toves a prop de la base del 5è metacarpí. C) Amputació selectiva del 5è radi de la mà. Posteriorment no es van presentar recidives.

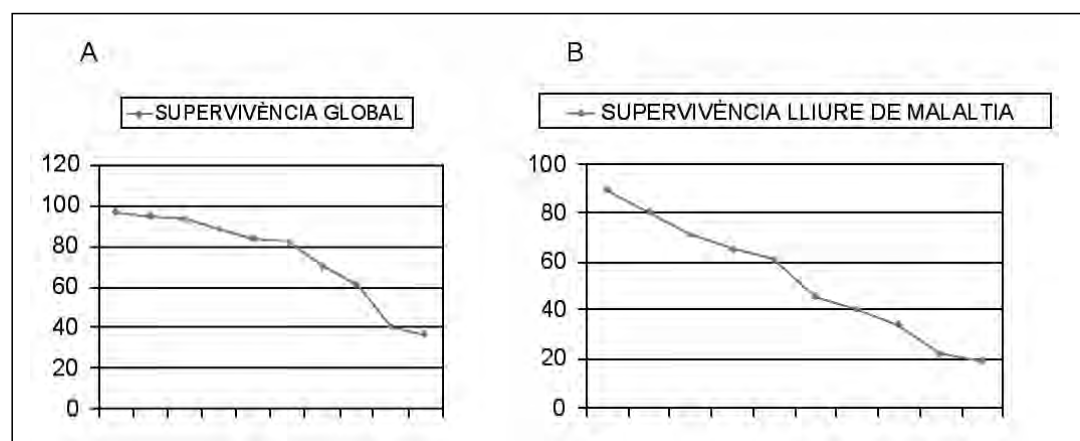


Figura 3. Gràfiques de supervivència global (A) i lliure de malaltia (B).

èxitus 2 pacients (15,38%) afectats de disseminació pulmonar.

- CUIXA (7 casos): 3 pacients van presentar una recidiva i 3 disseminació pulmonar dels qual en va ser èxitus. Un va presentar una fractura diafisària de fèmur secundària al tractament radioteràpic.
- ZONA GLÚTIA I ENGONAL (6 casos): dos van recidivar i en un es va realitzar la desarticulació coxofemoral. Dos pacients van presentar disseminació pulmonar i finalment van ser èxitus.
- ALTRES:
  1. PARAVERTEBRAL (1 cas): va presentar una recidiva local als 7 anys i afectació pulmonar
  2. EXTREMITAT SUPERIOR (10 casos): 6 van recidivar, un va presentar disseminació pulmonar i cerebral i va ser èxitus i un altre va presentar disseminació pulmonar que va precisar pneumonectomia, essent èxitus.

La taxa de supervivència global va ser del 84% i la taxa de supervivència lliure de malaltia del 61% als 5 anys (Fig. 3).

## CONCLUSIONS

El sarcoma sinovial és una entitat molt agressiva. Acostuma a cursar amb una clínica poc insidiosa que pot conduir a diagnòstics inicials erronis o infravalorats. La majoria de casos es presenta com una neoplàsia d'alt grau histològic fet que comporta una alta taxa de recidives, alta mortalitat i un pitjor pronòstic. Per a la majoria d'autors [2,4,5,1-13], tant el grau histològic com la mida de la tumoració primària són factors pronòstics.

Les recidives són molt freqüents, sobretot en aquelles localitzacions on la resecció amb marges de seguretat amplis és més difícil. Cal destacar que és una neoplàsia amb una alta mortalitat deguda, a la majoria de casos, a la freqüent disseminació metastàtica [12]. Com a la majoria de sarcomes la disseminació a distància més freqüent és al pulmó. A diferència d'altres sarcomes, també es produeix disseminació per via limfàtica i a medul·la òssia [1,15]. Les teràpies neoadjuvants tenen un paper destacat en el tractament del sarcoma sinovial i és una neoplàsia amb un tractament protocol·litzable. Per tant, és necessari

un equip multidisciplinari per a valorar i tractar aquests tumors, ja que en la majoria es realitza tractament quimioteràpic pre i postintervenció i tractament radioteràpic adjuvant. La teràpia de perfusió aïllada de quimioteràpia en l'extremitat [16] (en règim preoperatori) pot ser una bona opció per al tractament d'aquelles tumoracions, de localització més distal, de les que pot ser-ne més difícil la resecció àmplia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Siegel HJ, Sessions W, Casillas MA, et al. Synovial sarcoma: clinicopathologic features, treatment, and prognosis. *Orthopedics* Dec 2007; vol 30: 12.
2. Skubitz KM, D'Adamo DR. Sarcoma. *Mayo Clin proc* Nov 2007; 82 (11): 1409-1432.
3. Cagle L, Mirra J, Storm K, et al. Histologic features relating to prognosis in synovial sarcoma. *Cancer* 1987; 59: 1810-1814.
4. Wright PH, Sim Fh, Soule EH, Taylor WF. Synovial sarcoma. *JBJS (Am)* 1982; 64: 112-122.
5. Brodsky JT, Burt ME, Hadju SI, et al. Tendosynovial sarcoma. Clinicopathological features, treatment, and prognosis. *Cancer* 1992; 70: 484-489.
6. Hiraga H, Nojima T, Isu K, et al. Histological and molecular evidence of synovial sarcoma of bone: A case report. *JBJS (Am)* 1999 April; 81, 4: 558.
7. Hajdu S, Shiu M, Fortner J. Tendosynovial sarcoma. A clinicopathological study of 136 cases. *Cancer* 1977; 39: 1201-1217.
8. Mezzelani A, Mariani L, Agus V, et al. SYT-SST fusion genes an prognosis in synovial sarcoma. *Br. Journal of cancer* 2001; 85: 1535-1539.
9. Bergh P, Meis-Kindblom J, Gherlinzoni F, et al. Synovial sarcoma. Identification of low and high risk groups. *Cancer* 1999; 85: 2596-607.
10. Ferrani A, Gronchi A, Casanova M, et al. Synovial sarcoma: A retrospective analysis of 271 patients of all ages treated at a single institution. *Cancer* 2004; 101: 627-34.
11. Deshmukh R, Mankin HJ, Singer S. Synovial sarcoma: the importance of size and location for survival. *Clin Orthop* 2004; 419: 155-16.
12. Coindre JM, Terrier P, Guillon L, et al. Predictive value of grade for metastasis development in the main histologic types of adult soft tissue sarcomas. *Cancer* 2001; 91: 1914-26.
13. Rooser B, Willen H, Hugoson A, et al. Prognostic factors in synovial sarcoma. *Cancer* 1989; 63: 2182-2185.
14. Gebhardt MD. What's new in musculoskeletal tumor surgery. *JBJS (Am)* Apr 2001; 83: 629-634.
15. Shiu M, McCromarck P, Hadju S, et al. Surgical treatment of tenosynovial sarcoma. *Cancer* March 1979; 43: 889-897.
16. Eggermont, A., Schraffordt H., Klausner J., et al. Isolated limb perfusion with tumor necrosis factor and melphalan for limb salvage in 186 patients with locally advanced soft tissue extremity sarcomas. *Annals of surgery* 1996; Vol 224; 6: 756-765.

# EL CONTROL RADIOLÒGIC AL CAP D'UNA SETMANA CANVIA L'ACTITUD TERAPÈUTICA EN LES FRACTURES PROXIMALS D'HÚMER?

Rigol, P.; Torrens, C.; Vila, G.; Càceres, E.

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Hospital del Mar. Barcelona

## RESUM

### Introducció

Les fractures proximals d'húmer subsidiàries de tractament conservador són sotmeses a una evaluació radiològica rutinària a la setmana per a descartar desplaçaments secundaris que farien valorar el tractament quirúrgic. Aquest estudi vol analitzar la rellevància del segon exàmen radiològic en l'actitud terapèutica final.

### Material i mètode

S'incloueren 104 fractures proximals amb una edat mitja de 71,14 anys, 79 dones i 25 homes. Es comparà l'estudi radiològic inicial amb el realitzat al cap d'una setmana. S'enregistrà el desplaçament fracturari, la classificació de Neer, l'angle cap humeral-diàfisi i coll anatòmic-diàfisi. La decisió terapèutica inicial es comparà amb la final per determinar canvis en el tractament causats pel seguiment radiològic.

### Resultats

41 fractures foren classificades com a no desplaçades i 63 com a desplaçades.

En les 71 fractures tractades conservadorament no s'observà canvi en la decisió terapèutica entre les dues exploracions radiològiques.

5 vegades el diagnòstic de desplaçament va canviar entre observacions, sense repercussió en la decisió terapèutica.

En aquelles fractures amb decisió inicial quirúrgica els dos angles mesurats foren significativament més allunyats dels valors normals respecte d'aquelles en que la decisió inicial fou conservadora.

En aquelles fractures classificades inicialment com desplaçades els dos angles mesurats foren significativament més allunyats dels valors normals respecte d'aquelles classificades inicialment com a no desplaçades.

### Conclusions

La decisió de tractar conservadorament aquestes fractures no canvia després de l'anàlisi de l'exàmen radiològic al cap d'una setmana.

No hi ha necessitat d'un segon estudi radiològic ja que no s'ha observat cap canvi en l'actitud terapèutica.

### Paraules clau

Shoulder fractures, radiography, classification.

## INTRODUCCIÓ

La fractura proximal d'húmer representa un 4-5% del total de les fractures, presentant-se un 80-85% d'aquestes en pacients de més de 70 anys, essent, per tant, una de les fractures més prevalents en la gent gran [1,2,3].

Hi ha molta controvèrsia al voltant de quin és el tractament més adequat per aquestes fractures [4,5,6], en la decisió del qual hi influeixen múltiples factors tals com l'edat, qualitat de l'estoc ossi, desplaçament fracturari, el nombre de fragments i la funció prèvia entre d'altres. Recents metanàlisis [7] han posat en rellevància la necessitat d'estudis prospectius, randomitzats que puguin proveir una major evidència per a un adequat maneig d'aquestes fractures.

En pacients grans s'ha vist que la majoria d'aquestes fractures es poden considerar com a no desplaçades i que, en la majoria dels casos, es produeixen per traumes de baixa energia en un os osteoporòtic [8]. També s'ha vist que la majoria d'aquests pacients es beneficien del tractament conservador d'aquestes fractures [9,10]. A més, múltiples estudis il·lustren que no hi ha diferències significatives pel que fa a la funció i a la satisfacció del pacient si comparem el tractament conservador i el tractament quirúrgic en gent gran, existint una falta de correl·lació clínica i radiològica en els resultats del tractament conservador [11,12,13,14].

En el nostre servei les fractures proximals d'húmer que es consideren subsidiàries de tractament conservador són immobilitzades amb sling durant 3 setmanes, moment en el qual inicien les pautes de fisioteràpia. Les fractures són sotmeses de forma rutinària a una evaluació radiològica a la setmana d'haver-se produït per tal de descartar desplaçaments secundaris que hipotèticament podrien excloure el tractament conservador i farien valorar un abordatge quirúrgic. No hem trobat, però, evidències en la literatura que avalin o reflecteixin la incidència d'aquest desplaçament secundari en les fractures tractades conservadorament, ni de quina forma aquest influeix en el tractament final d'aquestes. L'objectiu d'aquest estudi ha estat el d'analitzar la rellevància i influència del segon examen radiològic en l'actitud terapèutica final de les fractures proximals d'húmer.

## MATERIAL I MÈTODE

Es tracta d'un estudi retrospectiu en el qual es van incloure un total de 104 fractures proximals d'húmer controlades al nostre servei desde l'any 2005 fins al 2007. L'edat mitja dels pacients va ser de 71,14 anys

(19–90), 79 dones i 25 homes. L'anàlisi es va realitzar en base a l'estudi radiològic inicial i el realitzat al cap d'una setmana mitjançant projeccions anteroposteriors i perfil en el plà de l'escàpula en tots ells [15,16]. Els paràmetres enregistrats per als dos estudis radiològics van ser: el desplaçament inicial i el desplaçament final segons els criteris de Neer [17,18], la classificació de Neer, l'angle cap-humeral diàfisi (angle 1) i l'angle coll anatòmic diàfisi (angle 2). Finalment, la decisió terapèutica inicial basada en el primer estudi radiològic va ser comparada amb la decisió final per determinar canvis en el tractament d'aquestes fractures causats pel seguiment radiològic. Es van crear les variables "dif\_angle 1" i "dif\_angle2" per representar la diferència en valors absoluts de graus entre la mesura registrada per l'observador respecte de la normalitat per l'angle cap humeral-diàfisi i l'angle coll anatòmic-diàfisi respectivament.

Els valors normals d'aquests angles es van establir en 130° per a l'angle cap humeral diàfisi i en 30° per a l'angle coll anatòmic-diàfisi:

$$\text{Dif\_angle1} = [130 - \text{angle cap humeral-diàfisi}]$$

$$\text{Dif\_angle2} = [30 - \text{angle coll anatòmic-diàfisi}]$$

Les mesures van ser fetes i enregistrades per dos membres del servei. Per al registre de les variables es va utilitzar el servei de visió d'imatges iPACS (versió 5.0) el qual disposa d'eines per a la mesura i quantificació d'angles (Fig. 1), i en aquelles radiografies fetes fora de la nostra institució o realitzades prèvia a la digitalització d'imatges (2006) es va utilitzar un goniòmetre. En 5 casos es va produir una pèrdua de documentació (radiografies).



Figura 1. Medició angles i desplaçament de la fractura mitjançant iPACS 5.0.

## RESULTATS

41 fractures van ser classificades com a no desplaçades i 63 com a desplaçades.

33 fractures van ser tractades quirúrgicament en base a la radiografia inicial, les quals no es van sotmetre a radiografia de control setmanal.

En 71 casos la decisió inicial va ser el tractament conservador, no apreciant-se en cap cas un canvi en la decisió terapèutica final. Per falta de variables disponibles degut a la manca de documentació radiogràfica van passar a l'estudi estadístic final 66 d'aquestes fractures que van seguir tractament conservador.

Es van classificar inicialment com a no desplaçades 41 d'aquestes fractures, representant un 62,1% de les fractures tractades inicialment de forma conservadora, i es van classificar com a desplaçades 25 fractures, representant un 37,9% de les fractures tractades inicialment de forma conservadora.

Pel que fa a la classificació final d'aquestes fractures en que la decisió inicial fou de tractament conservador, 44 fractures van ser classificades com a no desplaçades (66,7%) i 22 fractures es van classificar com a desplaçades (33,3%).

En 61 casos (92,4% de les fractures tractades inicialment de forma conservadora) no es va observar cap canvi entre la classificació inicial i la final. Tan sols en 5 casos (7,6%) s'observà un canvi entre la classificació inicial i la final. En 1 cas la fractura classificada inicialment com a no desplaçada va ser classificada com a desplaçada en la radiografia de control al cap d'una setmana, i en 4 casos de fractures classificades inicialment com a desplaçades van ser classificades en la radiografia de control com a no desplaçades, sense observar-se en cap cas repercussió sobre l'actitud terapèutica (Taula 1).

El valor mig de l'angle cap-diàfisi (angle 1) va ser de 141,32° en la exploració inicial, i de 133,76° en la de control al cap d'una setmana. El valor mig de l'angle coll anatòmic-diàfisi (angle 2) va ser de 54,23° en l'exploració inicial, i de 44,20° en la de control al cap d'una setmana.

Taula 1

		Class Final		
		1	2	Total
Class inicial	1	40 60,6%	1 1,5%	41 62,1%
	2	4 6,1%	54 31,8%	25 37,9%
<b>Total</b>		<b>44 66,7%</b>	<b>22 33,3%</b>	<b>66 100,0%</b>

Es mostren canvis en la classificació de desplaçament inicial i final al cap d'una setmana (1=no desplaçada, 2=desplaçada).

Per valorar si l'angle 1 i l'angle 2 inicials podien tenir alguna relació amb la decisió de tractar una fractura conservadorament o quirúrgicament es va calcular la variable dif\_angle1 i la variable dif\_angle2 (diferència en valor absolut de graus entre mesura feta per observador respecte angle normal) i es va realitzar la prova de Mann-Whitney per a variables amb distribució no normal.

En quant a l'angle inicial 1, el P<sub>50</sub> de la diferència entre els valors recollits i l'angle normal (dif\_angle1) en el grup d'operades va ser significativament diferents al P<sub>50</sub> de la dif\_angle1 per al grup de fractures tractades conservadorament. P<sub>50</sub> 44 (P<sub>25</sub> 22,5 – P<sub>75</sub> 213) i P<sub>50</sub> 15 (P<sub>25</sub> 10 – P<sub>75</sub> 30) respectivament, amb significació p<0,001 (Fig 2). Així, els angles 1 en aquelles fractures que es van acabar operant foren significativament més diferents respecte de la normalitat en comparació al grup de les fractures que es van tractar de forma conservadora. En quant a l'angle inicial 2 també vam trobar significació estadística entre la variable dif\_angle2 del grup amb decisió quirúrgica (P<sub>50</sub> 57 (P<sub>25</sub> 28,25 – P<sub>75</sub> 204)) i la variable dif\_angle2 del grup amb decisió de tractament conservador (P<sub>50</sub> 27 [P<sub>25</sub> 12 – P<sub>75</sub> 35]) amb p<0,001 (Fig 3).

Així doncs podem concloure que els valors calculats tant de l'angle 1 com de l'angle 2 són significativament més allunyats respecte dels valors normals en aquelles fractures en les que es va triar el tractament quirúrgic. Es va calcular també si hi havia diferències significatives entre la variable dif\_angle1 i dif\_angle2 en aquelles fractures classificades inicialment com a no desplaçades respecte de les classificades inicialment com a desplaçades.

La P<sub>50</sub> de la diferència de l'angle 1 respecte el valor normal en el grup de no desplaçades fou de de 14° (6,5°- 26,5°) i en el grup de desplaçades de 30° (12°-50°), essent aquets valors, en el cas de l'angle 2, de 24° (10°-30°) i 38,5° (18°-60°) respectivament. Per als dos angles, els valors

registrats van ser significativament més allunyats dels valors normals en el grup de les fractures classificades com a desplaçades (p < 0,001) (Figs. 4 i 5).

Per valorar quant diferents eren les alteracions en als angles mesurats en les radiografies respecte dels valors esperats en funció de la classificació inicial de les fractures (Neer), es va realitzar la prova de Kruskal-Wallis comparant els percentils 50 de les variables dif\_angle1 i dif\_angle2 per cada tipus de classificació inicials trobant-se diferències significatives pel que fa a la l'alteració de l'angle 1 (p = 0,032), no essent significatives per a l'alteració de l'angle 2.

Si en comptes de comparar totes les classificacions inicials només comparavem les més freqüents en la pràctica clínica (2 parts coll quirúrgic, 2 parts tuberositat gran, 3 parts tuberositat gran i 4 parts) representant aquestes un 90% del total, trobavem que hi havia unadiferència significativa entre aquestes tant per al valor dif\_angle1 com pel valor dif\_angle2, amb p=0,008 i p=0,047 respectivament.

Els percentils 50 de la alteració de l'angle 1 i 2 fou major en ambdós casos per a la classificació inicial de fractura en 4 parts (50° i 60°), seguits pels de les fractures en 3 parts (30° i 34°) sense trobar-se variacions significatives entre la mesura inicial i la mesura feta en la radiografia de la setmana.

El sexe no va donar diferències significatives pel que fa a l'alteració de l'angle inicial 1 i 2, amb p=0,623 i p=0,513 respectivament (prova de Mann-Whitney), ni tampoc a la decisió inicial de tractar quirúrgicament o conservadorament les fractures (Chi-Quadrat amb p=0,937):

- Sexe femení: 32,5% decisió inicial quirúrgica / 67,5% decisió inicial conservadora.
- Sexe masculí: 33,3% decisió inicial quirúrgica / 66,7% decisió inicial conservador.

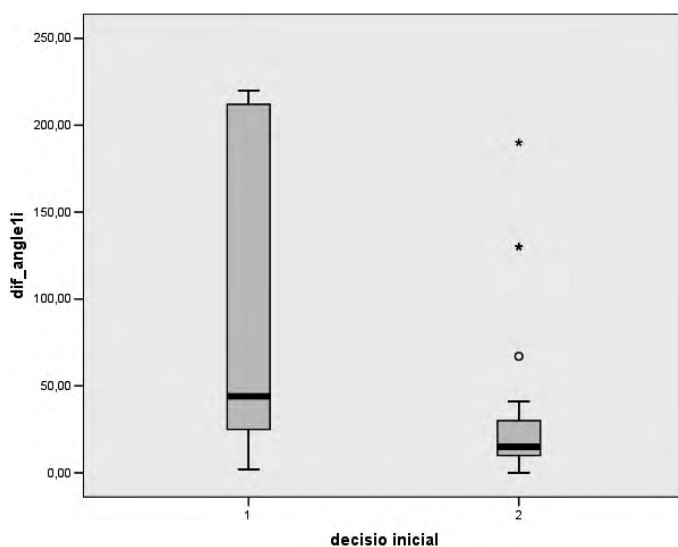


Figura 2. El valor dels angles cap humeral-diàfisi inicial fou significativament més allunyat del normal (p<0,001) en el grup de fractures tractades quirúrgicament (1) respecte el grup tractat de forma conservadora (2).

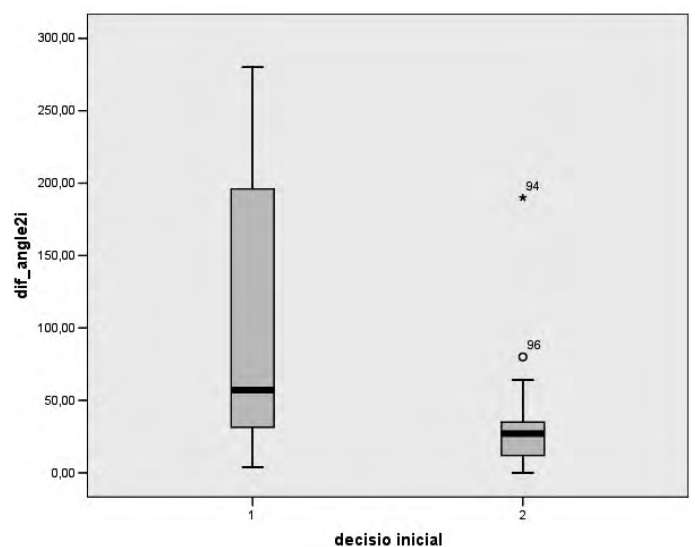


Figura 3. El valor dels angles coll anatómic-diàfisi fou significativament més allunyat respecte del normal (p<0,001) en el grup tractat quirúrgicament (1) respecte del grup de tractament conservador (2).

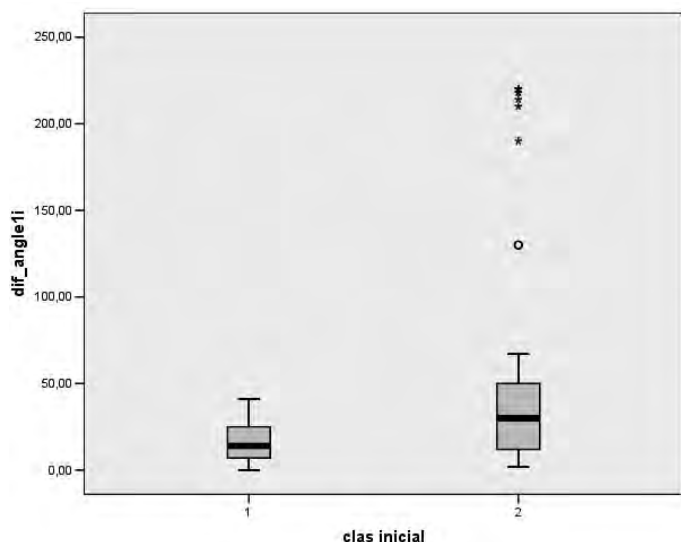


Figura 4. El valor dels angles cap humeral-diàfisi fou significativament més allunyat respecte del normal ( $p < 0,001$ ) en el grup de fractures desplaçades (2) respecte del grup de no desplaçades (1).

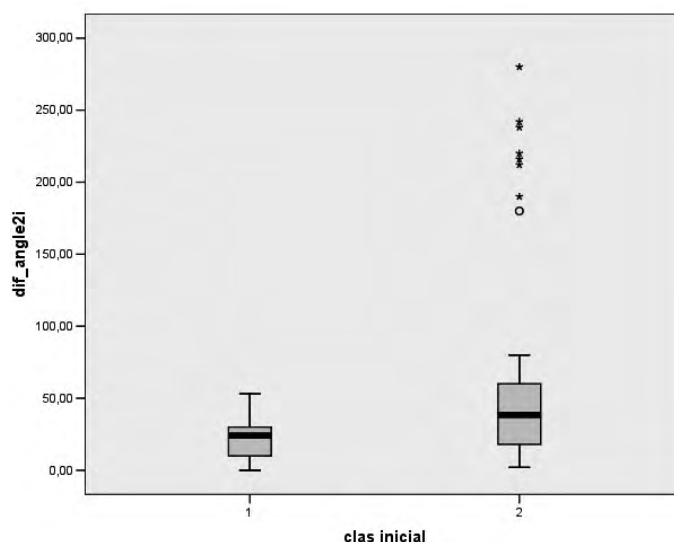


Figura 5. El valor dels angles coll anatòmic-diàfisi fou significativament més allunyat respecte del normal ( $p < 0,001$ ) en el grup de fractures desplaçades (2) respecte del grup de no desplaçades (1).

## DISCUSIÓ

La conclusió principal de l'estudi és que la decisió de tractar quirúrgicament les fractures proximals d'húmer es basa en l'exàmen radiològic inicial. En cap cas la decisió de tractar conservadorament les fractures canvia en base al control radiogràfic al cap d'una setmana, posant-se per tant en dubte la necessitat de sotmetre totes les fractures proximals d'húmer a aquest control de forma rutinària amb el cost-benefici que això suposa.

Abans d'iniciar qualsevol tractament, el patró de fractura s'ha d'analitzar i un sistema de classificació vàlid pot ser una eina útil per tal de seleccionar-lo. El sistema de classificació de Neer és àmpliament utilitzat, el qual es basa en quatre fragments anatòmics de l'húmer proximal fracturat. Recentment la fiabilitat i reproductibilitat del sistema de classificació de Neer han estat questionades. Varis estudis han demostrat un baix grau de correl·lació entre observadors en utilitzar el sistema de classificació de Neer [19,20], considerant les teòriques implicacions terapèutiques d'una correcta classificació de les fractures. Revisions sistemàtiques de varis estudis mostren que el grau de correl·lació interobservador i intraobservador no augmenten en funció de l'experiència d'aquest, ni tampoc si les fractures son evaluades amb l'ajuda d'altres tècniques d'imatge com la TC [21] ni amb la utilització d'altres sistemes de classificació. També Sjöden conclou que el fet d'afegir la TC i l'estudi 3D a la radiografia simple, no millora la reproductibilitat de la classificació de Neer [22]. Aquest punt és important ja que, tot i que al nostre servei la TC és una eina habitualment emprada per a la valoració i la planificació preoperatòria de fractures complexes, no ho va ser per a la classificació de les fractures en el nostre estudi retrospectiu, centrant-nos només en la comparació de radiografies simples.

L'únic factor que sí que sembla augmentar el grau d'acord entre observadors, tan experts com no experts, és l'entrenament en la sistemàtica de classificació d'aquestes fractures [23].

Hem emprat el sistema de classificació de Neer que tot i la seva limitada fiabilitat sembla haver demostrat més reproductibilitat intraobservador i interobservador que altres sistemes de classificació com la AO/ASIF, com indiquen Siebenrock i Gerber [19].

Si bé la implicació que té en el tractament el fet de classificar adequadament les fractures proximals d'húmer pot ser rellevant, cal esmentar que varis estudis centrats en població de gent gran no han trobat diferències significatives pel que fa a satisfacció ni a funció quan comparen el tractament conservador amb el quirúrgic. Així, Rasmussen conclouia en un estudi retrospectiu sobre 42 pacients amb fractures classificades com a desplaçades que no hi havia diferències significatives en quant a la funció entre les que havien rebut tractament conservador i les que havien rebut tractament quirúrgic [24]. A més, el sistema de classificació de Neer dels resultats infravalorava el grau de satisfacció dels malalts, evidenciant una falta de correl·lació clínic-radiològica. Per la seva banda, Urgelli també senyalava que no hi havia diferències significatives en quant a funció en el tractament de fractures de 3 i 4 parts en una població amb edat mitja de 78 anys quan comparava el tractament conservador i l'hemiartroplàstia [25].

Pensem que el fet de classificar bé o malament les fractures del nostre estudi així com la possible discrepància a l'hora de considerar-les desplaçades o no, tot i poder veure's disminuïda pel fet d'utilitzar eines que permeten una major precisió com el sistema iPACS, no han de influir en la valoració del fet que en cap cas la radiografia de control al cap de la setmana a incidit en l'actitud terapèutica, basada en les radiografies simples anteroposterior i perfil en el plà de l'escàpula.

Si bé aquelles fractures que van rebre tractament quirúrgic tenien alteracions dels angles cap humeral-diàfisi i coll anatòmic-diàfisi significativament majors que aquelles que van rebre tractament conservador, altres factors com edat, activitat i calitat de l'òs influeixen en la decisió de tractar o no quirúrgicament les fractures proximals d'húmer. Tot i que

és un criteri important en el moment d'abordar l'actitud terapèutica, el desplaçament de la fractura no ha de ser l'únic.

En aquelles fractures de tractament conservador més controvertit, les classificades com en tres i quatre parts de Neer [26,27,28], tot i que s'ha vist que l'alteració dels angles normals era significativament major, no s'ha objectivat que aquestes experimentessin desplaçaments rellevants en el control radiològic un cop immobilitzades amb sling, basant-se doncs l'actitud terapèutica d'aquestes fractures en l'observació inicial, els factors concomitants i comorbilitats del pacient [29]. Dependrà, doncs, del cirurgià, discernir quines són tributàries de tractament quirúrgic i quines no, ja que, per exemple, en molts treballs el "gold standard" del tractament d'aquestes en gent gran és l'hemiartroplàstia, d'altres treballs han mostrat que el tractament conservador aconsegueix resultats semblants. Malauradament no es disposa encara de la suficient evidència científica per a assignar un tractament en funció de la classificació de la fractura.

En el grup dels homes, en el qual a priori les fractures es podrien produir per traumatismes de més alta energia que en les dones ja que l'estoc ossi és millor en edats adultes, no s'han observat diferències significatives en l'alteració inicial dels angles que ens poguéssim fer pensar en el requeriment d'un control radiològic més exhaustiu que en el grup de les dones.

## BIBLIOGRAFIA

- Bengner U, Johnell O, Redlund-Johnell I. Changes in the incidence of fracture of the upper end of the humerus during a 30-year period. *Clin Orthop* 1988; 231: 179-82.
- Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001; 72 (4): 365-71.
- Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop* 2006;442:87-92.
- Lanting B, MacDermid J, Drosdowech D, Faber KJ. Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(1):42-54.
- Court-Brown CM, Cattermole H, McQueen MM. Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. The results of non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84B:504-8.
- Nho SJ, Brophy RH, Barker JU, Comell CN, MacGillivray JD. Management of proximal humeral fractures based on current literature. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89 Suppl 3:44-58.
- Tingart M, Balthis H, Bouillon B, Tiling T. The displaced proximal humeral fracture: is there evidence for therapeutic concepts?. *Der Chirurg* 2001 Nov;72(11):1284-91.
- Chu SP, Kelsey JL, Keegan THM, Sternfeld B, Prill M, Quesenberry CP et al. Risk factors for proximal humerus fracture. *Am J Epidemiol* 2004; 160: 360-7.
- Zyto K, Ahrengart L, Sperber A, Törnkvist H. Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79B: 412-7.
- Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Vuori I. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons. *Acta Orthop Scand* 2000; 71 (5): 465-70.
- Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214: 161-4.
- Tejwani NC, Liporace F, Walsh M, France MA, Zuckerman JD, Egol KA. Functional outcome following one-part proximal humeral fractures: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg* 2008 Mar-Apr;17(2):216-9.
- Zyto K, Kronberg M, Broström LA. Shoulder function after displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder and Elbow Surg* 1995; 4: 331-6.
- Koval KJ, Gallagher MA, Marsicano JG, Cuomo F, McShinawy A, Zuckerman JD. Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79A: 203-7.
- Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. Classification of proximal humerus fractures: the contribution of the scapular lateral and axillary radiographs. *J Shoulder Elbow Surg* 1994; 3: 24-7.
- Despeyroux ML, Loustau O, Railhac JJ, Sans N. Imaging of traumatic injuries of the shoulder. *J Radiol* 2007;88(5 Pt 2):718-33. Review.
- Neer CS II. Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52A: 1077-84.
- Neer CS II. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 4: 389- 400.
- Siebenrock KA, Gerber C. The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75A: 1751-5.
- Sjödén GOJ, Movin T, Günter P, Aspelin P, Ahrengart L, Ersmark H et al. Poor reproducibility of classification of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1997; 68 (3): 239-42.
- Bernstein J, Adler LM, Blank JE, Dalsey RM, Williams GR, Iannotti JP. Evaluation of the Neer system of classification of proximal humeral fractures with computerized tomographic scans and plain radiographs. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78A: 1371-5.
- Sjödén GOJ, Movin T, Aspelin P, Günter P, Shalabi A. 3D-radiographic analysis does not improve the Neer and AO classifications of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1999; 70 (4): 325-8.
- Brorson S, Hróbjartsson A. Training improves agreement among doctors using the Neer system for proximal humeral fractures in a systematic review. *J Clin Epidemiol* 2008;61(1):7-16. Epub 2007 Aug 23.
- Rasmussen S, Hvass I, Dalsgaard J, Christensen BS, Holstad E. Displaced proximal humeral fractures: results of conservative treatment. *Injury*. 1992;23(1):41-3.
- Urgelli S, Graizn E, Maniscalco P. Conservative treatment vs prosthetic replacement surgery to treat 3- and 4-fragment fractures of the proximal epiphysis of humerus in the elderly patient. *Chir Organi Mov*. 2005;90(4):345-51.
- Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72A: 1486-94.
- Neer CS II. Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52A: 1090-1103.
- Rees J, Hicks J, Ribbans W. Assessment and management of three- and four-part proximal humeral fractures. *Clin Orthop* 1998; 353: 18-29.
- Olsson C, Petersson CJ. Clinical importance of co morbidity in patients with a proximal humerus fracture. *Clin Orthop* 2006;442:93-9.



# QUALITAT DE VIDA A PATOLOGIA DE L'ESPATLLA. IMPACTE DEL DOLOR I LA MOBILITAT

Miquel, J.<sup>1</sup>; Monegal, A.<sup>1</sup>; Melendo, E.<sup>2</sup>; Marlet, V.<sup>1</sup>; Torrens, C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ICATME, Institut Universitari Dexeus

<sup>2</sup> IMAS, Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Hospital del Mar

## RESUM

L'escala de Constant és una eina per l'estudi i avaluació de patologia de l'espatlla àmpliament utilitzada. L'objectiu d'aquest estudi és comprovar quin ítem de l'escala de Constant es correlaciona millor amb la qualitat de vida percebuda pels pacients de la Unitat d'Espatlla.

Des del gener de l'any 2006 i fins el novembre de l'any 2007 hem recollit 134 pacients, amb la valoració de l'escala de Constant-Rowe i l'escala de qualitat de vida SF-36. Els pacients han estat classificats en funció de l'edat, sexe, situació laboral, nivell d'estudis, extremitat dominant i diagnòstic (fractura, degeneració, inestabilitat, subacromial). La mobilitat articular dels pacients segons l'escala de Constant es divideix en tres intervals (0-20, 21-30, 31-40). S'ha estudiat la influència del dolor i la mobilitat a la qualitat de vida percebuda.

Es va objectivar diferències estadísticament significatives en funció de l'edat, sexe, diagnòstic ( $p=0.001$ ). Es constata una relació entre mobilitat de l'espatlla i qualitat de vida (tendència lineal). En aquells pacients en què s'objectiva un bon arc de moviment de l'espatlla, el component de dolor no interfereix en la seva percepció de qualitat de vida ( $p>0,001$ ). En aquells pacients en què la mobilitat de l'espatlla es troba limitada, el component de dolor altera la qualitat de vida ( $p<0,001$ ).

La patologia de l'espatlla representa un factor d'impacte a la qualitat de vida dels malalts. L'ítem de mobilitat registrada per l'escala de Constant té una traducció directa en la qualitat de vida dels malalts i no depenent del factor dolor.

### Paraules clau

Qualitat de vida, espatlla, dolor, rotació externa.

## INTRODUCCIÓ

L'avaluació de resultats a la patologia de l'espatlla es realitza habitualment mitjançant escales de valoració. L'escala funcional de Constant és una eina per l'estudi i avaluació de patologia de l'espatlla àmpliament utilitzada. Aquesta eina conté aspectes de la valoració clínica basada en el dolor, activitats de la vida diària, balanç articular i força, essent tots ells recollits per l'explorador. Darrerament, han aparegut estudis que qüestionen la utilització d'aquesta eina, en fun-

ció de la patologia concreta o l'edat [1]. Tant és així que s'ha intentat trobar mètodes i escales alternatives a la de Constant per paliar-ne les deficiències i adaptar-la a diagnòstics concrets [2]. Per altra banda, les eines terapèutiques de les que avui es disposen per patologies de l'espatlla van especialment encaminades a la vessant del dolor, sense aportar millores evidents al moviment articular. Diversos autors s'han qüestionat maniobres terapèutiques per millorar la mobilitat, especialment la rotació externa [3]. Actes de la vida quotidiana com rentar-se la cara, les dents o pentinar-se requereixen rotació externa, fet que podria donar a la mobilitat articular una importància cabdal per la qualitat de vida percebuda pels pacients.

L'objectiu d'aquest estudi és valorar la percepció de qualitat de vida dels pacients amb afectació a l'articulació en funció de diferents paràmetres demogràfics i diagnòstics. Per altra banda, hem volgut avaluar quin ítem de l'escala de Constant es correlaciona millor amb la qualitat de vida percebuda i la relació entre mobilitat i qualitat de vida percebuda pels pacients de la Unitat d'Espatlla.

## MATERIAL I MÈTODE

Des del gener de l'any 2006 i fins el novembre de l'any 2007 hem reunit 162 pacients, amb la valoració de l'escala de Constant i l'escala de qualitat de vida SF-36. Dels 162 pacients, 134 han completat correctament el formulari de l'escala SF-36 i han estat classificats en funció de l'edat, sexe, situació laboral, nivell d'estudis i diagnòstic (fractura, degeneració, inestabilitat, subacromial).

S'ha estratificat la qualitat de vida percebuda en funció de l'edat, sexe, situació laboral, nivell d'estudis i diagnòstic, així com la relació entre la mobilitat i el dolor. Els 134 pacients que complimentaren correctament els qüestionaris de Constant i SF-36, foren classificats en tres grups, en funció de la mobilitat puntuada per l'escala de Constant (0-20, 21-30, 31-40), amb la finalitat d'estratificar la mobilitat en relació a la qualitat de vida.

A l'hora d'estudiar l'impacte del dolor i mobilitat a la qualitat de vida dels pacients, es va agrupar arbitràriament el paràmetre de mobilitat en 2 grups; mobilitat baixa (<20 punts) i mobilitat alta (>20 punts) amb la finalitat de simplificar l'estudi estadístic i evitar excessives comparacions múltiples. (correlació Rho-Spearman).

Dels 134 pacients reclutats, 74 formaven part del grup diagnòstic de patologia subacromial (grup 1), 29 pertanyien al grup fractures (grup

2), 19 a patologia degenerativa (grup 3) i 12 a patologia d'instabilitat (grup 4). Del total dels 134 pacients, 97 (72,39%) eren menors de 65a mentre 37 (27,61%) eren majors de 65a. Respecte a la distribució per sexes, un 41,80% (56) eren homes mentre la resta, 58,21% (79) eren dones.

Les variables quantitatives es presenten amb valors de mitja i desviació estàndar. El contrast entre elles, s'ha fet a partir de la t-Student. Respecte l'anàlisi de les variables qualitatives es va utilitzar el test ANOVA per la comparació de variables qualitatives no paramètriques. Per l'estudi de l'impacte del dolor i la mobilitat a la qualitat de vida percebuda es va utilitzar el test de Rho-Spearman. L'estudi estadístic va ser empleat amb el programa informàtic SPSS-Windows 12.0.

## RESULTATS

### Estudi per edat i sexe

Del total de 134 pacients, 97 (72,39%) eren menors de 65 anys, mentre 37 (27,61%) eren majors de 65. Els pacients menors de 65 anys presentaven una puntuació de component físic dins l'escala SF-36 de 41,66 punts (DE: 8,88), mentre els majors de 65 presenten una puntuació de 35,9 punts (DE:11,36); essent aquesta diferència estadísticament significativa ( $p=0,001$ , t de Student).

Respecte a la distribució per sexes, un 41,80% (56) dels pacients pertanyien al gènere masculí, mentre la resta; 58,20% (78) pertanyien al femení. El grup de les dones tenia una puntuació mitja del component físic de l'escala SF-36 de 37,63 (DE: 9,88), mentre el grup dels homes tenia una puntuació mitja superior; 43,55 (DE: 8,96) ( $p=0,001$ , t de Student).

**Taula 1. Distribució i resultats en funció del nivell d'estudis**

Nivell estudis	N	Valor US PCS	DESV STD	P*
Sense estudis	26	31,54	9,62	P=0,001
Estudis primaris	58	38,94	8,24	
Estudis universitaris	50	40,09	9,91	

\*p entre grups (Test ANOVA)

**Taula 2. Distribució i resultats en funció de l'activitat laboral**

Actividad laboral	N	Valor US PCS	DESV STD	P*
Actiu	77	43,03	8,69	<0,001
Jubilat actiu	47	36,80	10,18	
Jubilat no actiu	4	25,21	8,52	
Baixa laboral	6	37,61	7,26	

\*p entre grups (Test ANOVA)

### Nivell d'estudis i situació laboral

Dels 134 pacients estudiats a partir de l'escala SF-36, 26 (19,40%) no tenien estudis (grup sense estudis), 58 (43,28%) referien tenir estudis primaris, mentre que els 50 pacients restants (37,31%) tenien estudis universitaris (Taula 1). Es va objectivar una correlació entre nivell d'estudis i percepció de qualitat de vida. El grup estudis universitaris presenta una major qualitat de vida percebuda, estadísticament significativa ( $p=,001$ ). De fet, es comprova una tendència lineal entre nivell d'estudis i percepció de qualitat de vida.

Respecte la situació laboral, un 57,46% dels enquestats (77) pertanyien al grup actius, un 35,07% (47) es definien com a jubilats actius, un 2,98% (4) com a jubilat no actiu, mentre un 4,47% (6) s'incloueren dins el grup baixa laboral.

El grup actiu presenta una millor puntuació de SF-36 (component físic), respecte els jubilats actius i els jubilats no actius (diferències estadísticament significatives,  $p<0,001$ ). La major diferència es troba entre els actius i els jubilats no actius. Es van trobar diferències estadísticament no significatives entre al grup de baixa laboral i els actius, així com amb la resta de grups. (Taula 2).

### Diagnòstic

Es van trobar diferències entre els grups de diagnòstic. El grup de patologia degenerativa (grup 3) té pitjor percepció de qualitat de vida que la resta de grups, (Fig. 1), i especialment en comparació amb el grup diagnòstic inestabilitat d'espatlla (amb qui s'observa diferències estadísticament significatives,  $p<,001$ ).

El grup inestabilitat (grup 4) és el grup que presenta millor qualitat de vida percebuda, presentant diferències estadísticament significatives respecte el grup patologia subacromial (grup 1) ( $p<0,05$ ), i el grup el

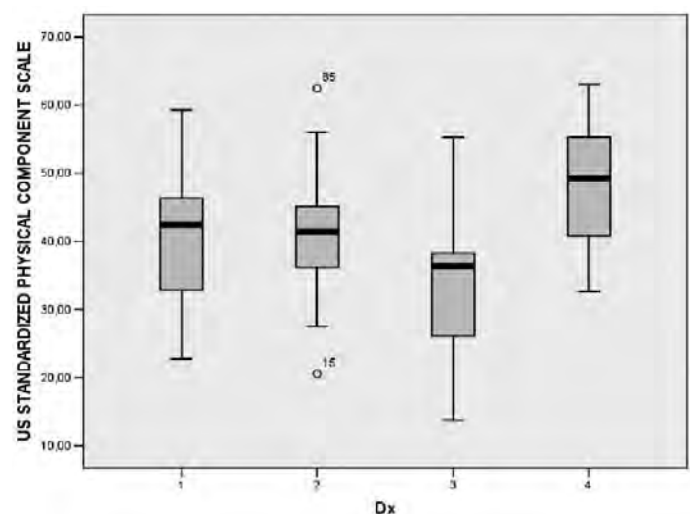


Figura 1. Relació del diagnòstic i component físic de l'escala SF-36. (llegenda) Dx; DIAGNÒSTIC  
1: SUBACROMIAL; 2: FRACTURA; 3: DEGENERATIVA; 4: INESTABILITAT  
US STANDARDIZED PHYSICAL COMPONENT (Component físic de l'escala SF-36)

grup patologia degenerativa (grup 3) ( $p < 0,001$ ). Respecte el grup fractures (grup 2) es va trobar diferències estadísticament no significatives. ( $p > 0,05$ ).

### Relació entre dolor i mobilitat a la qualitat de vida

D'entre els 134 pacients que complimentaren correctament els formularis de SF-36 i Constant, 24 (17,91%) tenien una puntuació inferior a 20 punts, 35 (26,12%) presentaren una mobilitat entre 21-30 punts i 75 pacients (55,55%) presentaren una mobilitat  $> 30$  punts.

Es constata un relació entre mobilitat de l'espatlla i percepció de qualitat de vida (tendència lineal), ja que a major mobilitat de l'articulació s'obté una millor puntuació de l'ítem BP (Bodily Pain;  $p = 0,002$ ), i el component físic (US SP Component Scale,  $p < 0,001$ ) de l'escala SF-36. (Test ANOVA) (Fig. 2).

També s'ha observat una relació amb tendència lineal entre la mobilitat valorada per l'escala de Constant i l'ítem de dolor valorat per la pròpia escala (test de Kruskal-Wallis). No s'ha obtingut una relació lineal entre el component de dolor registrat per l'escala de Constant, i el paràmetre de dolor de l'escala SF-36 (BP).

### Relació dolor - mobilitat a la qualitat de vida

Dels 134 pacients estudiats, 24 pacients foren classificats dins el grup de mobilitat baixa, mentre que 110 van ser inclosos dins del grup de mobilitat alta.

Dins el grup mobilitat baixa es va objectivar una correlació baixa de l'ítem dolor en referència a la percepció de qualitat de vida (BP i US SPCS –SF-36–). En canvi, l'alta mobilitat ( $> 20$ ) es correlaciona bé amb els ítems de l'escala SF-36; així és: BP (0,346) I US SPCS (0,330), amb diferències estadísticament significatives ( $p < 0,001$ ).

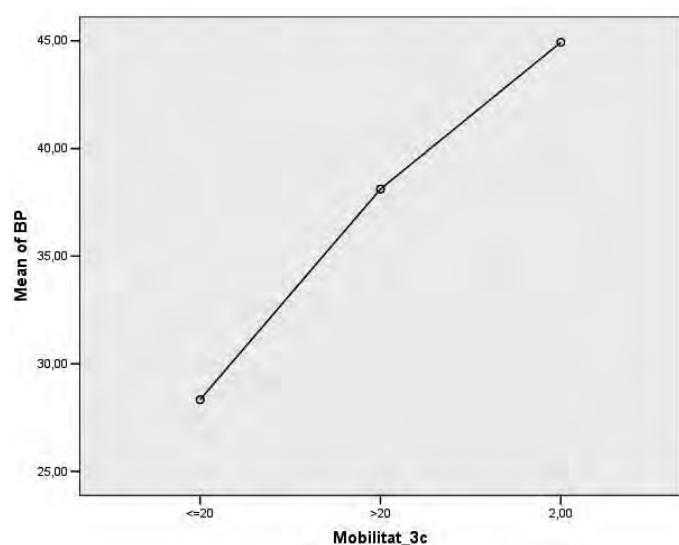


Figura 2. Relació del component físic de la SF-36 i la mobilitat examinada per l'escala de Constant dividida en tres intervals (0-20, >20-30, >30). A major mobilitat, major puntuació a l'escala SF-36, amb una tendència lineal.

Per tant, podem dir que en aquells pacients en què s'objectiva un bon arc de moviment de l'espatlla, el component de dolor interfereix en la seva percepció de qualitat de vida (correlació estadísticament significativa,  $p < 0,001$ ). En aquells pacients en què la mobilitat de l'espatlla es troba limitada, el component de dolor altera poc la qualitat de vida percebuda (correlació estadísticament no significativa,  $p > 0,001$ ).

### Impacte del dolor/mobilitat a la qualitat de vida

La comparació de l'ítem mobilitat vs. dolor va mostrar una major coeficient de regressió per l'ítem dolor a la qualitat de vida (US SPCS) (Taula 3). En canvi, si desgranem el factor mobilitat en els quatre valors que mesura l'escala de Constant (abducció, rot int, rot ext i elevació ant) els resultat són diferents.

Partint d'un model estadístic saturat que compara dolor respecte tots els ítems de mobilitat, acabem comparant el dolor amb la rotació externa, ja que la resta d'ítems inclosos dins el factor mobilitat no aporten informació estadística rellevant. El model final d'aquesta estratificació compara el dolor i la rotació externa (Taula 4), ja que la resta de variables no aportava informació estadística rellevant a la comparació i, de fet, emmascara l'efecte de dolor i rotació externa. D'aquesta comparació obtenim que el dolor té un coeficient de regressió de 0,629 (IC: 0,301-0,958) respecte el paràmetre de qualitat de vida de l'escala SF-36, mentre que la rotació externa presenta una coeficient de regressió de 1,196 (IC: 0,693-1,699) respecte el component físic de l'escala SF-36 (US SPCS).

Taula 3. Predicció de la qualitat de vida en funció del dolor i rotació externa

	Coeficient no estandaritzat		Coeficient estandaritzat		Sig (p)
	Beta	Error STD	Beta	T	
Constant					
Mobilitat	0,382	0,082	0,359	4,666	<0,001
Dolor	0,630	0,166	0,292	3,790	<0,001

(coeficient de regressió estadística)

Taula 4. Predicció de la qualitat de vida en funció del dolor i rotació externa

	Coeficient no estandaritzat		Coeficient estandaritzat		Sig (p)
	Beta	Error STD	Beta	T	
Rot. ext.	1,196	0,254	0,362	4,702	<0,001
Dolor	0,629	0,166	0,292	3,792	<0,001

(coeficient de regressió estadística)

## DISCUSSIÓ

Els resultats derivats de la cirurgia ortopèdica són, sovint, valorats des del punt de vista de les escales funcionals. A l'escala de Constant, cada apartat de valoració aporta una puntuació concreta, amb un impacte diferent sobre la percepció de la qualitat de vida. D'aquesta manera, podem trobar pacients amb mala funció de l'espatlla, sense dolor, que obtinguin una alta puntuació a l'escala de Constant i, per contra, pacients amb bona funció de l'espatlla i que presentin dolor poden assolir una mateixa puntuació. Però, probablement, aquests dos grups de pacients amb la mateixa puntuació a l'escala de Constant perceben diferent la seva qualitat de vida. Recentment, i per aquest motiu, els resultats dels procediments terapèutics s'enfoquen des de la percepció de qualitat de vida.

Des del punt de vista demogràfic, podem observar com la qualitat de vida percebuda pels pacients amb afectació de l'articulació de l'espatlla minva amb l'edat, i ho fa més que la mitja de la població general. Aquesta dada es correlaciona amb el fet que, a l'hora d'avaluar la percepció de qualitat de vida, sigui la patologia degenerativa la que ocasioni un impacte major a la qualitat de vida percebuda. Per tant, la patologia de l'espatlla té pitjor impacte sobre la població envellida. Per altra banda, els homes i els laboralment actius perceben millor la seva qualitat de vida.

Al grup diagnòstic inestabilitat d'espatlla, representat per una mostra de pacients joves, la seva patologia té menys traducció a la qualitat de vida percebuda que no pas altres patologies, per la poca afectació del moviment que implica la inestabilitat. Aquest fet remarca la importància del moviment a la percepció de la qualitat de vida. És ben conegut que l'escala de Constant no genera informació útil per estudiar aquest tipus de malalts [1].

El fet que la qualitat de vida percebuda millori amb el major grau de moviment, suporta la idea que a més del dolor, cal plantejar-se el rang

de moviment, tant a l'exploració com al tractament escollits. Respecte l'exploració cal dir que la majoria de treballs i exposicions sobre la patologia de l'espatlla mostren els resultats basats en l'elevació i l'abducció, així com les rotacions. Amb els resultats que aquí presentem, la rotació externa es mostra com el paràmetre amb més impacte de l'exploració.

Concretament, i tal com afirma Boileau [2] la rotació externa és un factor important a la qualitat de vida i, comparativament, ho és més que el dolor. Aquest fet, reforça la tècnica de transposició de latissimus dorsi i teres major, quan hi ha un dèficit sever de rotació. Treballs recents han aportat evidència clínica a aquesta tècnica, mostrant una millora a la puntuació a l'escala de Constant, però són pocs els casos que analitzen la qualitat de vida percebuda [4,5]. En el cas concret de les ruptures massives de còfia de rotadors o bé d'artropaties secundàries a patologia de còfia dels rotadors, les maniobres de transposició tendinosa associades o no a implantació protèsica, aporten millores en la mobilitat articular [4,5,6] respecte la cirurgia protèsica aïllada. Sembla doncs, que aquesta maniobra podria anar acompanyada d'una millora de la qualitat de vida en aquells pacients amb ruptures massives, amb expectatives de mobilitat elevades. I és que, tal i com hem plantejat a l'apartat dels resultats, el dolor és un millor predictor de la qualitat de vida percebuda que la mobilitat, com a concepte general. Desgranant però, els conceptes de la mobilitat i comparant-los amb el factor dolor, obtenim que la rotació externa és un predictor més potent que la variable dolor.

Un altre punt remarcable, es basa en la mala qualitat de vida percebuda pels individus amb mobilitat limitada en els que, segons hem observat, no té relació amb el dolor, mentre que aquells malalts amb grau de moviment elevat, perceben diferent qualitat de vida en funció de l'ítem dolor.

Entre les limitacions d'aquest treball podem trobar a) la pèrdua de pacients que no han completat correctament els formularis, b) la heterogeneïtat de tamany entre els grups diagnòstics, així com c) la distribució arbitrària dels grups de mobilitat.

## CONCLUSIONS

La patologia de l'espatlla representa un factor d'impacte a la qualitat de vida dels malalts. D'ells, els majors de 65 anys, amb pocs estudis i/o diagnosticats de patologia degenerativa presenten pitjor qualitat de vida percebuda.

L'ítem de mobilitat registrada per l'escala de Constant té una traducció directa en la qualitat de vida dels malalts i no depenent del factor dolor. A major grau de mobilitat els pacients refereixen millor qualitat de vida. El dolor i la rotació externa tenen un gran impacte respecte la percepció de vida i la rotació externa representa un millor factor predictor de la qualitat de vida. Per tant, aquells pacients amb poca mobilitat perceben una mala qualitat de vida amb independència del dolor, mentre que aquells malalts amb bon arc de moviment, perceben diferent qualitat de vida en funció del factor dolor. Per tant, els factors determinants de qualitat de vida cal que siguin valorats a l'hora de planificar les estratègies terapèutiques.

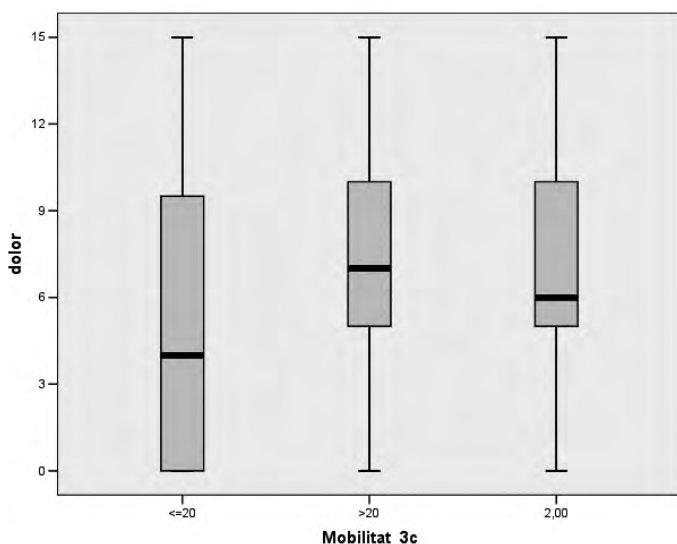


Figura 3. Relació entre el dolor i la mobilitat examinats per l'escala de Constant.

## BIBLIOGRAFIA

1. Gilbert M.K, Gerber C. Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;6,717-22.
2. Boehm D, Wollmerstedt N, Doesch M, Handwerker M, Mehling E, Gohlke F. Development of a questionnaire based on the Constant-Murley-Score for self-evaluation of shoulder function by patients. *Unfallchirurg.* 2004 May 397-402.
3. Boileau, P, Chuinard, P, Roussanne, Y. Modified latissimus dorsi and teres major transfer through a single delto-pectoral approach for external rotation deficit of the shoulder: As an isolated procedure or with a reverse arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16:671-682
4. Zafra M, Carpintero P, Carrasco C Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. *Int Orthop.* 2008 Apr 5
5. Codsí MJ, Hennigan S, Herzog R, Kella S, Kelley M, Leggin B, Williams GR, Iannotti JP. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Mar; Suppl 2 Pt.1:1-9.
6. Gerber C, Pennington SD, Lingenfelter EJ, Sukthankar A. Reverse Delta-III total shoulder replacement combined with latissimus dorsi transfer. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(5):940-7
7. Elhassan B, Endres NK, Higgins LD, Warner JJ. Massive irreparable tendon tears of the rotator cuff: salvage options. *Instr Course Lect.* 2008;57:153-66.
8. Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214:160-4.
9. Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto L, Rodríguez C, de la Fuente L. Valores poblacionales de referencia de la versión española del cuestionario de salud SF-36. *Med Clin* 1998;111(11):410-6.
10. Beaton DE, Richards RR. Measuring function of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A:882-90.
11. L'Insalata JC, Warren RE, Cohen SB, Altchek DW, Peterson MGE. A self-administered questionnaire for assessment of symptoms and function of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A:738-48.
12. Matsen III FA, Ziegler DW, DeBartolo SE. Patient self-assessment of health status and function in glenohumeral degenerative joint disease. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;5:345-51.
13. Gartsman GM, Brinker MR, Khan M, Karahan M. Self-assessment of general health status in patients with five common shoulder conditions. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:228-37.

# EFECTES BIOMECÀNICS DE LA DOBLE FILERA EN COMPARACIÓ AMB LA SIMPLE EN LA REPARACIÓ DE LES RUPTURES DE LA CÒFIA ROTADORA

Vilà, G.; Torrens, C.; Corrales, M.; Santana, F.; Cáceres, E.  
Hospitals Mar i Esperança. Barcelona

## INTRODUCCIÓ

Un elevat nombre de sutures de manegot primàries fallen en la seva integritat, tal i com s'ha vist en diferents estudis [1,5-8,10,11,21]. La complicació més comú és la fallada estructural de la reparació [14].

Per tal de millorar el nombre d'èxits en mantenir la integritat de la reparació s'ha intentat incrementar l'àrea de contacte entre tendó i ós, ja que s'ha vist en diferents estudis que aquesta àrea és més extensa del que es pensava [4]. La configuració en doble filera s'ha desenvolupat per incrementar la superfície de contacte ós-tendó i tant estudis biomecànics com clínics semblen confirmar els beneficis d'aquesta tècnica a l'hora d'obtenir taxes de curació [11,13,14,16,17,20,21]. Quan analitzem les causes de fracàs en reparacions de manegot rotador, bàsicament trobem tres grans grups: el fracàs de l'anclatge, el fracàs de la sutura, o bé el fracàs en la integritat del tendó tot i que sutura i anclatge restin íntegres. Diferents estudis han demostrat aquest últim punt com la causa més freqüent de fracàs [3].

Tot i haver-hi molts factors implicats en el resultat final comptamany de la lesió, degeneració grassa del tendó, qualitat obtinguda de la reparació, alguns d'aquests poden ser controlats pel cirurgià.

La doble filera, comparada amb la simple, suposa una medialització de la inserció tendinosa. Liu [12] va demostrar que una medialització superior a 17 mm del tendó del supraespinós, suposa una disminució de la longitud important, que implica una reducció en el moment de força.

L'objectiu d'aquest estudi, és analitzar els canvis de força necessaris per aixecar el braç segons si utilitzem simple o doble filera en la reparació de la còfia rotadora.

## MATERIAL I MÈTODE

S'ha realitzat un estudi amb 5 espatlles de cadàver congelat (edats entre 57-74 anys) (Fig. 1). Cada espécimen ha estat descongelat a temperatura ambient vint-i-quatre hores abans de ser utilitzat. Les parts toves, incloent pell i deltoïdes han estat ressecades. S'han exclòs aquelles espatlles que presentaven una lesió de manegot prèvia (partiem de 8 cadàvers i se n'han exclòs 3). L'escàpula de cada un ha estat fixada a un dispositiu. S'ha creat una lesió al supraespinós començant a 0,5 cm del tendó del bíceps incloent tot el supraespinós i la seva inserció (Fig. 2). La reparació s'ha realitzat mitjançant tècnica oberta. Per preparar la configuració en doble filera, els anclatges (Corkscrew FT II Suture Anchor, Arthrex, Inc. Florida, USA) s'han situat a 1 cm de distància començant 1 cm posterior al tendó bicapital. Per la filera simple s'han utilitzat els anclatges laterals (Fig. 3) i per la doble els medials

(Fig. 4) utilitzant sutura simple. Les sutures s'han fixat a un dinamòmetre digital (KERN HCB 20K50R) col·locat a l'angle superior de l'escàpula per tal d'assegurar la reproducibilitat de la distància tendó-dinamòmetre i fixant-se amb un mecanisme de tracció (Fig. 5). S'han eliminat les parts toves de la diàfisi humeral i s'ha seccionat aquesta 10 cm distal a la inserció del deltoïdes. Un pes de 2,5 kg s'ha col·locat a l'eix humeral. S'ha aplicat tracció contínua i s'ha enregistrat amb un goniòmetre la força necessària per l'elevació anterior a 30° i 45° (Fig. 6). L'experiment s'ha realitzat tres vegades per cada configuració i angle en cada espécimen (Taula 1).

Anàlisi estadístic: test de la t-Student per a dades aparellades per tal de comparar la diferència entre la simple i la doble filera a 30° i 45° d'elevació anterior. El nivell de significació estadística s'ha determinat a  $P=0,05$ .

## RESULTATS

La força mitja necessària per a l'elevació del braç a 30° amb la configuració de filera simple ha estat de 4,76 kg i a 45° també amb la filera simple de 10,32 kg. Per a la doble filera, la força mitja necessària



Figura 1. 5 especimens de cadaver.



Figura 2. Creació de la lesió a 0,5 cm inserció del bíceps.



Figura 3. Filera simple/ancoratges laterals.

per aixecar el braç a 30° ha estat de 6,94 kg i a 45° de 15,93 kg. Hi ha diferències estadísticament significatives entre la força necessària per aixecar el braç a 30° comparant filera simple i doble ( $p < 0,001$ ). També hi ha diferències estadísticament significatives per aixecar el braç a 45° entre filera simple i doble ( $p < 0,008$ ).

Considerant la filera simple, hi ha un increment significatiu de la força necessària per aixecar el braç de 0° a 30° (4,76 kg) i de 30° a 45° (5,56 kg) amb una  $p < 0,003$ . Considerant la doble filera, hi ha un increment significatiu de la força necessària per aixecar el braç de 0° a 30° (6,94 kg) i de 30° a 45° (8,99 kg) amb una  $p < 0,008$ .

**Taula 1. Força necessària per aixecar el braç en la configuració simple i en la doble**

	30° Anterior Elevació			45° Anterior elevació		
	1st test	2nd test	3rd test	1st test	2nd test	3rd test
Especimen 1						
simple	5	5,6	5,4	13,5	13,7	13,4
doble	9,2	7,3	7,3	20	21	20,2
Especimen 2						
simple	4,6	3,9	3,9	9,5	9,1	9,45
doble	5,3	5,45	6,6	12,7	14,8	16,6
Especimen 3						
simple	4,75	7,5	4,8	11,45	12,75	13,35
doble	4,8	9,8	8,05	14,4	16,95	18,25
Especimen 4						
simple	3,45	3,7	3,45	6,55	8,5	7,5
doble	6,15	-	-	-	-	-
Especimen 5						
simple	5,5	4,95	4,9	7,25	9	9,8
doble	5,1	7,1	7,3	10,45	13,45	12,4



Figura 4. Filera doble/ancoratges medials.



Figura 5. Inserció de les sutures a un dinamòmetre digital situat a l'angle superior de l'escàpula.



Figura 6. Mesura de la força necessària per a l'elevació de l'extremitat a 30° i 45° amb l'ajuda d'un goniòmetre.

Finalment, quan comparem l'increment mitjà de força necessari per elevar el braç de 30° a 45° entre la simple i la doble filera, també trobem diferències estadísticament significatives ( $p < 0,012$ ). S'ha produït una fallada de l'ancatge en l'especímen 4 al testar la doble filera. Com que no s'havia realitzat prèviament un estudi d'osteoporosi dels especímens, la fallada de l'ancatge no pot ser adequadament explicada. La causa podria ésser per l'increment de força necessari per a l'elevació del braç en la doble filera, o bé perquè aquest especímen era més osteoporòtic que la resta.

## DISCUSSIÓ

Aquest estudi demostra que la força necessària per a l'elevació anterior del braç a 30° i 45° es significativament més elevada en la doble configuració que en la simple.

La tècnica de la doble filera, va ésser dissenyada per tal de disminuir el nombre de fracassos en les sutures de manegot rotador [1,5,6,7,9,10,11,21]. A més, estudis anatòmics previs, suggereixen que l'àrea de contacte ós-tendó, és més ample del que s'havia pensat fins ara [4].

La configuració en doble filera, incrementa l'àrea de contacte ós-tendó en la inserció del supraespinós i aquest fet, incrementa la possibilitat de curació.

Meier i Meier [14], van demostrar que la fixació en doble filera reproduïx millor l'àrea de contacte original entre el supraespinós i l'ós quan es compara amb la filera simple, i amb les sutures transòssies. La comparació biomecànica entre la tècnica simple i doble, també demostra que la doble filera presenta una resistència superior a la formació de gap sota forces estàtiques [20].

Recentment Lafosse i col en un estudi prospectiu, han observat una disminució significativa en el nombre de fracassos quan s'utilitza la tècnica en doble filera (11%) i es compara amb els resultats publicats prèviament amb reparacions amb filera simple [11].

D'altra banda, Takeda [22] van mostrar el desavantatge de la medialització de la inserció tendinosa del supraespinós, indicant, que 13 mm aproximadament de transposició medial, disminueixen de manera molt important l'elevació activa. Liu i col12 també van demostrar que més de 17 mm de medialització del tendó supraespinós, comportaven un increment significatiu en la força necessària per a l'elevació del braç.

L'èxit o el fracàs en la reparació de manegot rotador, ve determinat per diferents factors, incloent el tamany i la localització de la lesió, la



degeneració grassa prèvia a la cirurgia, la qualitat de la reparació i la taxa de re-ruptures entre d'altres. Alguns d'aquests factors poden ésser controlats pel cirurgià però encara s'ha de veure la significància de cada un d'ells.

El mecanisme de fracàs en les reparacions de manegot rotador inclou: fracàs del mecanisme de fixació (anclatge), fracàs de la sutura o bé fracàs de la resistència del tendó tot i tenir anclatge i sutura a lloc. Les dues primeres causes depenen de la biomecànica del mecanisme de fixació i del disseny de les sutures, per tant es poden millorar amb la tècnica quirúrgica. Ara bé, quan el que falla és el tendó en si, això depèn tant de la tècnica, com dels canvis degeneratius d'aquest, per tant qualsevol increment de força en el lloc de la reparació, pot afavorir el fracàs en la integritat tendinosa.

El fracàs de la reparació pot ocórrer en el post-operatori immediat, fet que significa que el mecanisme de fixació o la sutura han fallat i per tant torna a aparèixer el defecte entre tendó i ós, o bé pot ocórrer en el post-operatori tardà implicant un fracàs intrínsec del tendó.

Clínicament, la configuració en doble filera sembla insuficient en la reparació de ruptures massives de manegot, tal i com han demostrat Sugaya i col. [21]. Des del punt de vista biomecànic, la doble filera disminueix el defecte format sota càrregues estàtiques quan es compara amb la filera simple (2,7 mm i 3,2 mm respectivament) [20], però encara està per veure la traducció clínica d'aquest fet. En el mateix estudi van fallar per fracàs del tendó, quatre de les reparacions fetes per doble filera, en comparació amb un sol fracàs per insuficiència del tendó en les reparacions per filera simple [20].

Tot i que la doble filera sembla reproduir de forma més acurada la inserció anatòmica del tendó supraespinós, encara està per veure quina rellevància clínica comporta aquesta milloria biomecànica. Alguns estudis diuen que el fracàs de la reconstrucció no implica necessàriament un mal resultat clínic.

D'altra banda, Goutallier i col. [8] van demostrar la influència de la degeneració del supraespinós en els resultats, Gerber i col. [7] van mostrar com la degeneració grassa incrementa postoperatoriament en tots els músculs del manegot tot i que s'incrementa més ràpidament quan fracassa la reparació que quan no.

Una revisió recent mostra que l'evidència clínica no troba diferències significatives entre la simple i la doble filera en la reparació de les lesions de manegot rotador [18].

Continuen les preguntes sobre els beneficis de la doble filera, quan estudis biomecànics mostren que la força de la sutura s'incrementa com més distal es col·loca (punta de tuberositat major) [3].

Els resultats del nostre estudi mostren un increment significatiu en la força necessària per aixecar el braç a 30° i 45° amb la doble configuració comparada amb la simple ( $p < 0,001$  i  $p < 0,008$  respectivament). Els autors creuen que s'ha d'anar en compte a l'hora d'escollir una tècnica de reparació de manegot rotador. La qualitat del tendó és molt important quan hem de decidir-nos per una reparació en filera simple o en doble.

Si la lesió del manegot pot ésser adequadament tancada i l'aspecte macroscòpic és el d'un tendó fort i sa, la reparació en doble filera pot

ésser una opció, però si la reparació s'ha de realitzar sobre un tendó degenerat i de mala qualitat, el cirurgià ha de valorar tant els beneficis com els riscos d'aquesta tècnica.

## BIBLIOGRAFIA

- Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, Carles M, Hatzidakis M, Krishnan SG. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am* 2005;87-A:1229-40.
- Caldwell GL, Warner JJP, Miller MD, Boardman D, Towers J, Debski R. Strength of fixation with transosseous sutures in rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79-A:1064-8.
- Cummins CA, Murrell GAC, Barrington IL. Mode of failure for rotator cuff repair with suture anchors identified at revision surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:128-33.
- Curtis AS. The insertional footprint of the rotator cuff. An anatomic study. *Arthroscopy* 2006;22:603-9.
- Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:219-24.
- Gazielly DF, Gleyze P, Montagnon C. Functional and anatomical results after rotator cuff repair. *Clin Orthop* 1994;304:43-53.
- Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82-A:505-15.
- Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. *Clin Orthop* 1994;304:78-83.
- Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, Leguilloux P, Driessche SV. Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:550-4.
- Jost B, Pfirrmann CWA, Gerber C. Clinical outcome after structural failure of rotator cuff repairs. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82-A:304-14.
- Lafosse L, Broszka R, Toussaint B, Gobeze R. The outcome and structural integrity of arthroscopic rotator cuff repair with use of the double-row suture anchor technique. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89-A:1533-41.
- Liu J, Hughes RE, O'Driscoll SW, Kai-Nan. Biomechanical effect of medial advancement of the supraspinatus tendon. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80-A:853-9.
- Ma B, Comerford L, Wilson J, Puttitz CM. Biomechanical evaluation of arthroscopic rotator cuff repairs: double-row compared with single-row fixation. *J Bone Joint Surg* 2006;88-A:403-10.
- Meier SW, Meier JD. Rotator cuff repair: the effect of double-row fixation on three-dimensional repair site. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:691-6.
- Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop* 1983;173:70-7.
- Park MC, ElAttrache NS, Tibone JE, Ahmad CS, Jun BJ, Lee TQ. Part I: Footprint contact characteristics for a transosseous-equivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row technique. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:461-8.
- Park MC, Tibone JE, ElAttrache NS, Ahmad CS, Jun BJ, Lee TQ. Part II: Biomechanical assessment for a footprint-restoring transosseous-equivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row repair technique. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:469-76.
- Reardon DJ, Maffulli N. Clinical evidence shows no difference between single- and double-row repair for rotator cuff tears. *Arthroscopy* 2007;23:670-3.
- Reilly P, Bull AMJ, Amis AA, Wallace AL, Richards A, Hill AM, Emery RJH. Passive tension and gap formation of rotator cuff repairs. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:664-7.
- Smith CD, Alexander S, Hill AM, Huijsmans PE, Bull AMJ, Amis AA. A biomechanical comparison of single and double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg* 2006;88-A:2425-31.
- Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J. Repair integrity and functional outcome after arthroscopic double-row rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg* 2007;89-A:953-60.
- Takeda H, Urata S, Matsuura M, Nakayama A, Yonemitsu H. The influence of medial reattachment of the torn cuff tendon for retracted rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:316-20.

# EFECTES DE LA CRIOPRESERVACIÓ EN LA CEL·LULARITAT I ARQUITECTURA COL·LÀGENA DEL MENISC

Gelber, P.E.<sup>1</sup>; González, G.<sup>2</sup>; Torres, R.<sup>2</sup>; García Giralt, N.<sup>2</sup>; Cáceres, E.<sup>2</sup>; Monllau, J.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> EGARSAT

<sup>2</sup> IMAS-Hospitals del Mar i de la Esperança

## RESUM

### Objectiu

Avaluar si la criopreservació altera la ultraestructura i la cel·lularitat meniscal.

### Material i mètode

Es van obtenir deu meniscs externs per al estudi de la seva cel·lularitat i la seva estructura col·làgena abans i després de la seva criopreservació a  $-180^{\circ}$  C. La arquitectura de col·làgena es va analitzar mitjançant microscòpia electrònica de transmissió, valorant-se el ser grau d'afectació d'acord a una escala prèviament descrita. Es mediren les fibres de col·làgena en talls transversals i longitudinals, calculant també el percentatge de cèl·lules que varen sobreviure al procediment.

### Resultats

Els meniscs criopreservats promediaven 4.8 punts i els controls 4.1 ( $p=0.17$ ). En els meniscs criopreservats, les fibres de col·làgena en talls longitudinals presentaven de mitjana 12.61 nm i els controls 13.38 nm ( $p=0.34$ ), mentre que en talls transversals promediaven 15.48 nm i 16.7nm respectivament ( $p=0.41$ ). El percentatge de cèl·lules que varen sobreviure a la criopreservació va oscil·lar entre 3.99 i el 53.57%.

### Conclusió

El procés de criopreservació no altera la ultraestructura meniscal. La supervivència cel·lular es altament variable. Els resultats suggereixen que seria un mètode més adequat que la congelació a  $-80^{\circ}$  per a la conservació dels aloinjerts meniscals.

## INTRODUCCIÓ

A la cerca d'un empelt que volem trasplantar, un es deu preguntar quines propietats deuria mantenir el teixit per a que funcioni convenientment en el receptor. Deuria contenir cèl·lules actives, metabòlicament capacitades de fer la divisió cel·lular o no? Deuria mantenir la seva arquitectura indemne per funcionar adequadament o no? Ha sigut àmpliament demostrat que després del alo-trasplantament meniscal es produeix el repoblament cel·lular [1-3] inclòs si no hi ha cèl·lules viables en el moment de la cirurgia. Dues de les tècniques de

preservació meniscal més àmpliament utilitzades són: la congelació simple i la criopreservació. La congelació ha sigut acceptada com una forma de conservar aquells teixits que només exigeixen mantenir les seves propietats mecàniques i algunes propietats bioquímiques, per exemple l'ós [4]. En el cas del teixit meniscal, Fabbriani i cols. [5] han demostrat que la congelació manté la xarxa de col·lagen intacta en un estudi realitzat amb microscòpia òptica estàndard. Oposadament, Gelber i cols. [6] han demostrat recentment que, quan se'ls estudia ultraestructuralment, el procés de congelació condueix a una severa desestructuració de la seva arquitectura. Això conclou que els meniscs són més susceptibles a lesionar-se, com ha sigut suggerit per Arnoczky i cols. [1]. Això podria estar explicat per un dèficit nutricional secundari a canvis en l'arquitectura col·làgena, com ha suggerit Ochi i cols. [7].

El principal avantatge preconitzat per la criopreservació sobre la congelació simple és que evita la destrucció cel·lular completa. Aquesta capacitat és particularment certa en cèl·lules aïllades o en cultiu. Desafortunadament, els teixits són òbviament més complexos que les simples suspensions cel·lulars. La difusió de soluts a través del teixit és diferent depenent de les propietats tissulars intrínseques, en l'estat particular d'aquesta mostra específica, en la seva resposta al criopreservant i en la resposta al lent procés de congelació [7].

Responent a les dues preguntes inicials, sembla que mantenir la indemnitat de les característiques estructurals deuria ser obligat. Pel contrari, la presència de cèl·lules funcionalment actives en el moment del trasplantament podria ser considerat com un factor secundari.

En 1999, Shibuya va estudiar la arquitectura col·làgena meniscal dels meniscs criopreservats trasplantats en conills [3]. Va realitzar medicions del diàmetre de les fibres de col·làgena i va descriure les característiques dels feixos de col·làgena i l'aspecte cel·lular en les setmanes 0, 4, 8 i 16. Malgrat això, no va analitzar les característiques dels meniscs prèviament a la seva criopreservació. A més, la descripció de la seva arquitectura no va ser realitzada amb l'ajut de cap escala que ajudés a realitzar comparacions objectives amb els altres espècimens [3-9].

L'objectiu d'aquest treball és avaluar la viabilitat dels meniscs criopreservats centrant-se en la seva cel·lularitat i en la seva ultraestructura. L'avaluació d'aquesta arquitectura va ser realitzada amb Microscòpia Electrònica de Transmissió (MET) i els resultats valorats amb el siste-

ma de puntuació de la Arquitectura Col·làgena Meniscal (CMA scoring system) [6].

## MATERIAL I MÈTODE

### Obtenció de la mostra meniscal

Van ser obtinguts 10 meniscs externs en condicions d'esterilitat durant artroplasties totals de genoll (7 dones i 3 homes). Van ser obtinguts consentiments informats de tots ells segons les guies d'actuació del nostre Comitè Ètic. Set dels meniscs van ser obtinguts de genolls drets i els altres tres restants de genolls esquerres. Es van valorar tant radiològicament, com clínicament i intraoperatòria amb l'objectiu d'assegurar la indemnitat del compartiment femorotibial extern. Van ser exclosos de l'estudi aquells casos amb una pèrdua major al 50% del espai articular, objectivant-se en radiografies anteroposteriors a 45° en càrrega, aquells amb degeneració macroscòpica evident o aquells amb mínims signes de calcificació. Es van realitzar cultius en cada un dels empelts, excloent-se també aquells que presentaven positivitat. L'edat mitjana del grup en estudi era de 73.7 anys (rang 66-82). El cos de cada menisc es va seccionar en 4 parts; dos d'elles van ser immediatament incloses en PBS més 10% dimetil sulfòxic (DMSO) a 4° C per 30 minuts. A continuació van ser lentament congelades en nitrogen líquid a 1° C/min fins obtenir una temperatura de -180°C. Després de 14 dies, van ser descongelades mitjançant immersió en solució fisiològica estèril durant 2 minuts. Una de les dos peces va ser posteriorment dividida en seccions d'1 mm<sup>3</sup> i conservada en una solució de glutaraldehid al 2%. Dins de les dos hores següents a la obtenció de la mostres, tots els espècimens van ser fixats i preparats per ser analitzats per MET per un patòleg experimentat. L'altra peça, va ser submergida en DMEM (Dulbecco's modified Eagle's medium) suplementat amb FBS (fetal bovine serum) al 10% i després incubat durant 48 hores, processant-se posteriorment per valorar la viabilitat cel·lular. La mostra va ser rentada amb PBS estèril i finalment tallada en tacs. Per últim, les altres dos seccions del menisc van ser utilitzades com a controls. Una va ser utilitzada per analitzar al MET i l'altra per avaluar la població cel·lular de cada menisc obtingut.

### Microscopía Electrónica de Transmissió

L'estat de l'arquitectura del menisc va ser analitzada amb MET. Els canvis observats van ser quantificats i qualificats d'acord al sistema de puntuació prèviament descrit [6].

A conseqüència de que les mateixes persones que obtenien les mostres meniscals també realitzaven l'anàlisi final de les seccions histològiques, es va dissenyar un estudi doble cec amb la finalitat de minimitzar els possibles biaixos.

Quaranta seccions d'1 mm<sup>3</sup> de cada mostra dels meniscs van ser immediatament fixades en una solució de glutaraldehid al 2%. Es va realitzar postfixació en tetròxid d'osmi prèviament a la deshidratació en concentracions creixents d'etanol. Després les mostres van ser tractades amb òxid de propilè i incloses en concentracions creixents d'epon. Les zones més representatives foren elegides amb l'ajut d'un microscopi

de llum (SMZ-10<sup>a</sup>, Nikon, Japó;40x) de 5 diferents seccions d'1mm d'espessor tenyits amb sals de metalls (acetat d'urani citrat de plom) i després analitzades amb MET (Phillips, model #CM100, Holanda). Per cada secció, es van obtenir 4 fotos aleatòriament.

### Valoració de la viabilitat cel·lular

Les mostres van ser rentades amb PBS estèril i finalment tallades en tacs. Per l'aïllament cel·lular els tacs van ser incubats durant una hora amb 0.5 mg/ml de hialuronidasa (Sigma-Aldrich Química SA, Spain) en un bany d'aigua a 37°C. La hialuronidasa va ser finalment barrejada amb 1 mgr/ml de pronasa (Merck, VWR International Inc; U.S.A.). Després de 90 minuts d'incubació en un bany d'aigua a 37°C, les peces de fribrocartílag van ser rentades amb un suplement [100 U penicilina, 100mg estreptomina (Biological Industries Ltd; Israel) y 0.4% fungizona (Gibco-Invitrogen Corporation; U.S.A.)] DMEM ((Life Technologies Inc; U.S.A.). Després de l'acció del medi, la digestió continuava mitjançant l'adició de 0.5 mg/ml de col·lagenasa- IA (Sigma- Aldrich Química S.A.; España) en un bany d'aigua a 37° per 22 a 24 hores. La suspensió cel·lular resultant va ser centrifugada i rentada amb DMEM suplementat amb 10% FBS (Gibco-Invitrogen Corporation; U.S.A.). Els detritus tissulars van ser barrejats amb tripsina-EDTA (Biological Industries Ltd; Israel) durant 10 minuts a 37° C i filtrats a través d'un filtre de nylon amb porus de 70mm (BD Biosciences, Belgium). Es van centrifugar les cèl·lules i van ser rentades amb DMEM suplementat amb 10% FBS. Després de 5 dies de cultiu, les cèl·lules adherides a les plaques es van quantificar.

### Mesura de les fibres de col·làgena i classificació histològica

De cada menisc es va valorar i mesurar 400 fibres de col·lagen tant en seccions longitudinals com transversals. Les fotografies analitzades estaven magnificades a 19000x. Totes les medicions van ser determinades amb l'ajut d'un calibre electrònic (Pro MAX, Fowler; U.S.A. Range 0-150 mm, resolució 0.02 mm).

D'acord amb el recentment publicat sistema de puntuació CMA [6], es van valorar la periodicitat i grau de disrupció de la col·làgena, pèrdua de banding, densitat de les fibres, edema intrafibrilar i variabilitat de la grandària fibrilar. En aquesta escala, els meniscs puntuen de 0 a 7 seguint els criteris establerts. Com la fiabilitat del sistema CMA era desconegut, es va calcular la correlació intra e interobservador. Mentre que la correlació intraobservador va ser avaluada amb un període de 30 dies entre cada valoració, la concordança interobservador va ser calculada amb 4 persones a les quals se les va instruir simultàniament. Després es van avaluar les seccions meniscals individualment.

### Anàlisi estadístic

Les variables contínues són presentades com a mitja ± desviació estàndard. Les variables categòriques com a percentatges. Les diferències entre grups amb distribució normal van ser analitzades amb el test de Student. Per comparar variables categòriques, es va utilitzar el Chi-Cuadrado de Pearson o el test exacte de Fisher. L'anàlisi estadístic va ser realitzat amb el software SPSS 12 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, U.S.A.). El nivell de significació estadística va ser considerat 0.05.

## RESULTATS

### Grandària de les fibres de col·làgena

El diàmetre de les fibres de col·làgena en aquells meniscs que prèviament havíem criopreservat, presentaven una mitja de  $12.61 \pm 1.3$  nm en les seccions longitudinals, mentre que en els meniscs utilitzats com a control la mitja era de  $13.38 \pm 2.24$  nm ( $p=0.343$ ). En les seccions transversals, els meniscs criopreservats van promediar  $15.48 \pm 2.38$  nm, mentre que en el grup control, la mitja era de  $16.71 \pm 3.55$  nm ( $p=0.417$ ) (Fig. 1).

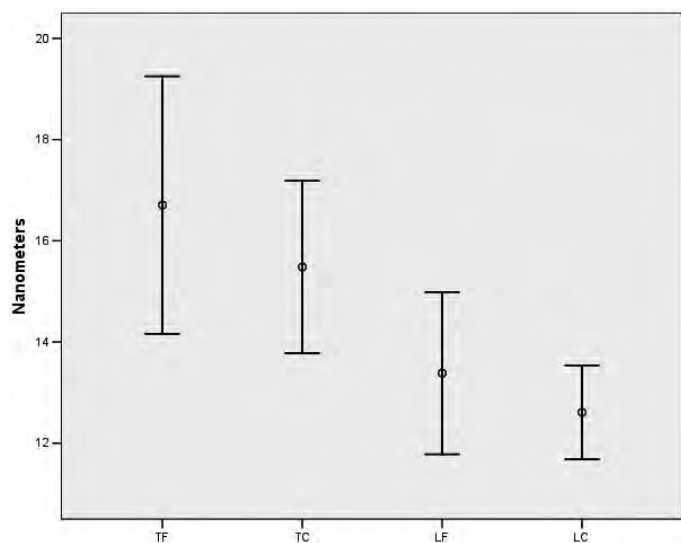


Figura 1. Diàmetre mig en nanòmetres tant en seccions longitudinals com transversals comparant així el grups control i criopreservat. El procés de criopreservació no alterava el diàmetre de les fibres de col·làgena en les seccions longitudinals o en les transversals.

Abreviacions: TF, talls transversals en meniscs frescs. TC, talls transversals en meniscs criopreservats. LF, talls longitudinals en meniscs frescs. LC, talls longitudinals en meniscs criopreservats.

### Valoració de l'arquitectura col·làgena

Al valorar els meniscs tenint en compte el sistema de puntuació CMA, no pot evidenciar-se una clara diferència entre ambdós grups. Cinc dels deu meniscs prèviament criopreservats van ser classificats com de grau III. Quatre de les mostres van ser qualificades com de grau II i el menisc restant com I (Fig 2.a). En el grup control, 5 de les 10 mostres van ser qualificades com de grau III, 3 de grau II i les restants de grau I (Fig 2.b). De forma semblant, al aplicar la puntuació del sistema CMA, no era possible evidenciar diferències entre els grups en estudi. Els meniscs criopreservats van promediar 4.8 punts  $\pm$  1.66 nm, mentre que en el grup control la mitja era de  $4.1 \pm 1.31$  nm ( $p < 0.173$ ) (Fig. 3).

La correlació intraclasse va ser considerada excel·lent, amb un coeficient kappa de 0.912 (95% IC 0.795-0.964). Pel contrari, la correlació interclasse va ser solament moderada, amb un coeficient kappa de 0.51 (95% IC 0.25-0.73).

### Supervivència cel·lular

El percentatge de cèl·lules que varen sobreviure a la criopreservació va oscil·lar entre 3.99 i el 53.57%.

## DISCUSSIÓ

Entre molts aspectes que desperten controvèrsia en el trasplantament meniscal, tenim el relatiu a la tècnica de conservació. El comportament biomecànic dels meniscs depèn de la seva particular organització de les fibres de col·làgena. Per tant, un sistema ideal no ha d'alterar aquest fi disseny. La liofilització no s'utilitza actualment perquè ja s'ha demostrat que les elevades temperatures que es requereixen per aquesta tècnica condueixen a un indesitjat cross linkage molecular que té un efecte deleteri en les seves propietats mecàniques. D'aquest fet en resulta una elevada taxa de fallida de l'empelt [10]. La principal diferència entre la congelació simple i la criopreservació radica en la capacitat d'aquest

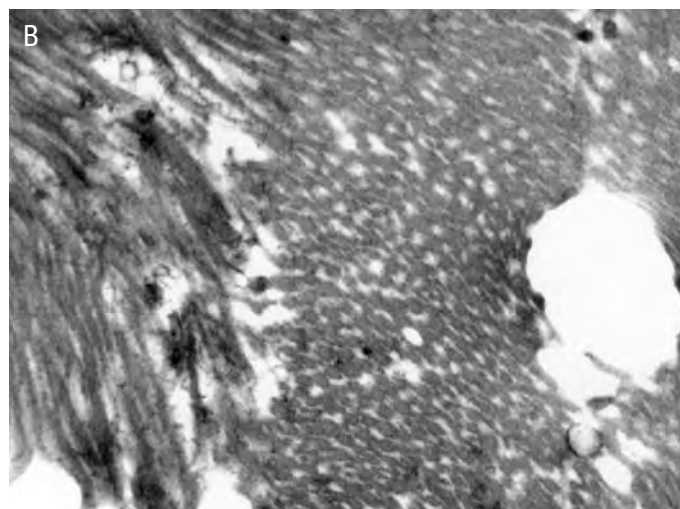
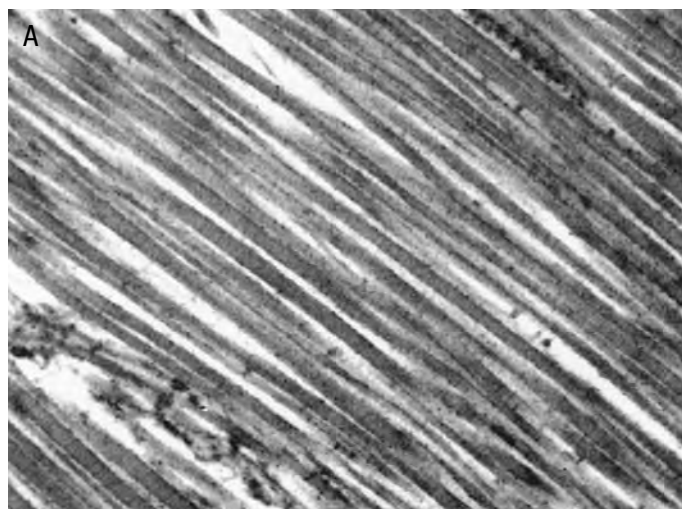


Figura 2. Fotografies al microscopi electrònic d'un menisc. a) El menisc criopreservat mostra un grau de desorganització estructural moderat (Sistema de puntuació CMA: 4 punts, grau II); b) Talls longitudinals i transversals del mateix menisc utilitzat com a control. Aquest fragment de menisc va obtenir 3 punts en el sistema de puntuació CMA, per lo tant classificat com a grau II.

últim de mantenir la viabilitat cel·lular gràcies a un agent anticongelant. En 1997, Fabbriani i cols [3] i Salai i cols. [11] van comparar, en models animals, l'efecte de la criopreservació versus la congelació en empelts meniscals. En el primer treball, els al·loempelts meniscals eren analitzats amb microscopi òptic i de llum polaritzada, mentre que en el segon estudi es realitzava amb MET. En els dos casos s'afirmava que, si bé la congelació simple destrueix per complet el component cel·lular del teixit, la xarxa col·làgena es manté intacta.

Més recentment, s'ha demostrat que la congelació simple sí que altera l'arquitectura col·làgena meniscal quan s'estudia la seva ultraestructura [6]. Aquest treball reportava que les fibres de col·làgena presentaven un menor diàmetre després del procés de congelació. Basant-se en una escala descrita pels autors, també afirmaven que el menisc mostrava un major grau de desestructuració de la seva arquitectura. Els autors especulaven que aquest fenomen podria contribuir a causar la denominada retracció meniscal o shrinkage, una complicació reportada amb freqüència després en els trasplantaments.

Escasses evidències existeixen en l'efecte mecànic de les diferents tècniques de conservació meniscal. S'ha demostrat que la congelació presenta una tendència a alterar l'estructura col·làgena dels tendons tibials posteriors [12]. Això condueix a un descens de l'umbral de deformació i trencament. En relació al menisc, Lewis i col. [13] han demostrat recentment que els meniscs sotmesos a un sol cicle de congelació i descongelació, presenten un mòdul de Young significativament més elevat que aquells meniscs sotmesos a múltiples cicles de congelació i descongelació. Els autors conclouen que aquest fet podria comprometre l'habilitat del menisc per resistir la compressió. Malgrat no ofereixen una explicació per aquest canvi intrínsec de les seves propietats de resistència basat en les seves troballes histològiques o bioquímiques, les mostres no van ser sotmeses al seu estudi ultraestructural.

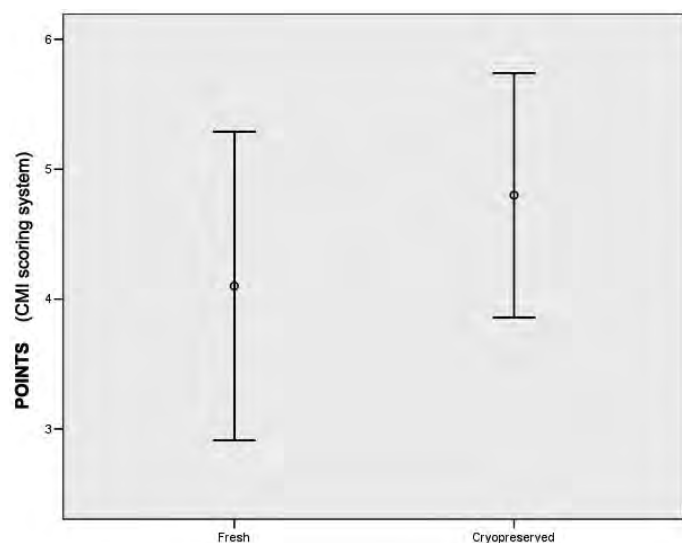


Figura 3. Mitjana de la puntuació quan s'aplicava el sistema de puntuació CMA. Comparació entre el grup control (meniscs frescs) versus el grup criopreservat. Ambdós grups van obtenir una puntuació semblant, amb la qual cosa, la criopreservació sembla mantenir la xarxa col·làgena meniscal indemne.

El menisc és majoritàriament una estructura avascular, on la seva part central és alimentada per difusió de nutrients que li arriben des de la perifèria a través del seu espai interfibril·lar. Ochi i cols. [7] van demostrar que un espai interfibril·lar anormalment augmentat condueix a un descens d'aquesta difusió de soluts. Conseqüentment, sembla lògic la necessitat de buscar una tècnica de conservació que produeixi el mínim o cap canvi en l'arquitectura col·làgena meniscal. Verdonk i cols. [14,15] van realitzar al·lotrasplantaments meniscals utilitzant meniscs frescs viables. Afirment que això, no només contribueix a la supervivència cel·lular, sinó també a que aquestes cèl·lules es trobin metabòlicament actives. Malgrat que no centren els seus estudis en els aspectes ultraestructurals dels empelts, es pot hipotetitzar que aquests resten sense canvis. La criopreservació és una tècnica molt més disponible i fàcilment realitzable. Degut al fet de que, temps després del trasplantament, l'al·loinjert presenta casi exclusivament DNA de l'hoste [16], el seu avantatge com a tècnica de preservació cel·lular sembla un aspecte secundari. El percentatge de supervivència cel·lular s'estima entre un 10 al 30%. En el present treball s'ha observat un rang més ampli oscil·lant des d'un mínim de 3.99% a un màxim de 53.57%. El seu principal avantatge de la criopreservació sobre la congelació simple sembla per tant la capacitat de mantenir l'arquitectura col·làgena intacta.

Existeix limitada informació clínica on es comparen les diferents tècniques de conservació meniscal. Una de les escasses evidències prové del grup de Wirth i cols. [10], que van reportar superiors resultats amb meniscs congelats que amb meniscs liofilitzats, malgrat que el seu estudi no era aleatori i el seu anàlisi era retrospectiu. Noyes i cols. [17], per la seva part, també van demostrar una tendència a debilitar la viabilitat meniscal després que aquests s'irradien amb rajos gamma. En la majoria dels treballs publicats amb resultats a llarg plaç, s'utilitzen altres tècniques de conservació meniscal i en tots ells es comuniquen bons resultats [18-20]. De tota manera, en cap d'ells s'ha demostrat que alguna tècnica de preservació meniscal tingui algun clar avantatge sobre les altres. Possiblement no ajuda gaire el fet de l'escassa comparabilitat dels treballs, fonamentat en les seves diferents tècniques quirúrgiques i en l'escassa diferenciació de casos amb trasplantaments meniscals aïllats o de procediments combinats.

En el present treball, el sistema de puntuació CMA presentava un coeficient de correlació intraclasse alt. Això significa que és una tècnica altament reproducible. Malgrat que el coeficient de correlació interclasse és moderat, ens suggereix que es necessari un entrenament previ amb l'objectiu d'extendre el seu ús amb fiabilitat.

Algunes de les limitacions d'aquest estudi estan relacionades amb el nombre limitat de la mostra i el fet que, si bé les medicions de les fibres de col·làgena van ser realitzades amb l'ajut d'un precís calibre digital electrònic, aquest va ser reproduït manualment.

Gelber i cols. [6] van demostrar que les fibres de col·làgena en els meniscs congelats presenten un diàmetre més reduït i una major desestructuració, suggerint que el procés de congelació altera la xarxa de col·làgena meniscal. En el present treball, el diàmetre fibril·lar i el grau estructural presentaven una distribució semblant en ambdós grups. El resultat suggereix que, per la realització d'al·loempelts meniscals, la criopreservació podria ser millor tècnica de conservació meniscal que la congelació simple.

## BIBLIOGRAFIA

1. Amoczky SP, Dicarlo EE, O'Brien SJ, Warren RF. Cellular repopulation of deep-frozen meniscal autografts: an experimental study in the dog. *Arthroscopy* 1992;8:428-436.
2. Wada Y, Amiel M, Harwood F, Moriya H, Amiel D. Architectural remodeling in deep frozen meniscal allografts after total meniscectomy. *Arthroscopy* 1998;14:250-257.
3. Shibuya S. Meniscus transplantation using a cryopreserved allograft. Histological and ultrastructural study of the transplanted meniscus. *J Orthop Sci* 1999;4:135-141.
4. Pegg DE. The preservation of tissues for transplantation. *Cell Tissue Bank* 2006;7(4):349-358.
5. Fabbriciani C, Lucania L, Milano G, Schiavone Panni A, Evangelisti M. Meniscal allografts: cryopreservation versus deep-frozen technique. An experimental study in goats. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997;5(2):124-134
6. Gelber PE, Gonzalez G, Lloreta JL, Reina F, Caceres E, Monllau JC. Freezing causes changes in the meniscus collagen net: a new ultrastructural meniscus disarray scale. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 8 [Epub ahead of prints]
7. Ochi M, Kanda T, Sumen Y, Ikuta Y. Changes in the permeability and histologic findings of rabbit menisci after immobilization. Changes in the permeability and histologic findings of rabbit menisci after immobilization. *Clin Orthop Relat Res* 1997;334:305-315.
8. Sumida S. Transfusion and transplantation of cryopreserved cells and tissues. *Cell Tissue Bank* 2006;7(4):265-305.
9. Amoczky SP, McDevitt CA, Schmidt MB, Mow VC, Warren RF. The effect of cryopreservation on canine menisci: A biochemical, morphologic, and biomechanical evaluation. *J Orthop Res* 1988;6:1-12.
10. Wirth CJ, Peters G, Milachowski KA, Weismeier KG, Kohm D. Long-Term results of meniscal allograft transplantation. *Am J Sports Med* 2002;30(2):174-181
11. Salai M, Givon U, Messer Y, von Versen R. Electron microscopic study on the effects of different preservation methods for meniscal cartilage. *Ann Transplant* 1997;2:52-44.
12. Giannini S, Buda R, Di Caprio F, Agati P, Bigi A, De Pascuale V, Ruggeri A. Effects of freezing on the biomechanical and structural properties of human posterior tibial tendons. *Int Orthop* 2007; 10 [Epub ahead of print]
13. Lewis PB, Williams JM, Hallab N, Virdi A, Yanke A, Cole BJ. Multiple Freeze-Thaw Cycled Meniscal Allograft Tissue: A Biomechanical, Biochemical, and Histologic Analysis. *J Orthop Res* 2008;1:49-55.
14. Verdonk R, Khon D. Harvest and conservation of meniscal allografts. *Scand J Med Sci Sports* 1999;9:158-159.
15. Verdonk PCM, Demurie A, Almqvist KF, Veys EM, Verbruggen G, Verdonk R. Transplantation of viable meniscal allograft. survivorship analysis and clinical outcome of one hundred cases. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:715-724.
16. DeBeer P, Decorte R, Delvaux S, Bellemans J, DNA analysis of a transplanted cryopreserved meniscal allograft. *Arthroscopy* 2000;16:71-75.
17. Noyes FR, Barber-Westin SD. Irradiated meniscus allografts in the human knee. A two to five year follow-up study. *Orthop Trans* 1995;19:417
18. Graf KW Jr, Sekiya JK, Wojtys EM. Long-term results after combined medial meniscal allograft transplantation and anterior cruciate ligament reconstruction: minimum 8.5-year follow-up study. *Arthroscopy* 2004;20:129-140.
19. Verdonk PCM, Verstraete KL, Almqvist KF, De Cuyper K, Veys EM, Verbruggen G, Verdonk R. Meniscal allograft transplantation: long term clinical results with radiological and magnetic imaging correlations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:694-706.
20. Hommen JP, Applegate GR, Del Pizzo W. Meniscus allograft transplantation: Ten year results of cryopreserved allografts. *Arthroscopy* 2007;4:388-393.

# ESTUDI COMPARATIU ENTRE CULTIU DE TEIXIT I DE LA SONICACIÓ DELS IMPLANTS PEL DIAGNÒSTIC D'INFECCIÓ EN CIRURGIA ORTOPÈDICA

**Matamalas, A.<sup>1</sup>; Puig, Ll.<sup>1</sup>; González, A.<sup>2</sup>; Salvador, M.<sup>2</sup>; Horcajada, J.P.<sup>3</sup>; Sorli, Ll.<sup>3</sup>; Pelfort, X.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Servei de Cirurgia ortopèdica i traumatologia. Hospital del Mar i l'Esperança. Barcelona

<sup>2</sup> Servei de microbiologia. Laboratori de referència de Catalunya. Barcelona

<sup>3</sup> Servei de medicina interna i infeccioses. Hospital del Mar i l'Esperança. Barcelona

## RESUM

### Introducció

El cultiu de teixit periprotètic és el procediment diagnòstic de referència en les infeccions periprotètiques, no obstant, la seva sensibilitat oscil·la entre el 65-94%. La sonicació podria augmentar-la.

### Objectiu

Comparar els resultats dels cultius de mostres de teixit i de la sonicació dels implants.

### Material i mètode

Estudi prospectiu comparatiu entre sonicació (cultiu de microorganismes despresos de l'implant mitjançant ultrasons) i cultiu de teixit en 153 implants: pròtesis de maluc (PTM), genoll (PTG), material d'osteosintesi (MO) i instrumentacions raquidees (IR).

Tots els implants foren sonicats i es van obtenir entre 3-5 mostres de teixit periimplant per cultiu. Tant els implants com les mostres de teixit es cultivaren durant 7 dies. Es va avaluar la presa d'antibiòtics previa a la cirurgia (dies i sensibilitat).

### Resultats

Es van diagnosticar com infecció 11 PTM, 16 PTG, 16 MO i 7 IR. Cultiu de teixit: Sensibilitat; PTM 63%, PTG 56%, MO 81%, IR 71%. Especificitat 94%, 100%, 98% y 100% respectivament. Sonicació: Sensibilitat; PTM 90%, PTG 87%, MO 93%, IR 100%. Especificitat; 94%, 100%, 92% y 80% respectivament.

La sonicació fou més sensible en el cultiu protètic global ( $p < 0.001$ ) i en PTG ( $p < 0.04$ ). No s'objectivaren diferències en la resta d'implants. 13 pacients havien rebut tractament antibiòtic preoperatori (7 casos < 7 dies i 6 > 7 dies). La sonicació va detectar 10 casos i el cultiu de teixit, 7.

### Conclusions

La sonicació ha demostrat ser més sensible que el cultiu de teixit fins i tot en els casos de presa d'antibiòtics previa.

## INTRODUCCIÓ

La implantació d'una pròtesi de maluc o de genoll és un tractament quirúrgic efectiu per millorar el dolor i la funció en pacients amb artropaties degeneratives suposant una millora substancial en la qualitat de vida dels pacients intervinguts [1-3]. Això fa que la utilització d'aquests implants hagi anat en augment en el nostre mitjà en els darrers anys i s'espera que encara s'incrementi més degut a l'envelliment de la població.

Aproximadament un 20% dels implants protètics col·locats a Europa s'han de recanviar [4], amb el conseqüent trauma pel malalt i l'increment que això suposa en els costos mèdics [5].

L'afluïxament assèptic s'ha descrit com la principal causa de recanvi en els implants protètics seguit de la infecció. En el nostre mitjà la incidència d'infecció protètica està entre el 2.4 i el 5.1% segons diferents autors [6-8]. És molt important distingir entre ambdues etiologies degut a les implicacions pronòstiques i les diferències terapèutiques existents entre una i altre.

No obstant, en alguns casos, sobretot en infeccions subagudes o cròniques, resulta difícil distingir entre una afluïxament assèptic i una infecció ja que no existeix cap prova clínica o de laboratori que ens doni una sensibilitat o especificitat ideals per si sola, per la qual cosa, és necessària una combinació de diferents tècniques de laboratori, histopatologia i microbiologia en el diagnòstic de la infecció protètica [9,10]. Malgrat això, la taxa d'infeccions pot ser infravalorada degut a que alguns casos de suposat afluïxament assèptic o de pròtesis doloroses sense signes d'afluïxament son deguts a infeccions no detectades [11,12].

Tradicionalment s'ha utilitzat el cultiu de múltiples mostres de teixit periprotètic en el diagnòstic d'infecció protètica. La presència de microorganismes de difícil creixement i/o formadors de biopel·lícules, la utilització d'antibiòtics previs o la utilització de mitjans de cultiu inapropiats són algunes de les causes que fan que els resultats d'aquest tipus de cultiu siguin incerts, amb una bona especificitat però amb una sensibilitat baixa que oscil·la entre el 65-94% segons autors [9,13,14].

Cal tenir present que els principals microorganismes causals de les infeccions protètiques (*Staphylococcus* sp) tenen la capacitat d'adherir-se a l'implant on, gràcies a la síntesi d'alginat, formen una biopel·lícula que els permet proliferar evitant tant l'efecte dels antimicrobians com

la resposta de l'hoste en front l'infecció i que dificulta la detecció dels microorganismes amb l'estudi microbiològic convencional [15,16].

El fet que la majoria de microorganismes es trobin adherits a l'implant i no pas en el teixit que l'envolta ens fa pensar que la utilització d'un mètode per desprendre la biopel·lícula pot ajudar a millorar els resultats dels cultius [16-20].

## MATERIAL I MÈTODE

Prospectivament, un total de 160 implants retirats al Servei de Traumatologia dels Hospitals de l'IMAS (Hospital del Mar i Hospital de l'Esperança) des de gener fins a desembre del 2007 van ser remesos per a estudi. Es van incloure les pròtesis de maluc i genoll extrems per sospita d'afluïxament asèptic o d'infecció, així com els materials d'osteosíntesi i les instrumentacions raquídees extrems pel mateix motiu. Es van considerar com criteris d'exclusió en aquest estudi aquells casos on hi havia una contaminació de l'implant en l'àrea quirúrgica, quan els implants no hi cabien en el recipient, els casos on es van obtenir menys de dues mostres de teixit periimplant i les infeccions fúngiques.

D'acord amb els criteris clàssics establerts [21], es va considerar infecció atenent a la presència de líquid sinovial purulent o àrees de drenatge purulent, l'existència de fistules o la presència d'inflamació aguda en l'estudi histològic del teixit periimplant. Es va considerar com afluïxament asèptic la fallida de l'implant en absència d'aquests criteris.

En tots els casos es van recollir dades de la presa d'antibiòtics en les dues setmanes previes a la intervenció tenint en compte l'interval de temps transcorregut des de la presa d'antibiòtics fins el moment de la retirada del material i la sensibilitat dels microorganismes cultivats a l'antibiòtic administrat preoperatoriament.

Durant l'intervenció es va identificar el teixit més inflamatori i el teixit corresponent a la interfase entre l'implant i l'òs. En cada cas es van recollir de tres a cinc mostres de teixit d'aquestes zones per l'estudi histològic i microbiològic. Els implants extrems (inclòs el polietilè) es van depositar en un recipient tancat de polipropilè d'un litre de capacitat esterilitzat previament en òxid d'etilè durant 24 hores. Totes les mostres van ser remeses al laboratori de microbiologia i processades en les primeres 6 hores.

Les mostres de teixit van ser homogeneïtzades en 3ml d'infusió de cor-cervell durant un minut. Posteriorment es van inocular en 100ul en els diferents mitjans de cultiu, agar xocolata com a mitjà aeròbic, agar Schlaeder amb 5% de sang de xai com a anaeròbic i en un medi enriquit de tioglicolat. Totes les mostres es varen incubar a una temperatura de 35 a 37°C amb un 5-7% de diòxid de carboni en medi aeròbic i anaeròbic durant 7 dies. Es va considerar com a cultiu positiu quan hi havia 2 o més mostres positives pel mateix organisme.

En el cas dels implants, es van introduir 500ml de tioglicolat en cada recipient i després d'agitar-lo es va cultivar de la mateixa manera que les mostres de teixit. Posteriorment el contenidor es va sonicar amb una freqüència de 50Hz i una densitat de 150W durant 5 a 10 minuts depenent de la grandària de l'implant. El líquid resultant del sonicat es va cultivar en 100ul en agar xocolata, agar Schlaeder amb 5% de sang de xai i tio-

glicolat i es va incubar de la mateixa manera que els cultius de teixits. Un total de 200ml de líquid sonicat es van centrifugar a 2.600 rpm durant 15 minuts, es va realitzar una tinció de Gram del sediment resultant. Es va considerar com a cultiu positiu si hi havia al menys 5 unitats formadores de colònies del mateix microorganisme a cada placa.

La sensibilitat, especificitat, valor predictiu positiu i valor predictiu negatiu dels dos mètodes es van calcular amb una taula dos per dos. La comparació entre els dos mètodes es va realitzar mitjançant la prova F-Fisher amb el programa estadístic SPSS 15.0 pel Servei d'Assessorament Metodològic en Investigació Biomèdica (AMIB-IMIM).

## RESULTATS

Un total de 160 implants foren remesos per estudi. Es van excloure dos casos per obertura accidental del flascó, 3 casos per contaminació del sonicador i 2 casos d'infecció fúngica; una pròtesi total de genoll infectada per *Aspergillus flavus* i una infecció per *Candida sp* en una instrumentació raquídea. Es van analitzar un total de 153 implants. Dels implants estudiats, 30 foren pròtesis totals de maluc, 41 pròtesis totals de genoll, 70 materials d'osteosíntesi i 12 instrumentacions raquídees.

Es van detectar 50 casos d'infecció atenent als criteris descrits previament. D'aquests, 11 casos corresponien a una infecció d'una pròtesi total de maluc, 16 a pròtesis de genoll, 16 a infeccions de material d'osteosíntesi i 7 casos d'infecció d'instrumentacions raquídees. Amb el cultiu de teixit es van poder detectar 34 d'aquestes infeccions i 46 amb el cultiu del sonicat dels implants. En quatre dels casos ni la sonicació ni el cultiu de teixit van ser capaços de detectar l'infecció. No es va trobar cap cas de cultiu positiu amb cultiu de sonicat negatiu, mentre que en 12 dels casos la sonicació va ser capaç de detectar la infecció quan els cultius del teixit per implant foren negatius.

La sensibilitat per la detecció d'infecció en les pròtesis de maluc va ser de 63% per al cultiu de teixit i del 90% en líquid del sonicat amb una especificitat del 94% en els dos mètodes. En quan a la pròtesi de genoll el cultiu convencional va detectar 9 dels 16 casos d'infecció amb una sensibilitat del 56% en front als 14 casos detectats per la sonicació amb una sensibilitat del 93%. En els materials d'osteosíntesi i les instrumentacions raquídees la sensibilitat fou del 81 i el 71% respectivament pel cultiu de teixit periprotètic i del 93 i el 100% respectivament per a la sonicació. En la taula 1 es poden observar els valors de sensibilitat (S), especificitat (E), el valor predictiu positiu (VPP) i el valor predictiu negatiu (VPN) de cada una de les tècniques pels diferents implants.

Per comparar la sensibilitat i l'especificitat dels dos mètodes es va utilitzar la prova F de Fisher donat que en alguns casos la mostra era menor de 5 casos en algun dels subgrups. La sonicació es va mostrar més sensible en el cultiu protètic global entenent com a tal el conjunt dels implants de maluc i genoll ( $p < 0,001$ ) i en les pròtesis de genoll ( $p < 0,04$ ). No es van trobar diferències estadísticament significatives per la resta dels implants amb una  $p > 0,05$  en tots els casos.

Es van detectar 13 pacients que havien seguit un tractament antibiòtic preoperatori. En set dels casos el tractament s'havia instaurat en la setmana previa a la intervenció ( $< 7$  dies) i en 6 dels casos el tractament



**Taula 1. Sensibilitat (S), especificitat (E), valor predictiu positiu (VPP) i valor predictiu negatiu (VPN) dels dos tipus de cultiu en els diferents tipus d'implant**

	Pròtesi maluc		Pròtesi genoll		Material osteosíntesi		Instrumentacions raquídees	
	Cultiu teixit	Sonicació	Cultiu teixit	Sonicació	Cultiu teixit	Sonicació	Cultiu teixit	Sonicació
S	63%	90%	56%	87%	81%	93%	71%	100%
E	94%	94%	100%	100%	98%	92%	100%	80%
VPP	0.62	0.6	1	0.93	0.73	0.68	0.5	0.6
VPN	0.86	0.89	0.75	0.92	0.8	0.82	0.4	0.5

havia durat més de set dies. D'aquests sis casos 4 van ser detectats amb la sonicació i només 1 amb el cultiu convencional. En quan a la sensibilitat del microorganisme, només en un cas d'infecció per *Klebsiella pneumoniae* el microorganisme no era sensible a l'antibiòtic administrat, no obstant, ni la sonicació ni el cultiu de teixits van ser capaços de detectar el microorganisme. La sonicació va ser positiva en 10 d'aquests casos i els cultius de teixits només en 7 ( $p = 0.41$ ).

Els microorganismes aïllats amb més freqüència van ser *Staphylococcus Epidermidis* en el 31.25% dels casos, seguit de *Staphylococcus Aureus* en un 25% i *Propionibacterium Acnes* en el 14.58% dels casos. Un 10.4% dels casos d'infecció per *Staphylococcus Epidermidis* i un 4.6% de les infeccions per *Staphylococcus Aureus* i *Propionibacterium* no van ser detectades pel cultiu de teixit. Es van objectivar tres casos de cultiu discordant on el cultiu de teixit, a més de detectar el mateix microorganisme que el cultiu del líquid sonicat va detectar altres microorganismes. (Taula 2).

## DISCUSSIÓ

El diagnòstic de l'infecció dels implants en cirurgia ortopèdica està canviant en els darrers anys a mesura que es van descobrint noves dades sobre l'etiopatogènia de les infeccions en aquest àmbit. Cada cop sembla més clara la importància de la biopel·lícula tant pel tractament com pel diagnòstic en les infeccions protètiques.

Les propietats de la biopel·lícula depenen de l'adherència i la agregació de les cèl·lules bacterianes en microcolònies. Les estratègies diagnòstiques antibiopel·lícula van encaminades a crear una disrupció de les bacteries adherides i les seva estructura multicel·lular. S'han proposat múltiples estratègies amb aquest fi, des de la utilització d'enzims fins a la utilització d'ones de xoc o la sonicació.

La sonicació és una tècnica senzilla que pot realitzar-se en qualsevol laboratori i que sembla augmentar la sensibilitat i l'especificitat del cultiu de teixit utilitzat clàssicament en la majoria de centres pel diagnòstic d'infecció protèsica [16].

Les dades que es desprenen d'aquest estudi posen de manifest que la sonicació augmenta la sensibilitat dels cultius de teixits en la infecció protètica global i principalment en la infecció en pròtesis de genoll, tot i que l'especificitat entre les dues tècniques és molt similar. No s'han tro-

**Taula 2. Microorganismes detectats pels diferents tipus de cultiu**

Etiologia	Nº Pacients	Microorganisme
Infecció	50	
Cultiu de sonicat positiu i cultiu teixit positiu	34	
Concordants	23	<i>S. Epidermidis</i> (6) <i>S. Aureus</i> (8) <i>Propionibacterium Acnes</i> (4) Enterobacteries (1) <i>Streptococcus sp</i> (1) <i>Proteus Vulgaris</i> (1) <i>Morganella Morgani</i> (1) Enterobacterias (1)
Discordants (detecció de microorganismes addicionals pel cultiu de teixit)	5	<i>S. Epidermidis</i> + <i>S. Viridans</i> <i>E. Colli</i> + <i>Proteus Mirabilis</i> <i>S. Pyogenes</i> + Enterobacterias <i>S. Aureus</i> + <i>Echerichia Colli</i> <i>Corynebacterium sp</i> + <i>Staphylococcus capitis</i>
Cultiu de sonicat positiu i cultiu teixit negatiu	7	<i>S. Epidermidis</i> (2) <i>S. Aureus</i> (2) <i>Propionibacterium Acnes</i> (1) <i>Streptococcus agalactiae</i> (1) <i>Acinetobacter</i> (1)
Cultiu de sonicat negatiu i cultiu teixit positiu	0	
Cultiu de sonicat negatiu i cultiu teixit negatiu	2	
Afluïxament assèptic	103	
Cultiu de sonicat positiu i cultiu teixit positiu	9	<i>Peptoestreptococcus</i> (3) <i>S. Epidermidis</i> (1) <i>S. Aureus</i> (1) <i>S. Capitis</i> (1) <i>Capnocytophaga sp</i> (1) <i>Propionibacterium Acne</i> (1) Enterobacteries (1)
Cultiu de sonicat positiu i cultiu teixit negatiu	7	<i>S. Epidermidis</i> (3) <i>Propionibacterium Acne</i> (2) <i>S. Aureus</i> (1) <i>S. Capitis</i> (1)
Cultiu de sonicat negatiu i cultiu de teixit positiu	0	
Cultiu de sonicat negatiu i cultiu de teixit negatiu	89	

bat diferències en quan a les pròtesis de maluc, això probablement es deu al fet que en el moment de la sonicació, al ser els implants més grans, els 500ml de tioglicolat que s'introdueixen al flascó no són capaços de cobrir tot l'implant i per tant, els microorganismes adherits a la part no sumergida de la pròtesi no poden ser cultivats. Aquest resultat son concordants amb els publicats per Trampuz [16], on la sonicació tenia una sensibilitat del 78.5% en front al 60.8% del cultiu de teixit amb una diferència estadísticament significativa ( $p < 0.001$ ) sense diferències en quan a l'especificitat entre els diferents mètodes (98.8 i 99.2% respectivament).

L'administració preoperatòria d'antibiòtics, com a tractament per intentar suprimir la infecció protètica, tot i que es suspenguin abans de la intervenció, poden influir en la sensibilitat del cultiu de teixit i del sonicat, ja que no queda definit quin és l'interval de temps necessari entre la retirada del tractament i la cirurgia perquè la sensibilitat dels cultius no es vegi afectada. Tot i que no hem trobat diferències estadísticament significatives en la sensibilitat de les dues tècniques en la detecció d'infecció em pogut observar que en malalts amb antibioticoteràpia previa a dosis òptimes i, sobretot en aquells casos en que el tractament s'ha prolongat més de set dies, la sonicació ha estat capaç de detectar més casos (10 en front de 7). Això pot ser degut a que les bacteries presents en el teixit són més sensibles a l'antibiòtic que les de la biopel·lícula.

Entre les limitacions d'aquest treball em de tenir en compte en primer lloc la falta d'una definició clara del que s'enten per una infecció protètica. En segon lloc cal fer esment a la viabilitat dels microorganismes en funció de la durada de la sonicació, tot i que la majoria d'implants s'han sonicat durant cinc minuts, en el cas dels implants més grans la durada va ser de deu minuts. Segons un estudi in vitro publicat per Kobayashi [22] sembla a ser que el temps òptim en el qual el creixement del microorganisme és màxim és un minut, mantent-se estable entre el primer i el cinquè minut de sonicació. No obstant a partir d'aquest moment sembla que entre cinc i trenta minuts la formació d'UFC disminueix de manera estadísticament significativa ( $p < 0.05$ ). No sabem fins a quin punt aquestes dades poden influir en els resultats del present treball.

Es important tenir present, que malgrat les noves tècniques de diagnòstic, segueixen existint casos d'infecció que no som capaços de detectar. Això probablement es deu al a presència de microorganismes exigents que no són capaços de créixer sota les condicions d'estudi habituals (transport inapropiat, mitjans de cultiu inadequats) o a la utilització d'antibioticoteràpies prèvies al cultiu.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bachmeier CJ, March LM. A comparison of outcomes in osteoarthritis patients undergoing total hip and knee replacement surgery. *Osteoarthr Cartil* 2001; 9 (2):137-46.
2. Linsell L, Dawson J, Zondervan K, et al. Pain and overall health status in older people with hip and knee replacement: a population perspective. *J Public Health (Oxford)* 2006;28 (3):267-73.
3. Räsänen P, Paavolainen P, et al. Effectiveness of hip and knee replacement surgery in terms of quality-adjusted life years and costs. *Act Orthop* 2007; 78 (1): 108-15.
4. Christel P, Dijan P. Recent advances in adult hip joint surgery. *Curr Opin Rheum* 1994;6:161-171
5. Dregghorn C R, Hamblen D L. Revision arthroplasty: a high price to pay. *Br Med J* 1989;298:648-649.
6. García-Pont J, Blanch-Falp J, Coll-Colell R, et al. Prosthetic joint infection: a prospective study in five Catalan hospitals. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2006; 24 (3): 157-61.
7. Jover A, Barcenlla F, Torres J, et al. Total prosthetic knee and hip joint infection. Descriptive epidemiology, therapeutics and evaluation in a secondary hospital during ten years. *An Med Int* 2007; 24 (1): 19-23.
8. Gómez J, Rodríguez M, Baños V, et al. Infections in joint prostheses: epidemiology and clinical presentation. A prospective study 1992-1999. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2002; 20 (2): 74-77.
9. Spangehl MJ, Masri BA, O'Connell JX, Duncan CP. Prospective analysis of preoperative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81 (5): 672-83.
10. Trampuz A, Steckelberg JM, Osmon DR, et al. Advances in the laboratory diagnosis of prosthetic joint infection. *Rev Med Microbiol* 2003; 14: 1-14.
11. Trampuz A, Zimmerli W. Prosthetic joint infections: update in diagnosis and treatment. *Swiss Med Wkly* 2005; 135: 243-251.
12. Espehaug B, Engesaeter LB, et al. Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty: review of 10,905 primary cemented total hip replacements reported to the Norwegian arthroplasty register 1987 to 1995. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79: 590-595.
13. Kamme C, Lindberg L. Aerobic and anaerobic bacteria in deep infections after total hip arthroplasty: differential diagnosis between infectious and non-infectious loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1981; 154: 201-207.
14. Mikkelsen D, Pedersen C, et al. Culture of multiple preoperative biopsies and diagnosis of infected knee arthroplasties. *APMIS* 2006; 114: 449-52.
15. Ehrlich GD, Stoodley P, Kathju S, et al. Engineering approaches for the detection and control of orthopaedic biofilm infections. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 437: 59-66.
16. Trampuz MD, Kerry E, Piper MS, et al. Sonication of removed hip and knee prostheses for diagnosis of infection. *N Engl J Med* 2007; 357: 654-63.
17. Trampuz A, Piper KE, Hanssen AD et al. Sonication of explanted prosthetic components in bags for diagnosis of prosthetic joint infection is associated with risk contamination. *J Clin Microbiol* 2006; 44 (2): 628-31.
18. Trampuz A, Osmon DR, Hanssen AD, et al. Molecular and antibiofilm approaches to prosthetic joint infection. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 414: 69-88.
19. Tunney MM, Patrick S, Gorman SP, et al. Improved detection of infection in hip replacements. A currently underestimated problem. *J Bone Joint Surg* 1998; 80 (4): 568-72.
20. Tunney MM, Patrick S, Curran M, et al. Detection of prosthetic hip infection at revision arthroplasty by immunofluorescence microscopy and PCR amplification of the bacterial rRNA gene. *J Clin Microbiol* 1999; 37 (10): 3281-90.
21. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, et al. Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis* 1998; 27: 1247-54.
22. Kobayashi N, Bauer T, Tuohy M, et al. Brief ultrasonication improves detection of biofilm-formative bacteria around a metal implant. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 457: 210-213.

## METÀSTASI VERTEBRAL D'HIPERNEFROMA

Iftimie, P.; Escala, J.S.; Marsol, A.; Huguet, R.; Giné, J.

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Hospital Universitari Joan XXIII. Tarragona

### INTRODUCCIÓ

La incidència de l'hipernefroma representa aproximadament el 2% de tots els tumors de l'anatomia. És més freqüent en homes (2:1) [1]. Apareix sobretot en adults majors de 40 anys i es caracteritza per l'absència de signes clínics inicials.

Aproximadament, entre un 25% i un 50% dels hipernefomes es diagnostiquen per la presència de metàstasi òssies [2].

Presentem el cas d'un pacient que consulta per dolor al raquis una fractura patològica vertebral i que és diagnosticat d'hipernefroma amb metàstasi vertebrals.

**Paraules clau:** hipernefroma, metàstasi vertebral, escala de Tokuhashi.

### CAS CLÍNIC

Home de 50 anys d'edat, sense antecedents patològics d'interès, que refereix lumbàlgia d'un mes d'evolució sense precedent traumàtic aparent. El dolor de característiques mecàniques, apareix de forma progressiva. És constant i es controla parcialment amb analgèsics i AINES en les

primeres 2 setmanes; posteriorment deixen de ser efectius. No presenta febre ni síndrome tòxica.

A la inspecció no s'aprecia deformitat del raquis. A la palpació destaca un dolor intens localitzat a nivell de T12-L1. Refereix dolor en flexió a nivell de T12 sense dolor irradiat i els signes de tensió radicular són negatius. L'exploració neurològica és normal.

L'anàlisi de sang que inclou proteïnograma, VSG i marcadors tumorals és normal.

Es realitza un estudi radiogràfic amb projeccions de front i perfil (Fig. 1 A,B) on s'observa la fractura aixafament del 40% de T12 de probables característiques patològiques. L'estudi morfològic es continua amb una Resonància Magnètica (RM) (Fig. 2 A,B,C) on s'aprecia que la fractura patològica afecta el mur posterior i existeix una ocupació de la meitat dreta del canal sense compromís de les estructures neurològiques. S'observen lesions metastàsiques a nivell de T4, T6, T7 i una hemanangioma a nivell de L1.

Es completa l'estudi d'extensió amb la Tomografia Axial Computaritzada (TAC) tòraco-abdominal (Fig. 3), on apareix una gran tumoració al pol inferior renal dret. En la gammagrafia òssia apareixen múltiples imatges hipercaptants a T12, T4, T6, T7, 8è arc costal i a

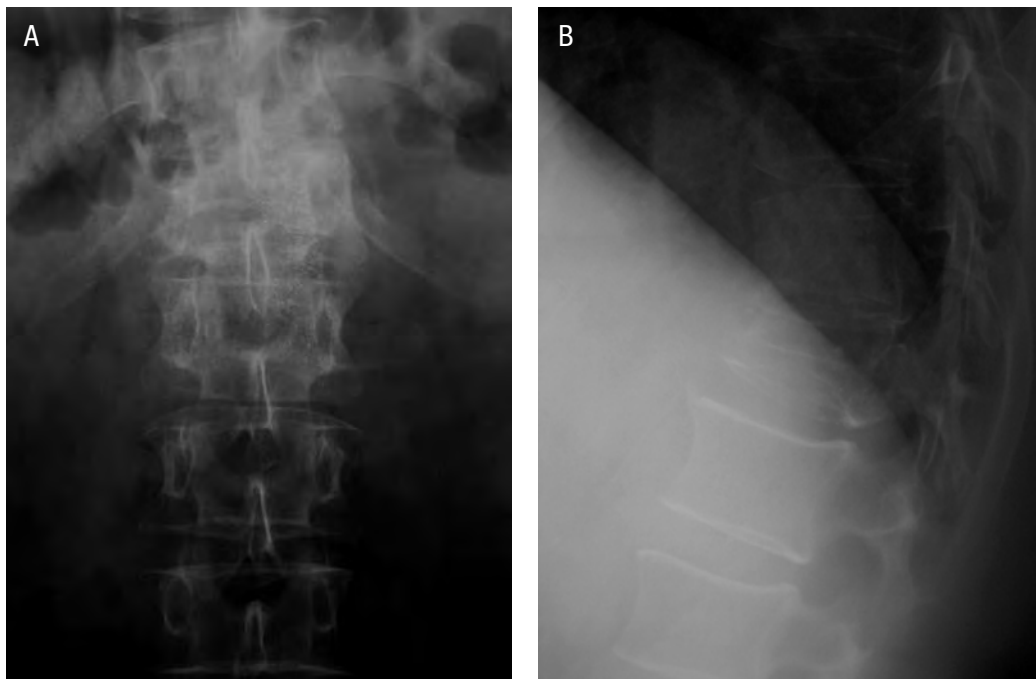


Figura 1. (a,b) Les radiografies simples anteroposterior i lateral de columna vertebral demostren la fractura aixafament de T12 del 40%, amb infiltració i destrucció del pedicle esquerre de probables característiques patològiques.

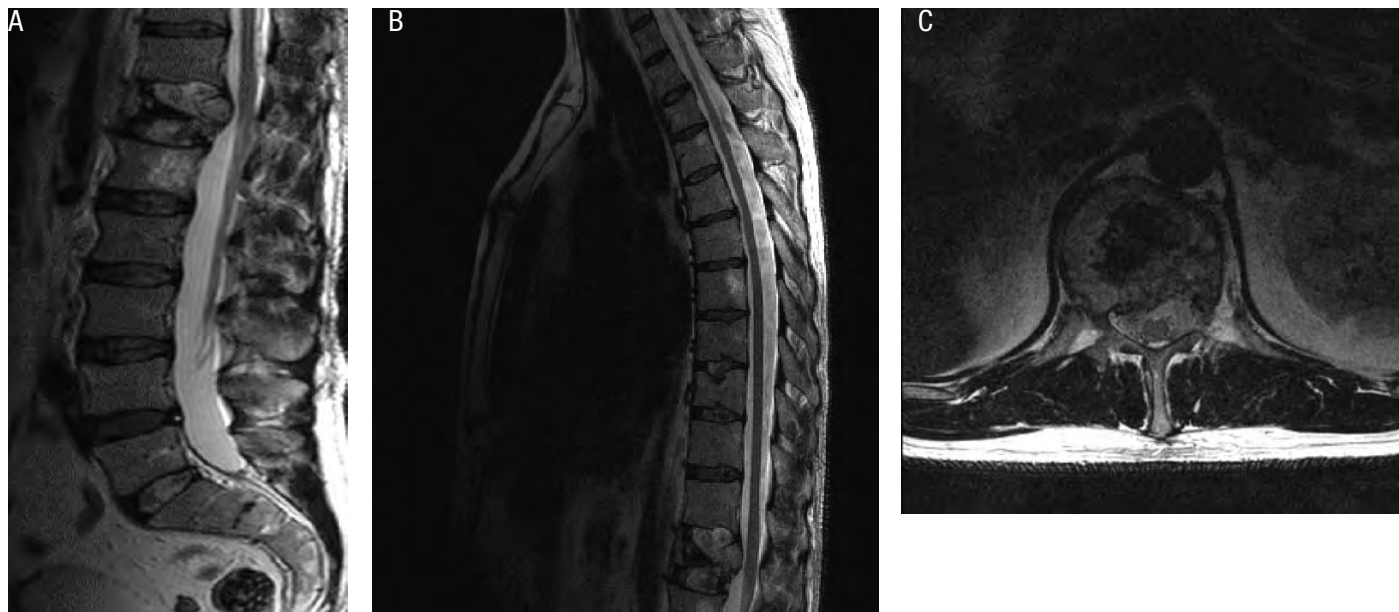


Figura 2.(a,b,c) RM: La fractura patològica de T12 (aixafament del 40% amb ocupació del canal del 50%) amb les metastasis vertebrals. (T4, T6 i T7) i l'hemangioma al cos de L1.

ambdós fèmurs compatibles amb lesions metastàsiques. El pacient es diagnostica de fractura patològica vertebral (T12) secundària a lesió metastàtica d'un procés tumoral renal. A continuació, un equip multidisciplinari format per l'oncòleg, l'internista, l'uròleg i el traumatòleg passa a coordinar el cas.



Figura 3. TAC abdominal: Gran tumoració al pol inferior renal dret.

En la valoració funcional el pacient presenta una EVA de 10 i l'índex d'Oswestry és del 76%.

Per a orientar el cas i decidir l'opció terapèutica més adient s'ha utilitzat l'Escala de Tokuhashi (modificada al 2005), que té en compte 6 paràmetres:

– l'estat general (Índex de Karnofsky): 60%	1 punt (0-2)
– metastasis ossies extraespinals: 3	0 punts (0-2)
– metastasis en cos vertebral: >3	0 punts (0-2)
– metastasi en òrgans interns: 0	2 punts (0-2)
– tumor primari: renal	3 punts (0-5)
– lesió neurològica: no	2 punts (0-2)

Per tant, l'Índex de Tokuhashi calculat és de 8 punts i la supervivència estimada és de 3 a 12 mesos. Basats en aquesta avaluació es decideix realitzar el tractament quirúrgic pal·liatiu, que es presenta a continuació.

Dos dies abans de la intervenció quirúrgica i per a minimitzar el sagnat quirúrgic es realitza l'embolització selectiva de les artèries que donen vascularització a la massa tumoral vertebral.

Tècnica quirúrgica: es col·loca al pacient en decúbit lateral dret, es realitza toracotomia al 9è espai intercostal amb exèresi de la 9a costella. Es realitza una frenotomia parcial posterolateral per abordar el cos vertebral de L1 i aconseguir la col·locació òptima dels cargols. Es porta a terme la resecció intralesional del cos de T12 amb la intenció d'aconseguir la disminució del volum tumoral i la descompressió indirecta del canal vertebral, artrodesi intersomàtica instrumentada de T11-L1 amb una caixa expansiva (VLIFT-Stryker®) i barres laterals (Xia-Stryker®) (Fig. 4), amb empelt ossi autòleg de la cresta ilíaca i del 9è arc costal. Cal destacar el mínim sagnat durant el procediment. S'envien mostres per anatomia patològica. L'evolució postoperatòria va transcórrer sense incidències sense incidències. Inicia deambulació pre-



Figura 4. Detalls intraoperatoris: l'artrodesi intersomàtica instrumentada de T11-L1 amb una caixa expansiva (VLIFT Stryker®) i barres laterals (Xia- Stryker®).

çoç emprant un marc de Jewett durant 3 mesos. La imatge radiogràfica postoperatòria és correcta.

L'estudi anatomo-patològic i immuno-histoquímic confirmen la metàstasi vertebral de carcinoma renal. Posteriorment es realitza radioteràpia (10 sessions) i quimioteràpia (6 cicles). Als 2 mesos, nefrectomia radical dreta confirmant la histologia d'hipernefroma (carcinoma renal) sense invasió vascular ni capsular.

Les radiografies de control objectiven la correcta fusió de l'empelt intersomàtic als 12 mesos (Fig. 5). L'evolució clínica ha estat satisfactòria i sense complicacions. Actualment (16 mesos d'evolució), el pacient pràcticament no té dolor presenta una EVA=1 i l'índex d'Oswestry és del 26%, essent autònom amb una qualitat de vida acceptable. Es controla oncològicament.

## DISCUSSIÓ

Les metàstasi òssies són una complicació freqüent dels pacients amb càncer: 70% en els pacients diagnosticats de carcinoma de mama o de pròstata avançats i fins un 15-30% dels pacients amb carcinoma de pulmó, colon, estómac, úter, tiroides o renal [3].

La localització més freqüent d'afectació òssia metastàsica és la vertebral (69%) que pot condicionar una de les complicacions més temudes: la compressió medul·lar. Existeixen una sèrie de símptomes que poden orientar el diagnòstic sobre l'origen del tumor renal com són el dolor lumbar, la massa palpable i l'hematúria; essent aquests poc freqüents i generalment predictors de mal pronòstic. La síndrome constitucional apareix en un 30% dels casos.

El tractament de les metàstasi vertebrals és complex [3,4]. L'orientació del diagnòstic i del tractament precisa d'un equip multidisciplinari [5]. L'indicació habitual del tumor primari renal és quirúrgica, i el pronòstic acostuma a ser favorable, si bé depèn del tipus histològic del tumor i del grau d'extensió [1].

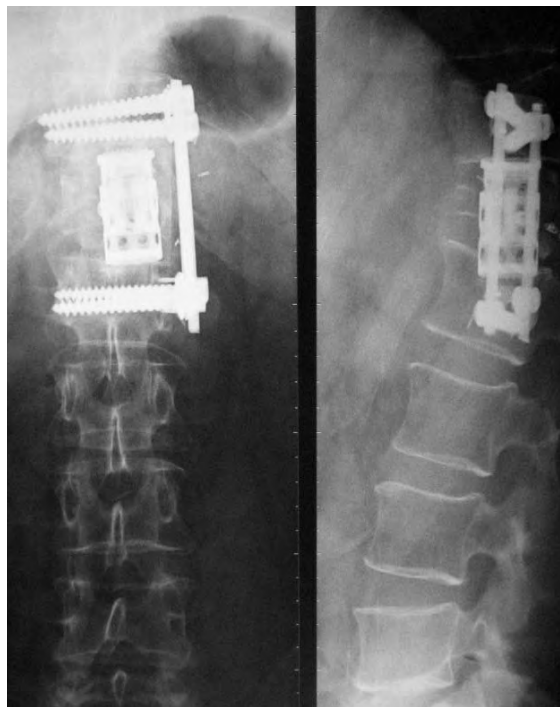


Figura 5. Rx de control: correcta fusió de l'empelt intersomàtic als 16 mesos de la cirurgia.

Es factors pronòstics inclosos en l'Escala de Tokuhashi (amb la seva modificació del any 2005) són determinants per a la decisió terapèutica i per a la planificació quirúrgica [6]. El valor predictiu de l'Escala de Tokuhashi és més acurat que l'Escala de Tomita. Tokuhashi ha proposat una supervivència de fins a 3 mesos amb una puntuació de 5, i de fins a 12 mesos si és de 8 punts. La discussió queda sempre en el grup de 6-8 punts al qual pertany el nostre pacient en el que la supervivència estimada és de 3-12 mesos [6]. En aquest cas, pensem que l'escala de valoració de Tokuhashi ha estat una eina molt útil per l'enfoc terapèutic.

## BIBLIOGRAFIA

1. Motzer RJ, Mazumdar M, Bacik K, Berg W, Amsterdam A, Ferrara J. Survival and prognostic stratification of 670 patients with advanced renal cell carcinoma. *J Clin Oncol* 1999; 17: 2.530-2.540
2. Ortiz Gomez JA. The incidence of vertebral body metastases. *Int Orthop* 1995;19:309-311.
3. Bóhm P, Huber J. The surgical treatment of bone metastases of the spine and limbs. *J Bone Joint Surg* 2002; 84B:521-529
4. Ulmar B, Richter M, Cakir B, Muche R, Puhl W, Huch K. Prognosis scores of Tokuhashi and Tomita for patients with spinal metastases of renal cancer. *Ann Surg Oncol* 2007 Feb;14(2):998-1004. Epub
5. Tomita K, Kawahara N, Baba H, et al. Total en bloc spondylectomy for solitary spinal metastases. *Int Orthop* 1994;18:291-8.
6. Ulmar B, Huch K, Naumann U, Catalkaya S, Cakir B, Gerstner S, Reichel H. Evaluation of the Tokuhashi prognosis score and its modifications in 217 patients with vertebral metastases. *Europ J Surg Oncol* 2007 Volume 33, Issue 7, 914 – 919.

## TRACTAMENT DE LES RUPTURES DEL TENDÓ D'AQUIL·LES. A PROPÒSIT D'UNA NOVA TÈCNICA MÍNIMAMENT INVASIVA

**Amorós, J.M.; Cañete, E.; Español, J.; Gasch, J.; López, B.; Sánchez, A.**  
*Hospital de Terrassa. Terrassa*

### RESUM

El tractament de les ruptures del tendó d'Aquil·les està clàssicament en controvèrsia. La literatura aporta nombrosos treballs amb l'experiència dels seus autors en els diversos tractaments, amb freqüència comparant els conservadors amb els quirúrgics així com l'ús de tècniques d'augmentació. La introducció de tècniques mínimament invasives acompanyades de tractament funcional ha canviat el concepte terapèutic al disminuir la morbiditat amb notable millora dels resultats. Al present treball es fa un repàs dels diferents tractaments i es descriu una tècnica mínimament invasiva de recent aparició. Per l'avaluació de resultats s'aporta un estudi prospectiu randomitzat aparegut a la literatura i les taules de valoració clínica.

### INTRODUCCIÓ

EL tractament de les ruptures del tendó d'Aquil·les pot ser conservador, funcional, quirúrgic obert, mínimament invasiu o combinat.

#### A. Conservador

Consisteix en l'immobilització en equí durant el primer mes en angle recte el segon i amb alça de taló a la sabata el tercer, moment en que es pot iniciar el programa de recuperació funcional. Les avantatges radiquen en la absència dels riscos de la cirurgia i en la seva economia. Els inconvenients, el major risc de ruptura, les complicacions vasculars i tròfiques de la immobilització i el llarg període de temps que exigeix. En aquest sentit Barrachina et al [1] obtenen un 97% de bons resultats sense rerruptures ni insuficiència tendinosa, amb un mitjana de temps de baixa laboral de 100 dies.

#### B. Tractament funcional

És l'alternativa al tractament conservador clàssic aprofitant les avantatges de la mobilització precoç. S'immobilitza en equí dos setmanes seguida d'ortesi que manté aquesta posició en càrrega que permet la rehabilitació durant tres mesos en que es redueix progressivament l'equinisme fins permetre el calçat normal al 5è mes. Les avantatges sobre el tractament conservador són el propiciar una millor qualitat de cicatrització i els inconvenients de la prolongació del tractament, la necessitat de col·laboració del pacient i el risc de rerruptura. Mortensen et al [2] comparen la immobilització després del trencament durant vuit setmanes i la mobilització precoç restringida per una fèrula sis setmanes, no trobant diferències en la separació dels testimonis metàl·lics

col·locats als extrems del tendó, amb idèntics resultats. Wallace et al [3] varen combinar el tractament conservador amb l'ús d'una fèrula funcional, propiciant la carrega precoç en flexió plantar, immobilització sense càrrega quatre i la fèrula extraïble altres quatre setmanes amb assistència del fisioterapeuta, ortesis de marxa quatre setmanes que es pot retirar de nit, pel bany i per mobilitzar el turmell i la subastragalina. A les 8 setmanes s'instaura un programa de fisioteràpia progressiu i lent retorn a l'activitat laboral, obtinguem-ne un 83% de bons resultats i tres rerruptures. Crida l'atenció la dada de la tornada a l'activitat laboral que a la literatura apareix com de 10.5 a 13 mesos després del tractament operatori en front de 8.5-9 en el conservador.

#### C. Cirurgia oberta

S'han utilitzat moltes tècniques que porten el nom del seu autor i que apareixen als tractats clàssics [4,5]. En casos de rerruptures o intercurrència de factors degeneratius s'utilitzen tècniques d'augmentació. Nissönsen et al [6] compararen els casos tractats amb sutura amb els que ho foren amb tècniques d'augmentació no observant diferències significatives en els resultats excepte en els casos en que es va deferir el tractament 15 dies. En atletes, Fernandez Fairén et al [7] obtingueren bons resultats amb una plàstia de dacró sense immobilització postoperatòria. En trencaments crònics, Jennings et al [8] aporten bons resultats del tractament amb una cinta de polièster. Pot estar justificat l'ús d'aquestes plàsties en esportistes i lesions cròniques. L'ús d'una modalitat o altra de sutura depèn de l'estat del tendó després de la ruptura. El període de immobilització depèn de cada tècnica i de l'estabilitat que d'elles s'espera aconseguir, es retira l'immobilització i s'inicia el programa de recuperació funcional. Hi ha molts estudis a la literatura comparant el tractament quirúrgic amb el conservador. Möller et al [9] emeten una taxa de rerruptures del 20.8% per el conservador en front a un 1.7 del quirúrgic, si bé els resultats funcionals dels casos que no van patir rerruptures foren semblants. Les tècniques d'augmentació es reserven per els grans defectes o ruptures iteratives. Cal esmentar les infeccions postquirúrgiques que freqüentment requereixen plàsties d'augmentació [10] i tanmateix les ferides que tant si són de talls o contuses cal revisar a quiròfan sota anestèsia raquidis i emprar procediments de cirurgia plàstica per el recobriment

#### D. Cirurgia mínimament invasiva

El tractament mínimament invasiu consisteix en ajuntar les avantatges del tractament quirúrgic i conservador. Webb y Bannister [11] varen practicar la reparació percutània sota anestèsia local que minimitza la

lesió del sural. Les diverses tècniques introduïdes tenen aquest i d'altres inconvenients.

### CAS CLÍNIC

La principal avantatge del tractament percutani és la preservació de la vascularització de la zona lesionada del tendó i així propiciar la seva cicatrització, base del bon resultat del tractament tancat. Aquest te l'inconvenient de la llarga immobilització, canvi de guix i inici endarrerit de la recuperació funcional. Si afegim un gest quirúrgic mínimament invasiu sens morbiditat que propicií l'apropament dels extrems lesionats i permeti un tractament funcional precoç, ens apropàrem a una terapèutica ideal. Aquests és el concepte que al 2007 han aportat Landsdaal et al [12] i és el que s'ha aplicat al nostre cas clínic. La tècnica consisteix en practicar una petita incisió de 3-5 cm proximal al enfonsament que marca el defecte del tendó, amb la qual cosa es preserva el peritendó sens tocar l'hematoma ni la zona lesionada; es separa el sural i la safena (Fig 1); es fixa una doble sutura en la fàscia tricripital (Fig. 2), de la que s'obtenen els quatre extrems; es forada la

tuberositat del calcani amb una fresa de 2 mm perpendicular al tendó (Fig. 3); es passa una pinça corba subcutània advertint la seva trajectòria per sota la pell medialment per tal de no lesionar el sural (Fig. 4); es baixen els fils de la sutura tricripital que emergeixen distalment; amb una vaga es recupera l'extrem lateral a medial, es tensa en equí i s'anusa (Fig. 5); els extrems lesionats del tendó coapten (Fig. 6). Es col·loca un guix en descàrrega 5 dies, una fèrula posterior 15 dies i s'inicien exercicis isomètrics a partir de la segona setmana; les situacions d'estrés extremes solsament es permeten a partir dels tres mesos; a les sis setmanes es suprimeix la ferulització; es revisa a les 1,3,5,7 setmanes, 14 i 12 mesos del postoperatori.

### RESULTATS

En qualitat de paradigma s'ha elegit l'estudi mes complet aparegut a la literatura, un metanàlisi randomitzat del tractament quirúrgic o conservador de les ruptures del tendó d'Aquil·les de Khan et al [13]. Les dades varen ser estudiades independentment per tres revisors científics que aportaren la qualitat dels estudis inclosos en una esca-la de 10 ítems.



Figura 1. Marca de l'enfonsament degut a la ruptura. Separació de la safena i el sural.

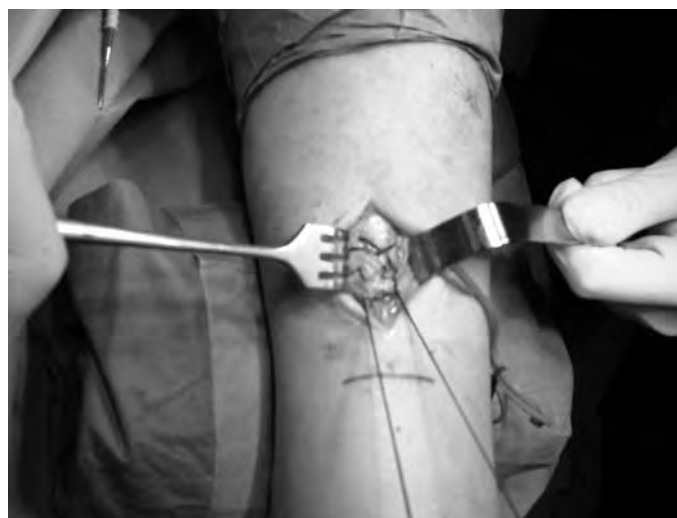


Figura 2. Fixació de la doble sutura a la fàscia tricripital.

Taula 1. Comparació de resultats del tractament quirúrgic obert Vs tractament conservador

Variable	Casos cirurgia aguda oberta	Casos tractament conservador	Risc relatiu	Interval de confiança del 95%
Risc de retrencament	6/173 (3,5%)	23/183 (12,6%)	0,27	(0,11 - 0,64)
Risc d'altres complicacions	59/173 (34,1%)	5/183 (2,7%)	10,60	(4,82 - 23,28)

**Taula 2. Comparació de resultats del tractament quirúrgic obert Vs tractament quirúrgic percutani**

Variable	Casos cirurgia oberta	Casos tractament percutani	Risc relatiu	Interval de confiança del 95%
Risc de retrencament	2/46 (4,3%)	1/48 (2,1%)	2,00	(0,19 - 21,00)
Risc d'altres complicacions	12/46 (26,1%)	4/48 (8,3%)	2,84	(1,06 - 7,62)
Risc d'infecció	9/46 (19,6%)	0/48 (0%)	10,52	(1,37 - 82,52)

**Taula 3. Comparació de resultats entre immobilització postoperatòria només amb guix i guix seguit de fèrula funcional**

Variable	Casos només guix	Casos guix seguits de fèrula funcional	Risc relatiu	Interval de confiança del 95%
Risc de retrencament	7/140 (5%)	3/133 (2,3%)	2,04	(0,59 - 7,6)
Risc d'altres complicacions	12/46 (26,1%)	4/48 (8,3%)	2,84	(1,27 - 2,76)
Adherències	(18,6%)	(19,7%)		
Trastorns de sensibilitat	(8,6%)	(3,8%)		
Cicatriu queloidea	(5%)	(3%)		
Risc d'infecció	(3,5%)	(3%)		

S'estudien 800 pacients provinents de 12 treballs dels 36 presentats. Del estudi es treuen els següents resultats compendiats en les corresponents taules:

- Tractament obert vs. no operatori. Es va associar amb un major risc de rerruptura. El seguiment fou de 8-13 mesos. Les complicacions del grup quirúrgic, a banda de la rerruptura foren les adherències, infeccions i alteracions de la sensibilitat (Taula 1).
- Cirurgia oberta vs. percutània. Alguns autors no aporten rerruptures mentre altres o varen observar diferències significatives entre ambdós grups. El seguiment mig fou de 6-8 mesos. (Taula 2).

- Immobilització postoperatòria. Immobilització amb guix sol o guix seguit de fèrula funcional. No hi ha diferència significativa entre ambdós grups. El període evolutiu compren entre 5 mesos i 6.7 anys. Les complicacions foren més freqüents en l'Immobilització només amb guix comparada amb immobilització amb guix seguida de fèrula funcional (Taula 3).
- Tractament no operatori. Immobilització amb guix en front a fèrula funcional. Es dona un 12.2% amb immobilització amb guix en front a 2.4 amb fèrula funcional. El període evolutiu en ambdós casos fou de 12 mesos.

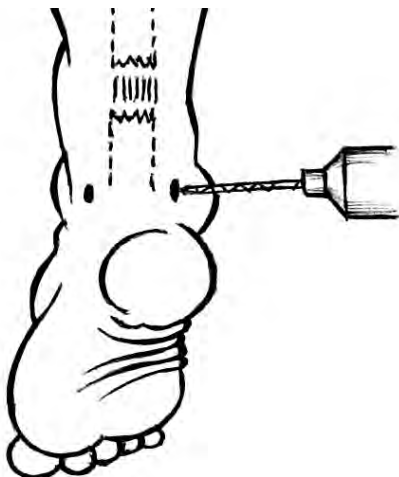


Figura 3. Perforació de la tuberositat del calcani.



Figura 4. Pas d'una pinça corba subcutània per recuperar els fils de la sutura tricripital.



**Taula 4. Valoració clínica, escala de Leppilahti**

Factor clínic	Punts
<b>Dolor</b>	
Cap	15
Lleuger. No limita l'actividad esportiva	10
Moderat. Limita l'activitat esportiva però no la vida diària	5
Sever. Limita l'activitat esportiva i la vida diària	0
<b>Rigidesa</b>	
Cap	15
Lleugera. No limita l'actividad esportiva	10
Moderada. Limita l'activitat esportiva però no la vida diària	5
Severa. Limita l'activitat esportiva i la vida diària	0
<b>Debilitat subjectiva del panxell</b>	
Cap	15
Lleugera. No limita l'actividad esportiva	10
Moderada. Limita l'activitat esportiva però no la vida diària	5
Severa. Limita l'activitat esportiva i la vida diària	0
<b>Restriccions del calçat</b>	
Cap	10
Lleugera. Tolera la majoria de sabates	5
Moderada. No pot utilitzar sabates de moda o necessita modificar-les	0
<b>Diferència de mobilitat dels turmells</b>	
Normal (<5°)	15
Lleugerament limitada (6°-10°)	10
Moderadament limitada (11°-15°)	5
Greument limitada (>16°)	0
<b>Resultat subjectiu</b>	
Molt satisfactori	15
Satisfactori amb lleugeres reserves	10
Satisfactori amb moltes reserves	5
Insatisfactori	0
<b>Resistència isocinètica del múscul</b>	
Excel·lent	15
Bona	10
Regular	5
Dolenta	0
<b>Resultat global</b>	
Excel·lent	15
Bo	10
Regular	5
Dolent	0

**Taula 5. Escala de valoració clínica. Tractament total del tendó d'Aquil·les**

Pregunta	Punts
Es troba limitat a causa de la pèrdua de força al panxell/tendó d'Aquil·les?	0-10
Es troba limitat per la fatiga al panxell/tendó d'Aquil·les/peu?	0-10
Es troba limitat per la tensió al panxell/tendó d'Aquil·les/peu?	0-10
Es troba limitat a causa del dolor en el panxell/tendó d'Aquil·les/peu?	0-10
Es troba limitat en les seves activitats per la vida diària?	0-10
Es troba limitat quan camina per una superfície irregular?	0-10
Es troba limitat quan puja o baixa escales o una pendent?	0-10
Es troba limitat en les activitats d'atletisme?	0-10
Es troba limitat en activitats que requereixen saltar?	0-10
Es troba limitat al portar a terme activitat física intensa?	0-10



Figura 5. Pas dels fils a medial, tensat i anusat.

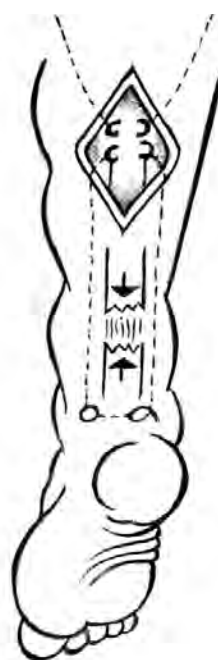


Figura 6. Coaptació dels extrems lesionats.

Les conclusions de l'estudi de referència s'adrecen vers una reducció de la taxa de rerruptures amb el tractament quirúrgic però amb l'inconvenient d'un risc significativament alt d'altres complicacions, que es poden reduir amb la cirurgia subcutània i la immobilització postoperatòria amb guix seguida de fèrula funcional.

Del treball de Khan [13] es dedueix la complexitat del maneig de dades a l'hora de complimentar els ítems proposats per validar un estudi prospectiu i randomitzat. Per l'avaluació clínica i evolutiva,

Leppilahti et al [13] han confeccionat una escala valorant el dolor, la rigidesa, debilitat subjectiva del panxell, restriccions del calçat, diferència de mobilitat dels turmells, resultat subjectiu i resistència isocinètica del múscul, encaminada al anàlisi del pronòstic i resultats (Taula 4).

Després d'analitzar les avantatges i inconvenients dels qüestionaris utilitzats, el Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) i el Victorian Institute of Sports Assessment-Achilles questionnaire (VISA), Nilson-Helander et al [14] introdueixen la Achilles Tendon Total rupture Score (ATRS), escala de valoració de la ruptura del tendó d'Aquilles, així com el seu desenvolupament i validació a partir de la consulta a un grup d'experts, revisió de la literatura i interrogatori als pacients. Aporta d'aquesta manera un instrument de gran fiabilitat i utilitat clínica per l'avaluació dels resultats relacionats amb els símptomes i activitat física després del tractament (Taula 5) Els autors considerant que en l'escala de 100 punts una pèrdua de 10 punts és clínicament rellevant.

## DISCUSSIÓ

Tots els mètodes estan acceptats al oferir idèntiques perspectives tot i que cal matissar les indicacions en funció de cada cas. Si bé el tractament percutani te molts adeptes no es pot aplicar en les ruptures de la unió músculo-tendinosa de la inserció calcània, després d'un lapse de 8 dies de la lesió o en ruptures iteratives. La tècnica descrita te les avantatges de les mínimament invasives sens gairebé morbilitat. Els tractaments ortopèdic i funcional estan adequats en pacients amb contraindicacions operatòries generals o locals. El quirúrgic ho està en esportistes, en ruptures diagnosticades tardiament i en les iteratives. En el cas poc freqüent d'avulsió calcània és obligat el tractament amb osteosíntesi o ancoratges ossis.

La qualificació dels resultats de les lesions del tendó d'Aquilles és complexa al estar sotmesa a moltes variants, motiu per el que és preceptiu el seguir els protocols d'indicació del tractament i l'aplicació de les taules per l'avaluació objectiva i subjectiva.

## BIBLIOGRAFIA

1. Barrachina J, Granell E, Solana J, Borrell J. Rupturas subcutànees del tendón de Aquiles. Tratamiento ortopédico. Rev Ortop Traumatol 1999; 2:124-7.
2. Mortensen NHM, Skov O, Jeensen PE. Early motion of the ankle after operative treatment of a rupture of the achilles tendon. J Bone and Joint Surg Am 1999; 81-A:983-97
3. Wallace RGH, Traynor IER, Kemohan WG, Eames MHA. Combined conservative and orthotic management of the achilles tendon. J Bone Joint Surg Am 2004; 86-A:1199-202.
4. Kolvalchouk JF, Watin-Augouard L. Chirurgie des ruptures du tendon d'Achille. Enciclopedia Médico-Chirurgicalle, Elsevier, Paris, 1993; pp:44-910.
5. Núñez Samper M, Llanos LF, Viladot R. Técnicas Quirúrgicas en Cirugía del Pie. Masson, 2003; pp:203-18.
6. Nyssönen T, Sarikoski H, Kaukonen JP, Lüthje P, Hakovirta H. Simple end-to-end suture versus augmented repair in Achilles tendon ruptures. Acta Orthop Scand 2003; 74:206-8.
7. Fernandez Fairén M, Gimeno C. Augmented repair of Aquilles tendon ruptures. Am J Sports Med 1997; 25:177-81.
8. Jennings AG, Sefton GK. Chronic rupture of tendo Achillis. Long-term results of operative management using polyester tape. J Bone Joint Surg Br 2002; 84-B:361-8.
9. Möller M, Movin T, Granhed H, Lind K, Faxén E, Karlsson J. Acute rupture of the tendo Achillis. J Bone Joint Surg Br 2001; 83-B:843-843-8.
10. Pearce CJ, Sexton S, Gerrard D, Hatrick A, Solan M. Successful treatment of a chronically infected and necrotic tendo Aquillis in a diabetic with excision, flexor hallucis longus and split-skin grafting. J. Bone Joint Surg Br 2008; 90-B:186-8.
11. Webb JM, Bannister GC. Percutaneous repair of ruptured tendo Achilles J Bone Joint Surg Br 1999; 81-B:877-80.
12. Laandsdaal JR, Goslings JC, Reichard M, Govaert GAM, Van Scherpenzeel KM, Haverlang R, et al. The results of 163 Achilles tendon ruptures treated by a minimally invasive surgical technique and functional aftertractament. Injry 2007; 38:839-44.
13. Khan RJK, Fick D, Keogh A, Crawford J, Brammar T, Paeker M. Treatment of acute Achilles tendon ruptures. A meta analysis of randomized, controlled trials. J Bone Joint Surg Am 2005; 87-A:2202-9.
14. Leppilahti J, Forsman K, Puranen Orava S. Outcome and prognostic factors of Achilles rupture repair using a new scoring method. Clin Orthop Relat Res 1998; 346:152-61.
15. Nilson-Helander K, Thome R, Grävare-Silbernagel K, Thomeé P, Faxen E, Eriksson BI, et al. The Achilles tendon total rupture score (ATRS): development and validation. Am J Sports Med 2007; 35:421-5.

---

## JORNADA DE PRESENTACIÓ DE CASOS CLÍNICS DE RESIDENTS GIRONA OCTUBRE 2008

---

**Fernández, N.<sup>1</sup>; Abad, R.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Resident Hospital Universitari Josep Trueta

<sup>2</sup> Vocal de residents SCCOT

El passat dia 25 d'octubre es va celebrar a l'Hotel Carlemany de Girona la sessió de presentació de casos clínics de residents organitzada pels mateixos; les 16 aportacions procedien de l'Hospital Universitari Josep Trueta de Girona, ICATME, USP Dexeus, Hospital de Sabadell, Althaia i IMAS. Va destacar la qualitat en el contingut i l'exposició dins un ambient cordial i distès que va propiciar la discussió dinàmica. Hi van participar com assistents el nostre president i diferents membres senior de la Societat Catalana de COT, que van aportar la seva experiència professional, enriquint la trobada amb comentaris i observacions.

Es va decidir, per votació entre els assistents, que el millor cas clínic fos: **“Dolor Lumbosacre per mecanisme d'alta energia”** presentat per Diana Noriego, resident de l'Hospital Universitari Josep Trueta de Girona.

El resum és el següent:

— Dona de 27 anys que pateix accident d'alta energia en trineu. Refereix dolor en extremitats i zona sacra. Exploració motora i sensitiva normal. Presenta fractura diafisària de radi, bifocal de cúbit ipsolateral, de terç proximal de tibia esquerra i de sacre intraforaminal transversa a nivell de S1-S2 amb morfologia en U. Aquesta darrera lesió es confirmà amb una TAC.

Es va realitzar osteosíntesi amb placa en ambdues extremitats i de fractura de sacre amb fixació lumbopèlvica mitjançant quatre cargols pediculars en L5-S1 i dos cargols en ilíac units mitjançant barres connectores.

Tres mesos després presenta dolor no limitant de la seva activitat diària sense afectació neurològica. S'ha permès la càrrega sobre l'extremitat dreta.

Des de l'organització, volem agrair la participació de tots els assistents. També valorem positivament l'experiència i esperem un seguit de futures reunions periòdiques d'aquestes característiques.

