

Vol.4 (1) 2007

Revista de

Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia



Òrgan Oficial de la Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia



Revista de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

DIRECTOR

Fermí Aramburo i Hostench
President de la SCCOT

CAPS DE REDACCIÓ

Maria Teresa Ubierna i Garcés
Josep Novell i Alsina

CONSELL DE REDACCIÓ

Enric Cáceres i Palou
Joan Nardi i Vilardaga
Maria Teresa Ubierna i Garcés
Manel Mas i Morillas
Josep Novell i Alsina
Mónica Salomó i Doménech
Manel Vancells i Garrido

SECRETÀRIA DE REDACCIÓ

Olga Mestres
olgamestres@acmcb.es

EDITA

Societat Catalana de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia

Vol. VI (?) 2007

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

D.L.: B-xxxx-2007
Imprès a Mozart Art SL
Maquetat a Facing-bcn

Continguts

Múscul axil-lopectoral: eponímia catalana – J. Bonells i I. Lacaba (1797) <i>Carrera, A.; Ballesteros, J.; Méndez, A.; De Miguel, M.; Llusá, M.</i>	5
Artroplàstia total de maluc en malalts amb deformitats de fèmur (estudi descriptiu) <i>M. Corrales, A. Torres, C. Mestre, A. Leon, F. Marqués</i>	11
Possibilitats terapèutiques prenatales de l'espina bífida. Model en fetus de conill <i>Fontecha, C.G.; Peiró, J.L.; Aguirre, M.; Soldado, F.; Paz P.; Torán N.</i>	18
Fiabilitat, sensibilitat, especificitat i seguretat de la biòpsia vertebral percutània (BVP) guiada per tomografia axial computeritzada (TC) <i>Rivas, A.; Melendo, E.; Càceres, E.; Ubierna, M.; Ramírez, M.; Lladó, A.</i>	23
Supervivència i factors pronòstics de l'osteotomia tibial valguitzant pel tractament del genoll var per artrosi <i>González Panisello, M.R.; Hernández Hermoso, J.</i>	27
Medició de l' angle Q a l'estàtica mitjançant goniometria convencional i videofotogrametria en 3D. Correlació dels resultats <i>Miralles, R.C.; Miralles, I.; Beceiro, J.; Marsal, X.</i>	33
Cirurgia fetal de la brida amniòtica en extremitats II: Salvament d'extremitats mitjançant alliberació intrauterina <i>Soldado, F.; Fontecha, C.G.; Peiró, J.L.; Esteves, M.; Sevilla, J.; Aguirre, M.</i>	37

MÚSCUL AXIL-LOPECTORAL: EPONÍMIA CATALANA – J. BONELLS i I. LACABA (1797)

Carrera, A.; Ballesteros, J.; Méndez, A.; De Miguel, M.; Llusá, M.

Laboratori de Macro-Microdissecció i Anatomia Quirúrgica, Departament d'Anatomia i Embriologia Humana, Facultat de Medicina, Universitat de Barcelona

RESUM I PARAULES CLAU

Descripció de dos casos anatòmics trobats a la sala de dissecció del múscul axil-lopectoral, variant anatòmica de l'aixella. Es tracta d'un múscul triangular, aplanat, disposat entre el dorsal ample i la cara posterior del tendó del pectoral major, descrivint un arc sota el qual discorren els elements vasculonerviosos de l'aixella cap al braç. La importància d'aquesta variació radica en les situacions quirúrgiques en les que pot produir desorientació respecte a la situació anatòmica i possibilitat de lesió iatrogènica vasculonerviosa.

Es comunica la troballa de la descripció d'un equivalent a aquesta variació referenciada pels metges catalans Jaime Bonells i Ignacio Lacaba l'any 1797, 49 anys abans de la realitzada per Langer que, curiosament, és l'autor que dona el seu nom a l'eponímia actual: múscul axil-lopectoral de Langer.

Paraules clau

Múscul axil-lopectoral o arc axil-lar de Langer, cirurgia axil-lar, variacions musculars.

INTRODUCCIÓ

El múscul axil-lopectoral és una variació anatòmica que pot trobar-se en l'aixella. Es tracta d'una sèrie de fibres musculars que constitueixen un múscul amb forma triangular, aplanat, i que, generalment, es disposa entre la vora externa de la zona proximal del múscul dorsal ample i la cara posterior del tendó d'inserció del múscul pectoral major (Fig.1), podent existir altres disposicions d'inserció en l'aponeurosis braquial o el múscul coracobraquial (1). En la literatura sol denominar-se com a múscul axil-lopectoral de Langer o arc axil-lar de Langer, per ser aquest l'autor que al 1846 assenyalà la seva existència i importància, tot i que prèviament, sembla ser que va ser Ramsay qui el va descriure al 1795 (2).

La importància d'aquest múscul des d'un punt de vista funcional és nul·la però no així des del punt de vista quirúrgic, ja que pot conduir a errors de situació en una zona ja de per si complexa, com és l'aixella amb les importants estructures vasculonervioses que la travessen. Des d'aleshores han estat múltiples les publicacions (3,4) que s'han realitzat aportant diferents versions d'aquest múscul tant en el seu origen, volum, distribució com inserció.

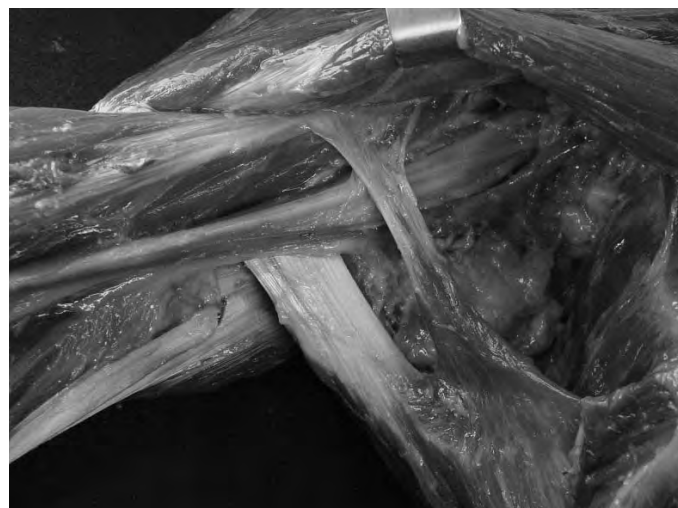


Figura 1. Múscul axil-lopectoral en una aixella dreta (cas 2). Es mostra el seu origen entre el múscul dorsal ample i el tendó del múscul pectoral major.

El motiu del present treball és comunicar la troballa de la descripció d'aquest mateix múscul que va ser publicat l'any 1797 pels doctors Jaime Bonells i Ignacio Lacaba, metges barcelonins que escrigueren una col·lecció de cinc volums anomenada *Curso Completo de Anatomía del Cuerpo Humano* (1796-1800), basats en les aportacions personals de les disseccions realitzades per ells mateixos (5,6,7) (Fig. 2). Voldríem cridar l'atenció sobre l'aportació d'aquests eminents cirurgians i anatomistes, les troballes dels quals s'han perdut en el temps degut a la dificultat de comunicació i difusió pròpia d'aquests períodes històrics. L'eponímia no sempre és justa ni reflexa la realitat dels esdeveniments. Així doncs, ens sembla oportú que s'afegeixi als noms d'altres eminents anatomistes catalans, com va ser Gimbernat, els noms de Jaime Bonells i Ignacio Lacaba per la seva aportació amb la descripció d'aquesta variació anatòmica i per la seva obra.

Així mateix, com a testimoni de les diverses versions que aquesta variant muscular pot presentar en el seu origen i inserció, es descriuen dos casos diferents d'aquest, trobades durant la dissecció de cadàvers.

TROBALLE ANATÒMIQUES

Cas 1

Dona de 70 anys que presentava una variació muscular en l'aixella esquerra consistent en un múscul de forma triangular que

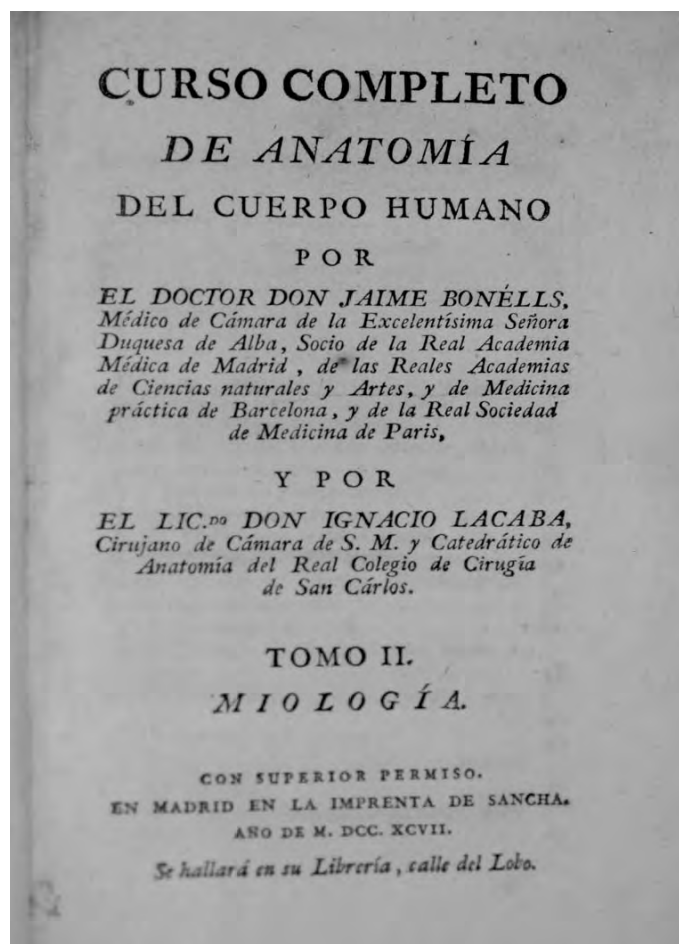


Figura 2. Portada del volum II de la col·lecció Curso Completo de Anatomía del Cuerpo Humano (1796-1800) escrita per Bonells i Lacaba.

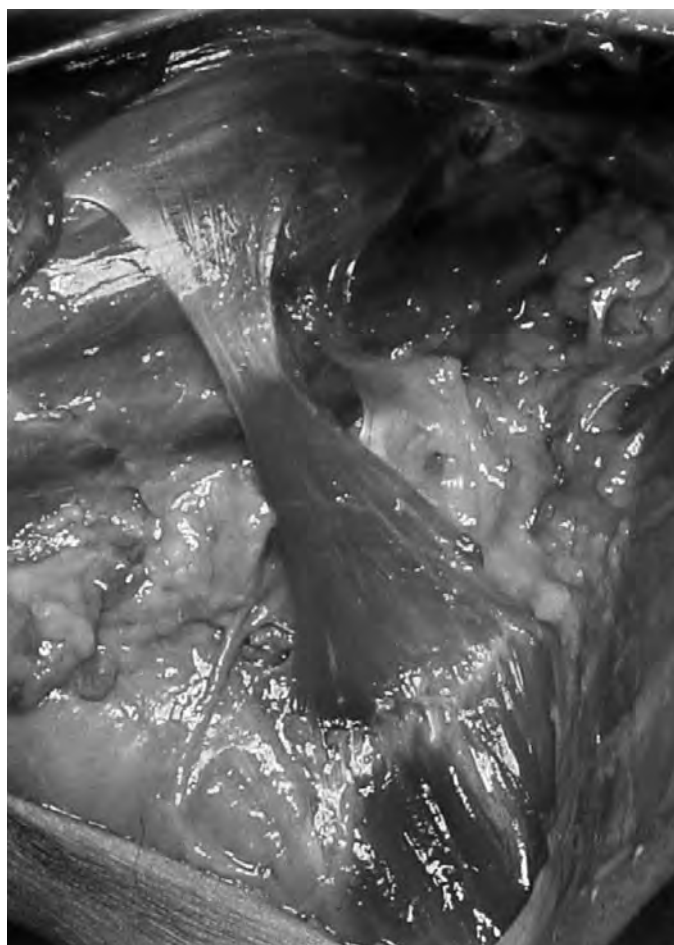


Figura 3. Múscul axil-lopectoral en aixella esquerra mostrant el seu origen al múscul serrat anterior i inserció a l'aponeurosis braquial per darrera de la inserció del múscul pectoral major (cas 1).

s'originava en la vora superior del múscul serrat anterior i anava a inserir-se a l'aponeurosis braquial per darrera de la inserció del múscul pectoral major, d'uns 8 cm de longitud amb una inserció aponeuròtica. Creuava perpendicularment als vasos axil·lars. La seva descripció es correspon amb un múscul axil-lopectoral, tot i que el seu origen té lloc en el múscul serrat anterior en comptes del dorsal ample (3) (Fig. 3).

Cas 2

Home de 68 anys que durant una dissecció rutinària de l'espatlla dreta que es realitzava durant el Curs d'Anatomia Quirúrgica per a Metges Interns Residents d'Especialitats Quirúrgiques que s'imparteix en el Departament d'Anatomia i Embriologia Humana de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona, es va trobar un múscul que inicialment desconcertà a l'alumnat. S'objectivà que es tractava d'una variació anatòmica consistent en fibres musculars que es disposaven en forma d'arc saltant des de la vora externa del múscul dorsal ample fins a l'aponeurosis braquial en la zona posterior a la inserció del múscul pectoral major. Es va poder apreciar que les estructures vasculonervioses de l'aixella recorrien sota l'arc muscular, descansant sobre el tendó del múscul dorsal ample. Aquesta descripció correspon a una altra forma de presentació del múscul axil-lopectoral. (Fig. 1 i 4)

DISCUSSIÓ

Aquestes variants musculars que s'acaben de presentar, no són res més que dos tipus de les múltiples maneres com pot trobar-se el múscul axil-lopectoral. Langer va descriure, al 1843, aquest múscul com a un arc muscular que es disposava des de la vora externa del dorsal ample a la cara posterior del tendó d'inserció del pectoral major. Des d'aleshores, s'han descrit múltiples formes de presentació equivalents a aquesta variació característica de l'aixella (3,4).

Jaime Bonells (5,7), metge espanyol nascut a Barcelona va ser metge dels Ducs d'Alba i soci de l'Acadèmia Mèdica de Madrid, de les de Ciències Naturals, Arts i Medicina Pràctica de Barcelona i de la Mèdica de Paris. Ignacio Lacaba (6), metge nascut també a Barcelona fou Mestre Dissector i Catedràtic en el Colegio de Cirugía de San Carlos de Madrid i cirurgià de la cámara regio de Carles IV. Ambdós, entre altres obres, varen escriure conjuntament aquest Curso Completo de Anatomía del Cuerpo Humano, format per 5 volums i publicats en 4 llibres entre els anys 1796-1800, que tingueren una gran i ràpida difusió a l'època sent utilitzats com a llibres de text en els Col·legis de Cirurgia, publicant-se una segona edició dels mateixos (5,6,7).

L'any 1797, Bonells i Lacaba referenciaven en el segon volum d'aquesta col·lecció, dins del capítol dedicat al múscul "latísimo de la es-

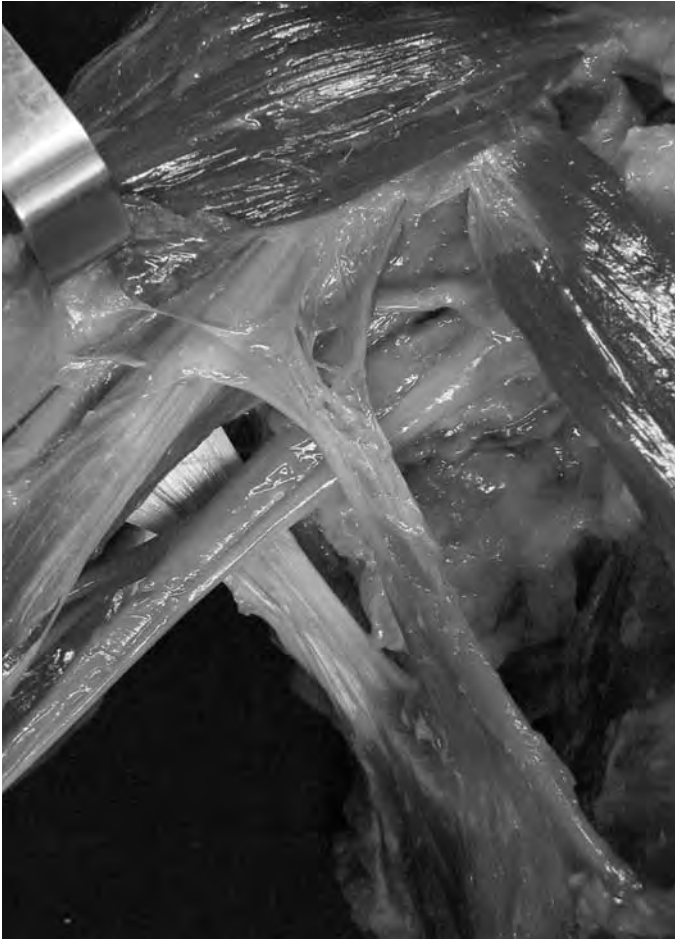


Figura 4. Múscul axil-lopectoral en aixella dreta (cas 2). A més de l'origen, s'aprecia l'aponeurosis d'inserció i relació del múscul amb les estructures vasculonervioses de l'aixella.

palda o gran dorsal”, “la reunió de totes aquestes fibres carnosas (referint-se al múscul latissimus dorsi) forma un cos molt ample i delgat al principi; però que s'engrosa i angosta conforme s'encamina a la part posterior del sobaco, on remata en un tendó pla bastant llarg i fort, que s'arriba davant del tendó del redó major en la part anterior del marge intern de la sinuositat bicapital, sota de la petita tuberositat del húmer... parten també del marge inferior de aquest tendó altres fibres que concurren a la producció de la aponeurosis que encerra els músculs del braç. A més d'aquesta una tira aponeuròtica molt angosta i bastant llarga baixa de la petita tuberositat del húmer, fortament adherida a la cara anterior del tendó del gran dorsal, a buscar la part inferior del parage en que s'radica el tendó del redó major, i manté ambos tendons aplicats a lo llarg del os” (8) (Fig. 5). Aquesta descripció del múscul de Bonells i Lacaba es correspon amb una forma incompleta de la classificació de Testut (1) d'aquesta variant muscular.

Si bé aquest múscul sembla ser que va ser descrit dos anys abans per Ramsay (2), possiblement degut a la precarietat dels mitjans de comunicació i promulgació, els metges catalans no tindrien coneixement de dita descripció, pel que es podrien considerar, igualment, a Bonells i Lacaba, com els promulgadors de la descripció tant a Catalunya com a Espanya.

La procedència del múscul axil-lopectoral no està totalment aclarit. S'ha mencionat com a homòleg del quart pectoral o una condensació de la fascia axil·lar (4,9). També s'ha mencionat com a un romanent muscular entre l'apòfisis coracoides i el múscul tríceps braquial. Per a Orts Llorca (10), aquest múscul és un vestigi d'un múscul subcutani molt

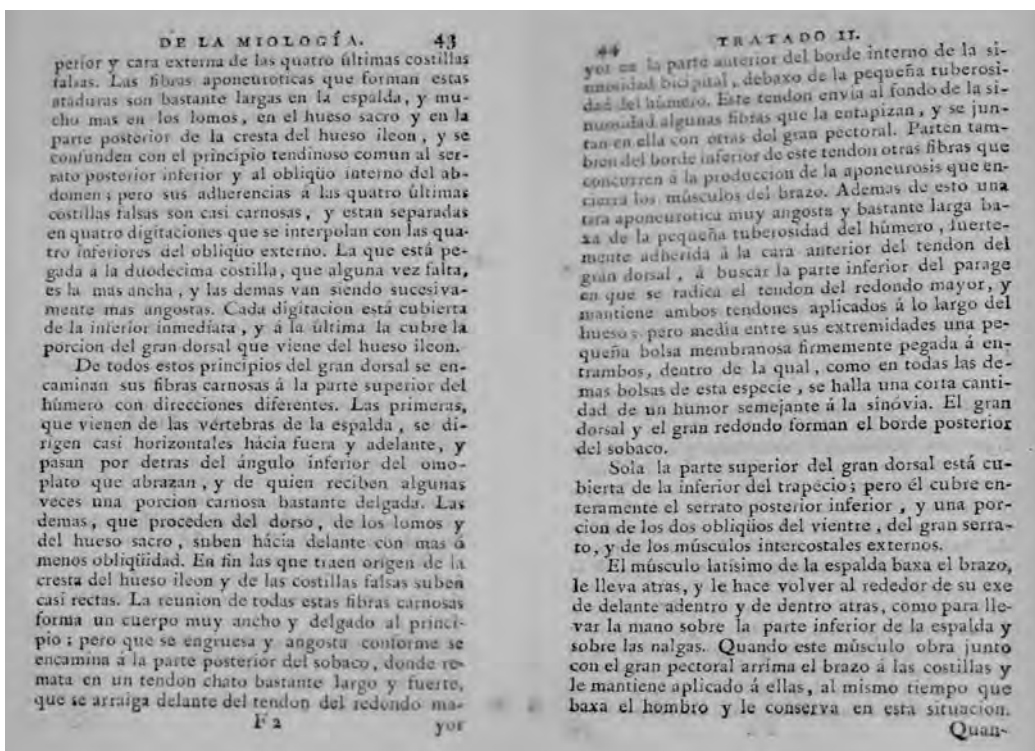


Figura 5. Pàgines 43 i 44 del volum II de l'obra Curso Completo de Anatomía del Cuerpo Humano on apareix la descripció del múscul axil-lopectoral.

extens denominat *panniculus carnosus*, del que es troba representat amb molta més freqüència en l'home formant el múscul musculocutani del coll o platisma.

Aquest múscul és important des del punt de vista quirúrgic ja que en les vies d'abordatge d'aquesta complexa regió, trobar-se amb unes fibres musculars disposades en un sentit determinat pot fer-nos confondre els punts de referència anatòmics desorientant-nos respecte la situació de l'important paquet vasculonerviós de l'aixella, podent-se produir lesions iatrogèniques. Avui en dia, a més, s'ha informat de la seva troballa en estudis de ressonància magnètica nuclear (11) i mamografies (12), pel que creiem és convenient conèixer la seva existència per a tenir-lo present a l'hora de realitzar els diagnòstics per la imatge.

BIBLIOGRAFIA

1. Testut L, Latarjet A: Tratado de Anatomía Humana. 8 ed. Barcelona: Salvat editores SA, 1943; I: 1045-6.
2. Bergman RA, et al: Compendium of human anatomic variation. 1 ed. Baltimore-Munich: Urban & Schwarzenberg, 1988; p. 10.
3. Miguel M: The axillopectoral muscle (of Langer): report of three cases. Surg Radiol Anat 2001; 23: 341-3.
4. Turgut HB, et al: Axillopectoral muscle (Langer's muscle). Clin Anat 2005; 18 (3): 220-3.
5. Chinchilla A: Anales históricos de la medicina en general y biográfico-bibliográficos de la española en particular. Valencia: Imp. de López y Cía, 1841-46; IV: 142-9.
6. Chinchilla A: Anales históricos de la medicina en general y biográfico-bibliográficos de la española en particular. Valencia: Imp. de López y Cía, 1841-46; IV: 191-2.
7. Hernández A: Historia bibliográfica de la medicina española. Vda. de Jordán e hijos, 1842-52; II: 375-6.
8. Bonells J: Curso completo de Anatomía del cuerpo humano. 1 ed. Madrid; 1797; II: 46-7.
9. Boontze AH: Axillary vein entrapment. Br J Surg 1979; 66: 331-2.
10. Orts Llorca: Anatomía humana. 4 ed. Barcelona: Científico-Médica 1970; I: p. 108.
11. Suzuma T, et al: Magnetic resonance axillography for preoperative diagnosis of the axillopectoral muscle (Langer's axillary arch): a case report. Breast Cancer 2003; 10 (3): 281-3.
12. Ko K, et al: The axillopectoral muscle seen on mammography. Clin Radiol 2006; 61 (7): 625-9.

ARTROPLÀSTIA TOTAL DE MALUC EN MALALTS AMB DEFORMITATS DE FÈMUR (ESTUDI DESCRIPTIU)

M. Corrales, A. Torres, C. Mestre, A. Leon, F. Marqués

Unitat de cirurgia reconstructiva de maluc

Cap de Servei: Prof. E. Cáceres Palou

INTRODUCCIÓ

Les deformitats femorals proximals són poc freqüents i poden ser degudes a displàsies de maluc, malalties metabòliques, com el Paget, fractures i intervencions prèvies.

Definim deformitat femoral com les variacions de forma i/o tamany que ens obliguen a compensar l'anatomia amb tècniques o implants especials previs a la realització d'una cirurgia d'artroplàstia. Una cirurgia primària o una revisió d'artroplàstia total de maluc en un malalt que té una deformitat proximal de fèmur provoca importants dificultats tècniques i és en aquests malalts quan la planificació preoperatòria és molt més important per minimitzar les complicacions i obtenir resultats acceptables.

Presentem un estudi descriptiu d'artroplàstia total de maluc en malalts amb deformitats de fèmur intervinguts al nostre servei en els últims 3 anys.

MATERIAL I MÈTODES

En el període del 2002 al 2005 de un total de 1.025 artroplasties totals de maluc (ATM) varem realitzar 16 ATM en malalts amb deformitats femorals proximals (1.5%).

La distribució per sexes fou 7 homes i 6 dones amb una edat mitja de 54.76 anys (29 a 78).

Varem utilitzar la classificació de les deformitats femorals de Berry segons la localització anatòmica, la geometria de la deformitat i l'etiologia per a intentar agrupar i simplificar una mostra tan heterogènia com la que presentem.

En els nostres pacients i dins de la localització ens trobem amb deformitats del coll, de la metàfisi i la diàfisi; en quant a la geometria van tenir deformitats torsionals, angulars i de tamany i per últim l'etiologia de les deformitats va ser 3 malalties metabòliques (Paget, en un pacient bilateral), 2 fractures en malalts portadors d'una pròtesi total de maluc, 2 casos d'osteotomia prèvia, 5 displàsies (un cas bilateral) i 4 casos combinant displàsia + osteotomia (un bilateral).

En tots els malalts es va realitzar un estudi radiològic amb radiografies anteroposterior de pelvis i axial del maluc afectat. En els casos de deformitats torsionals a nivell del coll es va realitzar també una tomografia computeritzada per a calcular l'anteversió o retroversió del coll.

En tots els casos varem valorar la necessitat de fer una osteotomia correctora i de quin tipus, varem calcular l'angle de correcció, i sempre es van utilitzar plantilles dels implants que s'anaven a col·locar.

Els abordatges que varem realitzar van ser el Hardinge o standard anterolateral en 13 ocasions, un abordatge anterolateral mínimament invasiu i 3 transfemorals per als 3 malalts portadors d'una pròtesi total de maluc i amb deformitats de diàfisi femoral.

Es van col·locar 6 implants cònics (Wagner®), 6 standart no cimentats (Furlong® i Metabloc®), 1 a mida cimentat (Symbios®) i 3 implants modulars PFM® de revisió prèvia realització d'osteotomia correctiva. Els 3 casos en els que es va fer l'osteotomia corresponien als 3 malalts amb deformitat localitzada a nivell de la diàfisi femoral i sempre l'estabilització primària es va aconseguir amb la pròtesi però en els 3 casos es van fer servir cerclats de Dall-Miles per una millor estabilització.

Quan el cirurgià va decidir fer una osteotomia (en les deformitats de diàfisi), aquesta es va realitzar a nivell de la punta de la deformitat i la longitud de la tija femoral va sobrepassar al menys en 4 a 6 cm per sota de la deformitat per a aconseguir una correcta fixació distal. Aquestes osteotomies van ser de tipus uniplanar i incompletes, és a dir, varem respectar el periosti i la inserció de parts toves amb la finalitat de preservar la vascularització de l'ós.

Per als casos de displàsia de maluc es va determinar la localització anatòmica de la còtila i es va baixar el centre de rotació del maluc però amb molta cura per a no produir una paràlisi del nervi ciàtic per estirament.

Com a complicacions intraoperatòries es van valorar les fractures, falses vies i les lesions vasculo-nervioses; i dintre de les postoperatòries, les luxacions, les infeccions de la ferida quirúrgica i els seromes, les trombosis venoses profundes i la necessitat i nombre de transfusions.

En el estudi radiològic es va valorar l'orientació de la tija, la inclinació acetabular, l'existència de calcificacions segons Brooker, les radiolucències (Gruen i Lee), l'enfonsament de la tija femoral i el temps de consolidació en els 3 casos d'osteotomies.

Al seguiment del pacient es van recollir el grau de satisfacció (alt, mig i baix), la valoració funcional segons l'escala de Postel i Merle d'Aubigne i dades sobre dismetries, coixesa o marxa en Trendelenburg, les ajudes per a la deambulació, el dolor a la cuixa o l'existència de bursitis trocàntriques.

RESULTATS

Com a complicacions durant l'ingrés, van haver de transfondre's 6 malalts (3 d'aquests van ser els casos de PTM sobre osteotomia correctiva). Es van produir 2 fractures intraoperatòries (una de càlcar en una displàsia de maluc amb implant cònic i una de trocànter, i una falsa via

en el cas de la pròtesi a mida). També es va produir una desinserció del tendó del gluti mig.

Postoperatòriament van precisar reintervenció 3 malalts: 2 per luxació protèsica, en el que es va col·locar una còtila antiluxació i un cas d'infecció de ferida quirúrgica que va requerir desbridament. Un dels malalts que va patir l'episodi de la luxació de la pròtesi es va haver de reintervenir en 2 ocasions més per una infecció profunda i en el moment actual és portador d'un espaiador de ciment i està seguint tractament antibiòtic endovenós.

El temps de consolidació en els 3 casos d'osteotomia va ser de 6 setmanes en un pacient i 3 mesos en els dos restants.

DISCUSSIÓ

Dintre dels problemes tècnics i les complicacions en aquest tipus de cirurgia podem tenir: abordatge difícil, malposició o mala fixació dels components, increment de fractures i falses vies i de lesions vasculonervioses, pròtesis inestables, alteració de la biomecànica del maluc per deformitat residual... etc

Aquest tipus de cirurgia suposa un important repte pel cirurgià que ha de decidir les modificacions de la tècnica, el tipus d'implant i la necessitat o no de realitzar una osteotomia prèvia a l'artroplàstia.

L'èxit d'una pròtesi total de maluc amb osteotomia prèvia depèn de mantenir l'aport vascular i obtenir la fixació dels fragments amb la pròtesi o amb una fixació adicional, obtenir l'estabilitat de l'implant però sobretot de corregir totalment la deformitat femoral per a restablir una correcta biomecànica del maluc.

La classificació del tipus de deformitat és important per a l'elecció del tipus d'implant i per a valorar la necessitat de realitzar una osteotomia prèviament.

CONCLUSIÓ

L'artroplàstia total de maluc sobre deformitats de fèmur pot tenir resultats exitosos però és tècnicament molt complexa.

L'estudi preoperatori del tipus de deformitat és fonamental per a obtenir un bon resultat postoperatori i minimitzar les complicacions pre i postoperatòries.

Per a aconseguir bons resultats és primordial corregir la deformitat i així tenir una correcta biomecànica del maluc. Les deformitats no corregides ens condueixen al fracàs de la pròtesi.

En malalts joves és molt més important reconstruir el més anatòmic possible la deformitat femoral per a obtenir resultats satisfactoris a llarg termini.

CAS CLÍNIC 1

Home 76 anys amb deformitat en metàfisi, amb geometria angular (var, flexe), per osteotomia prèvia per displasia.





Abordatge Hardinge, osteotomia call ossi. Pròtesi a mida cimentada Symbios®
Complicacions: falsa via, cerclatges per fractura trocànter major, transfusió (2 unitats)



Tija en var, radiolucències 1-7 (Gruen). Afluxament precoç.
No satisfet, dismetria de 3 cm, Trendelemburg.

CAS CLÍNIC 2

Dona 51 anys amb deformitat de coll i diàfisi de tipus torsional (\uparrow anterversió) i disminució de calibre per displàsia.



Abordatge anterolateral MIS. Tija Wagner®, còtila Trilogy® 44.

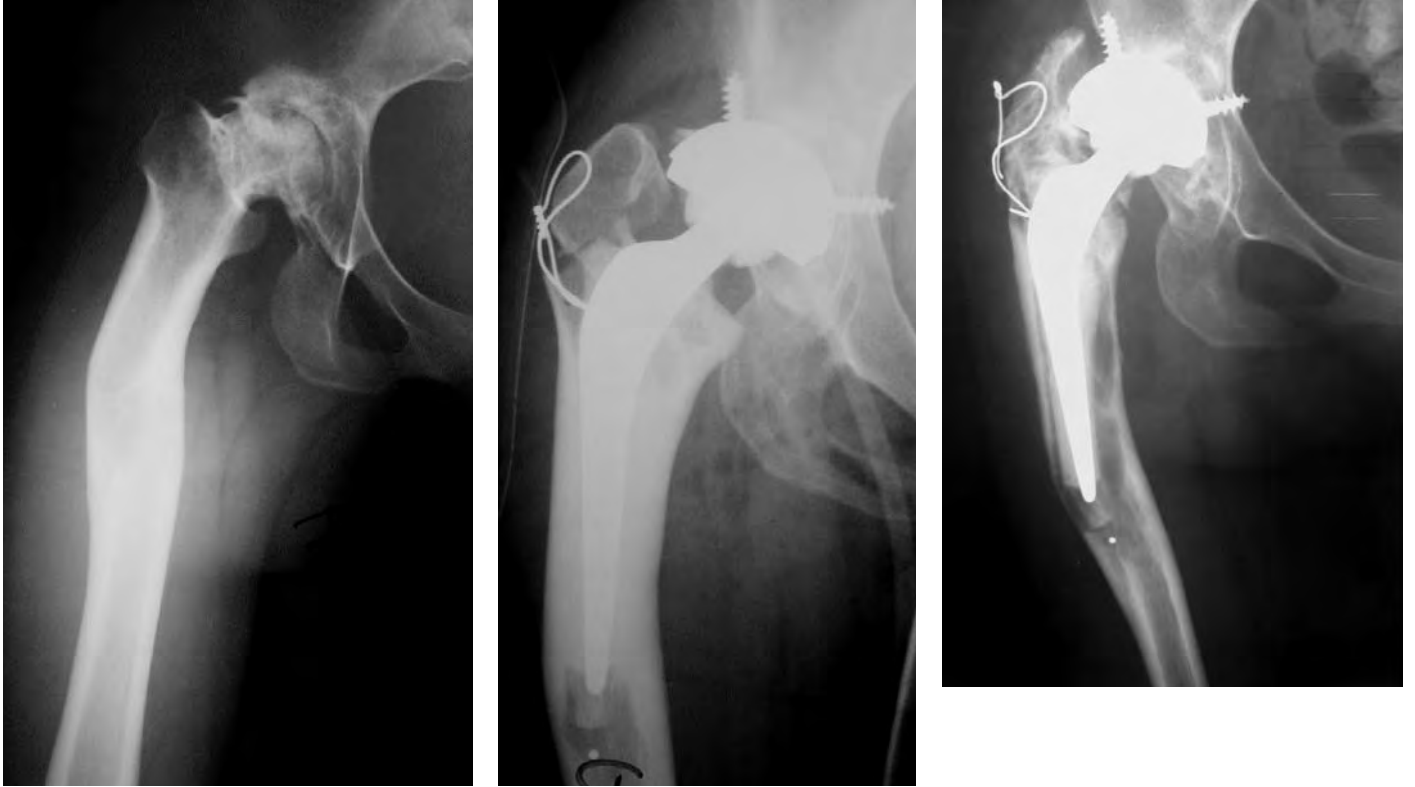
No complicacions intra-postoperatòries.

Seguiment 24m: no tija, no enfosament ni luxació.

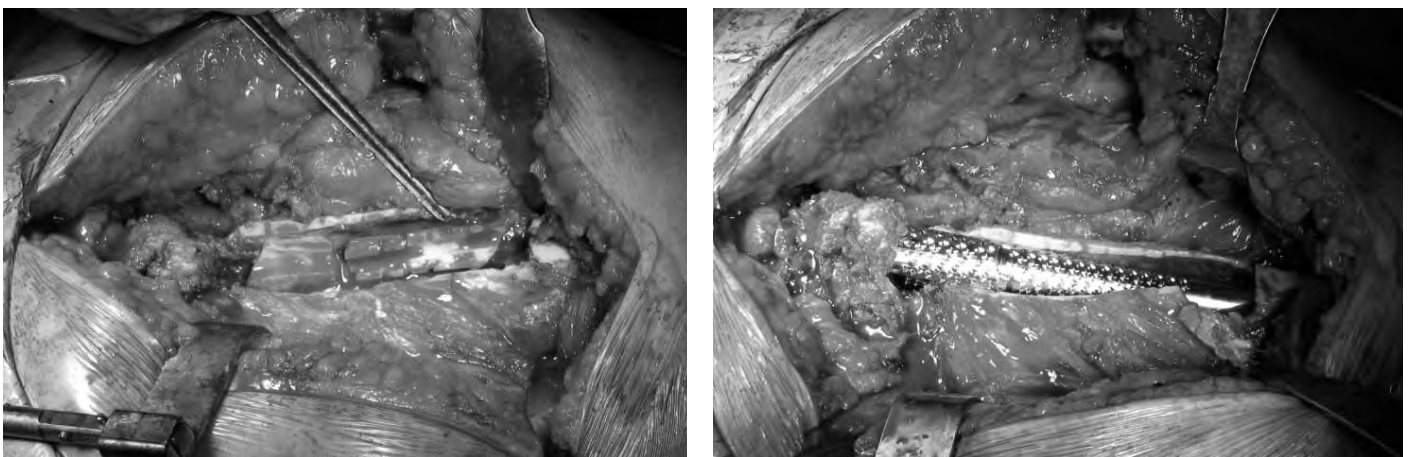
Satisfacció alta, Merle d'Aubigne 6-6-6.

CAS CLÍNIC 3

Dona de 29 anys amb deformitat diàfisi, torsional i angular (rotació ext i var), per displàsia i osteotomia prèvia. Afluixament precoç ATM standard.



Osteotomia transfemorals + sustracció antero-externa a nivell de la incurvació. Tija PFM 16 + 4 cerclatges (no recanvi còtila).
No complicacions intraoperatories. Transfusió (3 unitats).

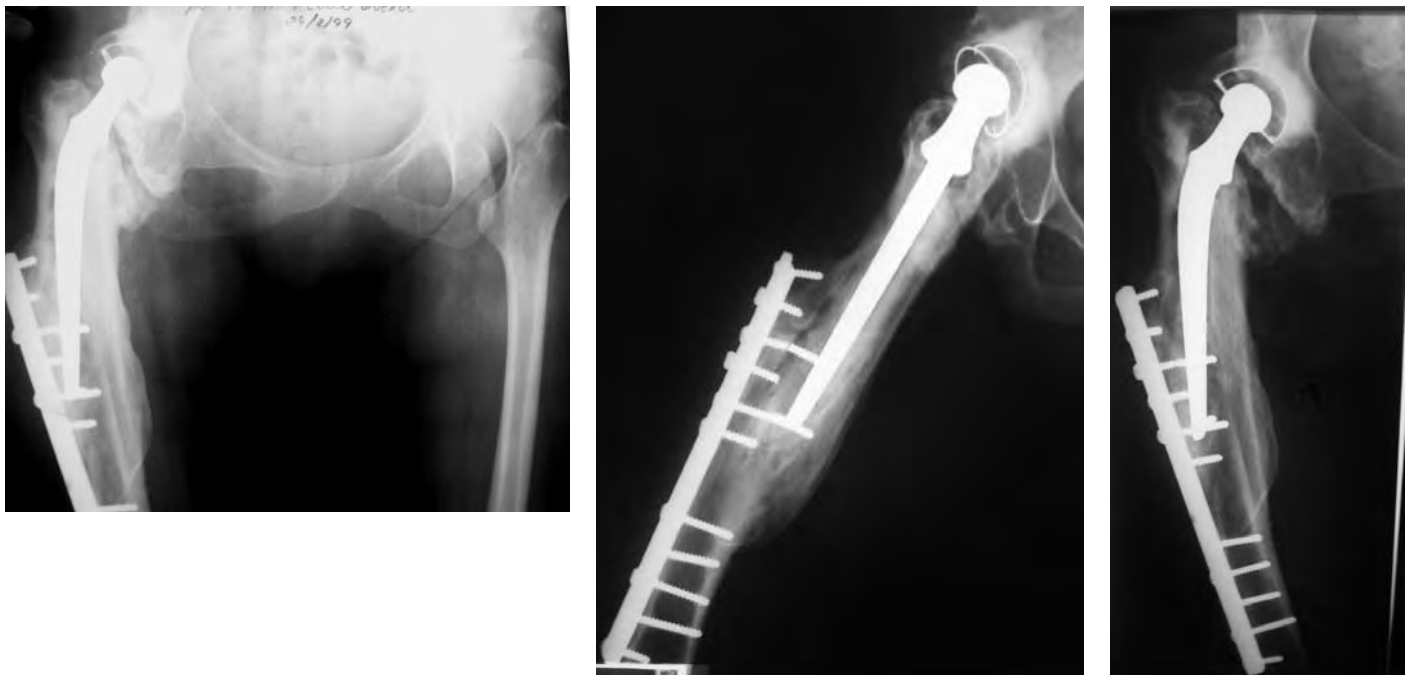




Tija recta, enfonsament 3 mm, no afluixament, consolidació a les 6 setmanes.
Seguiment clínic 18 m, satisfactori, Merle d'Aubigne 5-4-5

CAS CLÍNIC 4

Dona de 44 anys amb deformitat diàfisi, torsional i angular (torsió externa i var) per displàsia i fractura.

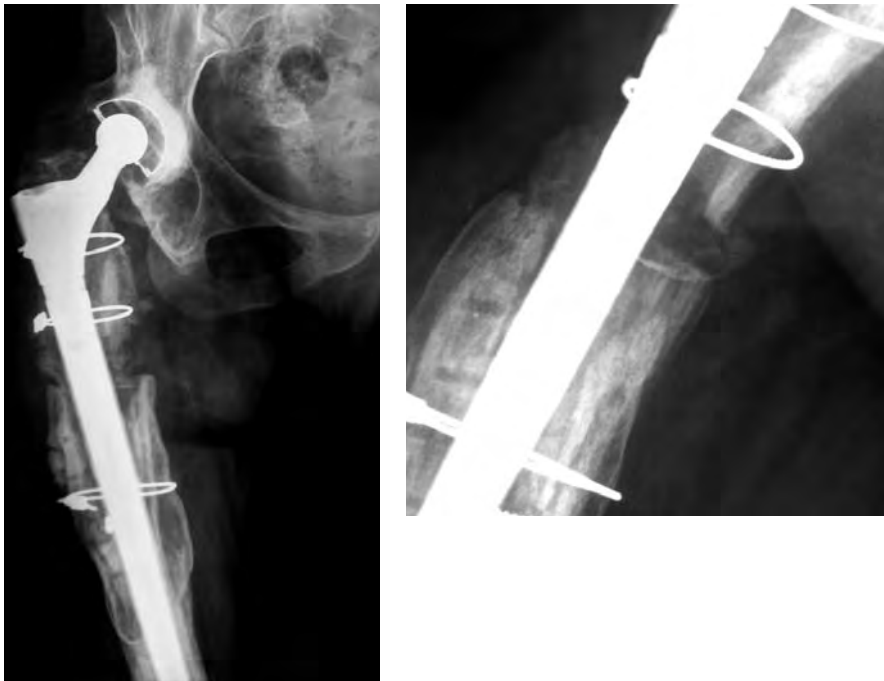


Osteotomia transfemororal + transversa a nivell de la incurvació. PFM 20 + Metàfisi P1 + 4 cerclatges (No recanvi còtila).
No complicacions intraoperatòries. Transfusió (3 unitats).



Tija recta. Consolidació osteotomia 3 mesos.

Seguiment 6 mesos: satisfacció moderada, Merle d'Aubigne 5-3-4 (dolor a cuixa, 1 bastó, marxa Trendelemburg).



BIBLIOGRAFIA

- Berry DJ: Total hip Arthroplasty in patients with proximal femoral deformity. *Clini Orthop* 369: 262-272, 1999.
- Papagelopoulos PJ, Panayiotis J, Trousdale RT, Lewallen DG: Total hip arthroplasty with femoral osteotomy for proximal femoral deformity. *Clin Orthop* 332: 151-162, 1996.

- Shinar AA, Harris WH: Cemented total hip arthroplasty following previous femoral osteotomy. *J Arthroplasty* 3: 243-253, 1998.
- Delbarre JC, Hulet C, Schiltz D, Aubriot JH, Vielpeau C: Prothèses totales de hanche après ostéotomies proximales du fémur. *Revue de chirurgie orthopédique* 88: 245-256, 2002.

POSSIBILITATS TERAPÈUTIQUES PRENATALS DE L'ESPINA BÍFIDA. MODEL EN FETUS DE CONILL

Fontecha, C.G.*; Peiró, J.L.**; Aguirre, M.*; Soldado, F.*; Paz P.*; Torán N.***

Departament i Institució. Hospital Universitari Vall d'Hebron de Barcelona

* Departament de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Unitat d'Ortopèdia Pediàtrica

** Departament de Cirurgia Pediàtrica. Unitat de Cirurgia Fetal

*** Servei d'Anatomia Patològica

RESUM

Introducció. La lesió neurològica en l'espina bífida progressa durant la gestació, per toxicitat del líquid amniòtic i per la contínua pèrdua de líquid cefaloraquídi. L'objectiu de l'estudi és estudiar l'efecte del part prematur i del tractament prenatal amb corticoides en un model de mielomeningocele en fetus de conill.

Material i mètode. Dotze conilles han sofert laparotomia i histerotomia el dia 23 de la gestació. En 59 dels 108 fetus es va realitzar una espina bífida quirúrgica. Sis conilles es van sotmetre a cesària a terme: 3 no van rebre cap tractament i 3 van rebre corticoides. Les altres 6 conilles es van sotmetre a cesària preterme: 3 no van rebre cap tractament i 3 van rebre corticoides. Els conills nadons es van sotmetre a estudi clínic, neurofisiològic i histològic.

Resultats. Els animals del grup preterme van mostrar menys deformitat en extremitats ($p=0.04$). La mobilitat i el reflex de retirada van ser millors en els grups amb corticoides. Només els nadons a terme van mostrar respostes a potencials evocats. La resposta va ser més alta i més precoç en el grup amb corticoides. Histològicament es va observar menys lesió de cordó en els grups preterme. Els animals del grup preterme amb corticoides va mostrar menys descens cerebel·lós (Chiari) que el grup a terme ($p=0.04$).

Conclusió. El part prematur i el tractament prenatal amb corticoides semblen ser dos tractaments efectius per obtenir menys lesió neurològica en els nadons amb mielomeningocele.

Paraules clau

Espina bífida. Malformació de Chiari. Cirurgia fetal.

INTRODUCCIÓ

El mielomeningocele (MMC) es produeix per un dèficit de tancament de la part posterior de la columna vertebral en la tercera setmana de gestació (1). Provoca dèficits neurològics de tipus motor i sensitiv, deformitats ortopèdiques i incontinència fecal i urinària (2). La contínua sortida de líquid cefaloraquídi per la zona del defecte, provoca la malformació encefàlica de Chiari (3) que produeix alteracions en la funció dels parells cranials, espasticitat, problemes cerebel·losos i, especialment, dificultat respiratòria e hidrocefàlia secundària (4)-(5). Malgrat un seguiment continu per un equip mèdic multidisciplinari especialitzat

(6), el 30% dels pacients moren durant les dos primeres dècades de la vida principalment per problemes respiratoris (1). La repercussió personal, familiar, social, sanitària i econòmica del MMC és enorme (7). Els dèficits neurològics secundaris al MMC tenen un doble origen: en primer lloc són deguts a la pròpia malformació del teixit neurològic (mielodisplàsia) i en segon lloc són deguts a la exposició de aquest teixit neural a substàncies químiques (queratina, orina, meconi) presents en el líquid amniòtic i que augmenten la lesió inicial (8-10). S'ha demostrat que la lesió neurològica secundària es produeix bàsicament per contacte amb el meconi (11;12) i que és dosi dependent, sent la setmana 34 de gestació el moment a partir del qual s'inicia de forma més clara el dany als teixits (10;13;14).

La reparació fetal del MMC resulta en un menor grau de lesió neurològica al naixement al disminuir l'exposició del teixit neural al líquid amniòtic (8;10;15-18). La reparació també disminueix el grau de malformació de Chiari (19;20) i la necessitat de derivació ventricular (1). Malgrat aquests treballs, la cirurgia fetal de reparació del MMC en humans mostra un alt índex de complicacions derivades de la cirurgia uterina (part prematur, trencament uterí, infeccions) (9;20-22).

En el cas de defecte de tancament de la paret abdominal (gastroquistisi), s'ha demostrat que l'avançament del part i l'administració prenatal de corticoides disminueixen l'edema i la disfunció de les nanses, facilita la cirurgia de tancament i millora el pronòstic (23;24).

Aquestes dades suggereixen que el teixit neural exposat en el MMC podria patir menys dany tissular si rep tractament prenatal amb corticoides i es realitza un avançament del part.

OBJECTIU

Valoració de l'efecte del tractament amb corticoides i de l'avançament del part en la lesió neurològica del MMC en fetus de conill.

L'aplicació serà la millora de la situació neurològica dels nadons nascuts amb mielomeningocele.

MATERIAL I MÈTODE

Material

S'ha dissenyat un estudi experimental amb la creació d'un defecte raquídi en fetus de conill que simuli un MMC i aplicació dos tractaments diferents per comprovar la seva eficàcia.

S'ha escollit el conill New Zeland White perquè està descrit el model de creació de MMC (18;25) i és un animal que permet totes les fases del projecte.

El projecte ha estat aprovat pel Comitè Ètic d'Experimentació Animal de la Fundació Institut de Recerca Vall d'Hebron i segueix les regulacions del Real Decret 223 (1988 revisat l'any 2005) que inclou recomanacions similars a les del National Institutes of Health Guide per l'ús d'animals de laboratori.

Mètode

A. Distribució dels grups

Dotze femelles gestants es van distribuir en quatre grups (Taula 1).

Grup C (Control): fetus normals nascuts a terme.

Grup MMC: fetus amb MMC i nascuts a terme.

Grup MMC-C: fetus amb MMC tractats amb corticoides i nascuts a terme.

Grup MMC-P: fetus amb MMC i nascuts preterme.

Grup MMC-CP: fetus amb MMC tractats amb corticoides i nascuts preterme.

B. Creació del mielomeningocele

Es va realitzar el dia 23 de la gestació en 59 fetus d'un total de 108 (taula 1).

B.1. Anestèsia de la conilla gestant (medetomidina 0.25 mg/Kg y ketamina (15 mg/kg). Monitoratge matern mitjançant pulsioxímetre.

B.2. Cirurgia de la conilla gestant. Laparotomia mitja infraumbilical i mini-histerotomia de 3 cm a la zona uterina escollida. Fixació de les membranes i exteriorització únicament la regió lumbar del fetus.

B.3. Cirurgia del fetus de conill. Laminectomia de 3 arcs posteriors en la regió lumbar i incisió de la duramàter per permetre la sortida del LCR.

B.4. Tancament. Reposició de la pèrdua de líquid amniòtic amb sèrum fisiològic escalfat a 37°C. Tancament de cada incisió uterina amb punts totals de PDS 5/0. Reposició de l'úter a la seva posició normal i tancament la paret abdominal de la conilla gestant amb punts totals.

C. Tractament prenatal

Grups MMC-T i MMC-P: cap tractament.

Grups MMC-C i MMC-CP: betametasona 0.1ml/Kg/única dosi.

D. Naixement

D.1. Grups MMC-T i MMC-C: cesària el dia 31 de la gestació.

Extracció dels fetus mitjançant histerotomia i realització de maniobres de reanimació dels fetus.

D.2. Grups MMC-P i MMC-CP: cesària el dia 27 de la gestació.

S'ha escollit aquest dia perquè correspon a la setmana 34 de gestació humana, moment a partir del qual s'ha demostrat més toxicitat del líquid amniòtic (10) i perquè a partir d'aquest dia tenen una maduració pulmonar suficient per viure fora de la mare (26).

E. Dades de l'estudi

E.1. Estudi funcional

E.1.1. Sensibilitat: estimulació mitjançant pressió als peus i valoració de la retirada de la extremitat.

E.1.2. Mobilitat i capacitat de desplaçament: enregistrament en vídeo, valorant l'afectació dels diferents grups musculars.

E.1.3. Estudi neurofisiològic: anestèsia dels llorigons i estudi de potencials evocats somatosensorials (SEP's) i motors de tronc (BMEP's).

E.2. Estudi morfològic

Sacrifici dels animals per injecció intraperitoneal de pentotal, sota anestèsia general.

E.2.1. Estructures cabals a la lesió: fotografies del raquis, cola i extremitats inferiors.

E.2.2. Regió crànio-cervical: obtenció de la mostra anatòmica i fixació en formol. Realització de talls sagitals en aquest nivell per a estudi de la fossa posterior i valoració de la malformació de Chiari tipus II. Fotografies de la unió crànio-cervical.

E.2.3. Zona del mielomeningocele: fotografies del defecte.

E.3. Estudi histològic

E.3.1. Zona del mielomeningocele. Obtenció en bloc de la zona del mielomeningocele i fixació en formol. Estudi del grau d'edema amb tricròmic de Gomori i Pricosirio. Nombre de fibroblasts per camp amb tinció d'hematoxilina-eosina i visopan de Richter.

E.3.2. Zona crànio-cervical. Obtenció d'una secció central i estudi histològic per valoració del grau d'hipoplàsia de la fossa posterior i del grau de descens del vermis.

Taula 1. Grups de tractament i nombre de fetus

Animals	Nre. per Grups	Nre. total fetus	Nre. fetus MMCs	Nre. Fetus Controls	Supervivència
12 conilles gestants	3 T	31	15	16	Global
New Zealand	3 TC	30	15	15	29%
White	3 P	25	16	9	MMC 27%
	3 PC	22	13	9	Controls
		108	59	49	31%

T: Terme; TC: Terme i Corticosteroides; P: Preterme; PC: Preterme i Corticosteroides

F. Tractament de les dades.

Anàlisi estadístic de les dades mitjançant comparació de mitges. Proves de significació i establiment de intervals de confiança del 95%.

RESULTATS

Cap mare va morir després de les cirurgies. La supervivència global dels fetus va ser del 29% (taula 1).

Estudi clínic

Els llorigons amb mielomeningocele van mostrar més grau de deformitat en extremitats inferiors (fig. 1) que els llorigons sans ($p=0'0000$). Els llorigons tractats amb part prematur van tenir menys deformitat que els animals amb mielomeningocele ($p=0'001$, IC 95% = 23'7 a 86'3). Alguns llorigons amb part prematur i tractament prenatal amb corticoides van néixer sense deformitat en extremitats.

Els llorigons amb mielomeningocele van mostrar més grau de cifosi lumbar que els llorigons sans ($p=0'0000$). No es van trobar diferències estadísticament significatives en el grau de cifosi entre els diferents grups, malgrat que es va trobar una tendència a menys deformitat en els animals tractats amb part prematur. De fet, alguns llorigons amb part prematur no van mostrar cifosi al néixer.

Els llorigons amb mielomeningocele van mostrar menys vitalitat que els llorigons sans ($p=0'015$). No es va trobar diferències estadísticament significatives en el grau de vitalitat entre els diferents grups amb mielomeningocele. Malgrat això, els animals a terme tractats amb corticoides van ser el grup amb més vitalitat de tots, fins i tot més que els animals control sense mielomeningocele. Els animals preterme amb corticoides també van tenir més vitalitat que els animals preterme sense corticoides. Això pot explicar-se per una més gran maduració pulmonar i del sistema neurològic respecte als altres llorigons. Els llorigons amb mielomeningocele van mostrar menys resposta de retirada a l'estímul tàctil dolorós de les potes del darrera que els llorigons sans ($p=0'015$).

No es va trobar diferències estadísticament significatives en el grau de vitalitat entre els diferents grups amb mielomeningocele. Malgrat això, alguns animals tractats amb part preterme i corticoides van tenir la mateixa resposta que els controls sans.



Figura 1. A la esquerra, llorigó sà amb aspecte normal de les extremitats inferiors. A la dreta, llorigó amb espina bífida quirúrgica amb deformitat de les extremitats inferiors.

Estudi neurofisiològic

Els llorigons sans només van mostrar resposta a potencials evocats de tronc, i només a partir de les 24 hores després del naixement. Els llorigons amb mielomeningocele sense tractament no van mostrar resposta en cap moment.

Els llorigons amb mielomeningocele tractats amb corticoides van mostrar resposta a potencials evocats de tronc immediatament després del part. Cap llorigó nascut preterme va mostrar resposta a potencials evocats.

Histologia lumbar

Els llorigons amb mielomeningocele sense tractament van mostrar una important lesió medul·lar. A la part més externa del defecte va aparèixer una prima banda de fibrina, i per sota, una ampla banda de teixit neuronal amb progressiva destrucció cel·lular. Els llorigons amb tractament prenatal de corticoides van mostrar una banda de fibrina més consistent i amb certa cel·lularitat. Per sota, la banda de teixit neuronal amb destrucció va ser marcadament més petita. Els llorigons amb part preterme van mostrar una petita banda de fibrina i una petita banda de destrucció cel·lular. Els llorigons amb els dos tractaments, part preterme i tractament prenatal de corticoides van mostrar molt poca lesió de teixit neural.

Histologia crànio-cervical

Els llorigons sans sense mielomeningocele mostren una fosa posterior ben desenvolupada i l'extrem inferior del cerebel està situat a l'alçada de l'extrem inferior de l'os occipital. Els llorigons amb mielomeningocele sense tractament van mostrar un gran descens del cerebel i l'extrem inferior es va situar a l'alçada de l'arc de la primera vèrtebra occipital (fig. 2). Els llorigons amb mielomeningocele i un tractament, sigui administració prenatal de corticoides o part preterme, van mostrar menys descens del cerebel i l'extrem inferior es va situar entre l'os occipital i l'arc de la primera vèrtebra occipital. Els llorigons amb mielomeningocele i tots dos tractaments, part preterme i administració prenatal amb corticoides, van mostrar molt poc descens. Aquesta diferència va ser estadísticament significativa ($p=0'003$, IC 95% = 19'4 a 54'8).

Taula 2. Grau de descens del vermis.

Grup	% descens	p (IC 95%)
T	74%	0'003 (19'4 a 54'8)
TC	46'5%	0'003 (19'4 a 54'8)
P	39'4%	0'003 (19'4 a 54'8)
PC	26'5%	0'003 (19'4 a 54'8)

T: Terme; TC: Terme i Corticosteroides; P: Preterme; PC: Preterme i Corticosteroides

DISCUSSIÓ

Hem escollit el fetus de conill perquè s'ha establert com adequat per a experimentació animal del MMC (18;25). El nostre estudi recolza que és possible la cirurgia fetal en el conill i la gestació és suficientment llarga com per permetre totes les fases de l'experimentació.

Malgrat que el teixit intestinal és clarament diferent al teixit nerviós, hi ha prou evidència científica de lesió secundària del teixit neural (8;10;15-18) com per pensar que el part preterme i l'administració prenatal de corticoides poden permetre un millor pronòstic en el mielomeningocele, semblant al que s'ha demostrat en la gastroquisi (23;24).

Hem trobat que l'estudi morfològic va mostrar uns resultats consistents. Els animals tractats amb administració prenatal de corticoides i part preterme van mostrar menys deformitat clínica per sota del mielomeningocele i també menys lesió histològica a la medul·la espinal i a la fosa posterior cranial. Les deformitats i les lesions histològiques trobades semblen ser progressives perquè a més temps de exposició, més lesió hem trobat. Aquestes troballes recolzen l'anomenada lesió secundària produïda per la toxicitat del líquid amniòtic al final de la gestació (8-10);(10;13;14).

La malformació de Chiari també sembla ser progressiva i l'aplicació del tractament permet prevenir el desenvolupament d'aquesta, de manera similar a com ho fa la cirurgia fetal de reparació del defecte espinal (19);(1).

Encara que en la pràctica clínica tot nadó preterme rep tractament prenatal amb corticoides per tal d'accelerar la seva maduració pulmonar, hem comprovat que, per separat, tots dos tractaments tenen efecte tant a la zona del mielomeningocele com a nivell crànio-cervical.

En contraposició, l'estudi funcional no va mostrar resultats consistents. Els llogrons no mostren una adequada resposta fisiològica al néixer per la immaduresa neurològica i l'estudi per potencials evocats

només mostra respostes clares a partir de les 24 hores de vida. És molt difícil mantenir amb vida els llogrons amb mielomeningocele perquè tenen dificultats de desplaçament per alimentar-se i les mares fan canibalisme amb ells.

CONCLUSIONS

La administració prenatal de corticoides protegeix la medul·la espinal de la toxicitat del líquid amniòtic i frena el desenvolupament de la malformació de Chiari.

El part preterme protegeix la medul·la espinal de la toxicitat del líquid amniòtic, permet una més petita pèrdua de líquid cefaloraquídi i frena el desenvolupament de la malformació de Chiari.

La administració prenatal de corticoides i el part preterme semblen una bona alternativa de tractament del mielomeningocele permetent una menor lesió medul·lar i encefàlica i una menor deformitat.

BIBLIOGRAFIA

- Hirose S, Meuli-Simmen C, Meuli M. Fetal surgery for myelomeningocele: panacea or peril? *World J Surg* 2003; 27(1):87-94.
- Shaw GM, Jensvold NG, Wasserman CR, Lammer EJ. Epidemiologic characteristics of phenotypically distinct neural tube defects among 0.7 million California births, 1983-1987. *Teratology* 1994; 49(2):143-149.
- McLone DG, Knepper PA. The cause of Chiari II malformation: a unified theory. *Pediatr Neurosci* 1989; 15(1):1-12.
- Cochrane DD, Adderley R, White CP, Norman M, Steinbok P. Apnea in patients with myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg* 1990; 16(4-5):232-239.
- Bell JE, Gordon A, Maloney AE. The association of hydrocephalus and Arnold-Chiari malformation with spina bifida in the fetus. *Neuropathol Appl Neurobiol* 1980; 6(1):29-39.
- Bowman RM, McLone DG, Grant JA, Tomita T, Ito JA. Spina bifida outcome: a 25-year prospective. *Pediatr Neurosurg* 2001; 34(3):114-120.
- Goodman RA. Economic burden of spina bifida--United States, 1980-1990. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1989; 38(15):264-267.
- Meuli M, Meuli-Simmen C, Yingling CD, Hutchins GM, Hoffman KM, Harrison MR et al. Creation of myelomeningocele in utero: a model of functional damage from spinal cord exposure in fetal sheep. *J Pediatr Surg* 1995; 30(7):1028-1032.
- Farmer DL, von Koch CS, Peacock WJ, Danielpour M, Gupta N, Lee H et al. In utero repair of myelomeningocele: experimental pathophysiology, initial clinical experience, and outcomes. *Arch Surg* 2003; 138(8):872-878.
- Drewek MJ, Bruner JP, Whetsell WO, Tulipan N. Quantitative analysis of the toxicity of human amniotic fluid to cultured rat spinal cord. *Pediatr Neurosurg* 1997; 27(4):190-193.
- Akgur FM, Olguner M. In utero meconium exposure increases spinal cord necrosis in an rat model of myelomeningocele. *J Pediatr Surg* 2002; 37(9):1384-1385.
- Albert A, Margarit J, Julia V, Sancho MA, Galan X, Lopez D et al. Morphology and mucosal biochemistry of gastroschisis intestine in urine-free amniotic fluid. *J Pediatr Surg* 2003; 38(8):1217-1220.
- Api A, Olguner M, Hakguder G, Ates O, Ozer E, Akgur FM. Intestinal damage in gastroschisis correlates with the concentration of intraamniotic meconium. *J Pediatr Surg* 2001; 36(12):1811-1815.
- Olguner M, Akgur FM, Ozdemir T, Aktug T, Ozer E. Amniotic fluid exchange for the prevention of neural tissue damage in myelomeningocele: an alternative minimally invasive method to open in utero surgery. *Pediatr Neurosurg* 2000; 33(5):252-256.
- Meuli M, Meuli-Simmen C, Hutchins GM, Yingling CD, Hoffman KM, Harrison MR et al. In utero surgery rescues neurological function at birth in sheep with spina bifida. *Nat Med* 1995; 1(4):342-347.

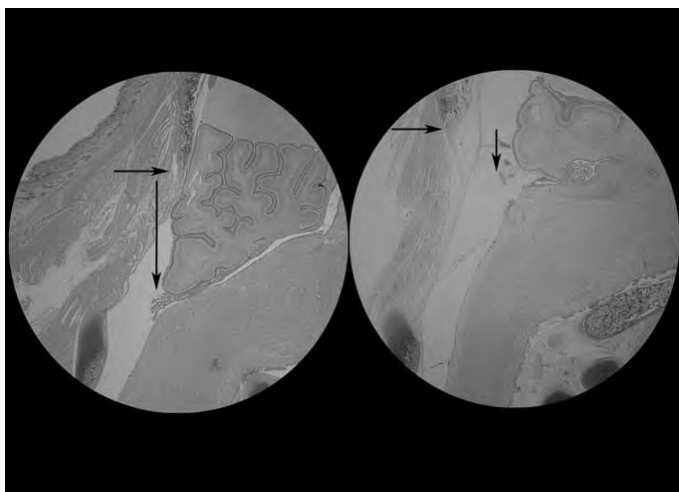


Figura 2. Preparacions histològiques de la unió crànio-cervical. A la esquerra, important descens del vermis en un llogró amb espina bífida sense tractament; el cervellet arriba pràcticament a nivell de la primera vèrtebra. A la dreta, mínim descens del vermis en un llogró amb espina bífida, nascut preterme i amb administració prenatal de corticoides.

16. Heffez DS, Aryanpur J, Rotellini NA, Hutchins GM, Freeman JM. Intrauterine repair of experimental surgically created dysraphism. *Neurosurgery* 1993; 32(6):1005-1010.
17. Michejda M. Intrauterine treatment of spina bifida: primate model. *Z Kinderchir* 1984; 39(4):259-261.
18. Housley HT, Graf JL, Lipshultz GS, Calvano CJ, Harrison MR, Farmer DL et al. Creation of myelomeningocele in the fetal rabbit. *Fetal Diagn Ther* 2000; 15(5):275-279.
19. Paek BW, Farmer DL, Wilkinson CC, Albanese CT, Peacock W, Harrison MR et al. Hindbrain herniation develops in surgically created myelomeningocele but is absent after repair in fetal lambs. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183(5):1119-1123.
20. Sutton LN, Adzick NS, Bilaniuk LT, Johnson MP, Crombleholme TM, Flake AW. Improvement in hindbrain herniation demonstrated by serial fetal magnetic resonance imaging following fetal surgery for myelomeningocele. *JAMA* 1999; 282(19):1826-1831.
21. Bruner JP, Tulipan NB, Richards WO, Walsh WF, Boehm FH, Vrabcak EK. In utero repair of myelomeningocele: a comparison of endoscopy and hysterotomy. *Fetal Diagn Ther* 2000; 15(2):83-88.
22. Adzick NS, Sutton LN, Crombleholme TM, Flake AW. Successful fetal surgery for spina bifida. *Lancet* 1998; 352(9141):1675-1676.
23. Langer JC, Bell JG, Castillo RO, Crombleholme TM, Longaker MT, Duncan BW et al. Etiology of intestinal damage in gastroschisis, II. Timing and reversibility of histological changes, mucosal function, and contractility. *J Pediatr Surg* 1990; 25(11):1122-1126.
24. Yu J, Gonzalez-Reyes S, Diez-Pardo JA, Tovar JA. Effects of prenatal dexamethasone on the intestine of rats with gastroschisis. *J Pediatr Surg* 2003; 38(7):1032-1035.
25. Pedreira DA, Valente PR, Abou-Jamra RC, Pelarigo CL, Silva LM, Goldenberg S. A different technique to create a 'myelomeningocele-like' defect in the fetal rabbit. *Fetal Diagn Ther* 2002; 17(6):372-376.
26. Pringle KC. Human fetal lung development and related animal models. *Clin Obstet Gynecol* 1986; 29(3):502-513.

FIABILITAT, SENSIBILITAT, ESPECIFICITAT I SEGURETAT DE LA BIÒPSIA VERTEBRAL PERCUTÀNIA (BVP) GUIADA PER TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTERITZADA (TC)

Rivas, A.*; Melendo, E.**; Càceres, E.**; Ubierna, M.***; Ramírez, M.**; Lladó, A.**

* S. Radiodiagnòstic Centre Traumatologia Vall d'Hebron. Barcelona

** S. COT IMAS. Hospitals del Mar i de l'Esperança. Barcelona

*** ICATME. Institut Universitari Dexeus Grup USP. Barcelona

RESUM I PARAULES CLAU

Objectius: mitjançant un estudi retrospectiu hem analitzat la biòpsia vertebral percutània (BVP) guiada per tomografia computeritzada (TC) pel que fa a la exactitud diagnòstica, sensibilitat, especificitat i seguretat de la tècnica.

Material i mètode: des del 1993 al 2001 (8 anys) hem practicat BVP a 236 pacients consecutius. Després de rebutjar 14 casos, la sèrie final consta de 222 pacients, 119 homes (54%) i 103 dones amb una edat mitja de 57,9 a. (r:6-88). Els criteris d'inclusió han estat: sospita diagnòstica de tumor o infecció, presència de lesió focal, realització de BVP mitjançant agulles i seguiment clínic i radiològic mínim d'un any.

Resultats: s'ha obtingut material adequat pel diagnòstic en 207 pacients (93%), què ha estat coincident amb el diagnòstic final de la lesió en 187 (84,2%). La sensibilitat de la BVP per trobar lesions ha estat de 86%, amb una especificitat de 100%, un valor predictiu positiu VPP de 100%, un valor predictiu negatiu (VPN) de 14,3% i una exactitud diagnòstica de 84,2%.

Les lesions més freqüents han estat les metàstasis (39%) i les infeccions amb cultiu positiu (23%). En 150 casos (68%) la BVP ha resultat ser la prova principal per establir el diagnòstic. No es va produir cap complicació greu relacionada amb la tècnica.

Conclusió: la BVP guiada per TC es una tècnica fiable, sensible, específica i segura pel diagnòstic d'aquelles lesions focals del raquis que precisen d'un diagnòstic histològic o bacteriològic.

Paraules clau

Biòpsia vertebral, biòpsia percutània, tomografia computeritzada (TC).

INTRODUCCIÓ

La majoria d'alteracions del aparell locomotor poden definir-se mitjançant un diagnòstic de presumpció que es basa en una valoració clínica, radiològica i analítica (1,2,3). Malgrat això determinades lesions precisen ser biopsiades, especialment les lesions focals i les que sospitem puguin ser tumor o infecció (1,3,4). En un sentit més ampli pot afirmar-se que la biòpsia es necessària davant tota alteració en que l'obtenció d'una mostra de teixit pot ser determinant pel diagnòstic, estadiatge o tractament. Hi ha dos tipus fonamentals de biòpsia: l'oberta o quirúrgica (BQ) i la tancada, percutània o per punció (BP). La BQ implica incisió a la pell; la BP no requereix incisió doncs utilitza agulles (3). L'utilització

de la TC com a guia per la BVP a partir de la dècada dels 80 s'ha anat afiançant atesos uns bons resultats (11,12,13,14). Actualment la TC és la tècnica d'elecció per dirigir-la (15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25).

Així doncs la BVP practicada en condicions òptimes resulta ser fiable, sensible, específica, reproducible i segura, amb uns resultats equiparables a la BQ, essent múltiples els avantatges de la BVP, destacant la mínima morbiditat pel pacient.

Demostrem que la BVP guiada per TC és la tècnica d'elecció per confirmar la sospita de patologia focal en el raquis i establir el diagnòstic específic d'aquelles lesions que precisen un tractament mèdic i/o quirúrgic, més concretament neoplàsies malignes i infeccions.

MATERIAL I MÈTODE

Presentem un estudi retrospectiu d'una sèrie de 236 pacients consecutius sotmesos a BVP des de febrer de 1993 fins febrer de 2001 (8 anys). Els criteris d'inclusió han estat la presumpció diagnòstica de neoplàsia o infecció davant una lesió focal, la realització de BVP guiada per TC (ELSCINT model 2400 Elect any d'adquisició 1993) i el seguiment clínic radiològic del pacient, incloent la resposta al tractament, durant un període mínim d'un any.

Dels 236 casos recollits s'han rebutjat 14 pels següents motius: trasllat a altre centre amb impossibilitat de recollir dades (N=5); pacient que no acudeix a controls (N=4); pèrdua dels resultats de la BVP (N=2); pacient que no ha col·laborat en la realització de la tècnica, resultant incompleta (N=1) i finalment la mort d'un pacient (N=1) abans de 24 hores el va impedir confirmar un diagnòstic. Així doncs la sèrie definitiva per l'estudi consta de 222 pacients amb 247 puncions. La majoria de BVP han consistit en una sola punció i només en 25 casos s'han realitzat dues puncions, amb un sol cas en que s'han realitzat tres puncions. Si la prova és indicada i acceptada pel pacient, degudament informat, es procedeix a a realitzar-la en un interval de temps no superior a set dies. Els casos que presenten déficit neurològic es consideren urgents i es realitzen a les 24-48 hores. La BVP no precisa ingrés del pacient. Totes les puncions s'han practicat per un mateix radiòleg sènior (A.R.G.) i han sigut estudiades pel mateix equip de patòlegs. El procediment tècnic ha seguit les normes publicades en la bibliografia internacional (2,26,16,17,22,23). Podem biopsiar qualsevol segment de la columna vertebral, malgrat puguin existir dificultats en accedir a les lesions de C1 i C2.

El pacient es col·loca sobre la taula de TC (Fig. 1), es canalitza una vena perifèrica i s'instaura un serum de manteniment pel tractament

inicial de possibles reaccions adverses. La posició ideal per la biòpsia és el decúbit pro, excepte les lesions cervicals o pacients que no toleren aquesta posició que es col·loquen en decúbit supí i decúbit lateral respectivament. La major part de malalts s'atenen per via ambulatoria i no requereixen cap medicació excepte l'anestèsia local.

S'ha utilitzat una unitat de TC convencional (Elscent EXCEL 2400 ÉLITE, any 1993). S'inicia la exploració amb un escanograma o "scout view" de localització sobre el que es programen talls fins (2.5-5 mm de gruix) en la zona problema. Han de ser talls perpendiculars a la taula, evitant els talls obliquats. Sobre la imatge axial seleccionada es programa la via d'accés sobre la pantalla, mesurant distàncies i angles amb una precisió de mil·límetres i de graus (Fig. 2). Les mesures es traslladen al pacient col·locant un marcador extern sobre el tall seleccionat i dintre d'aquest pla es busca i marca la pell en el punt exacte d'entrada, tenint com a referència la línia mitja central (palpació de apòfisis espinoses). S'injecta lidocaina al 1% (1-5 cc), tot arribant fins la perifèria de la lesió o la cortical òssia, especialment quan hi hagi periosti. Usem agulles fines i trefines de gruix petit i mitjà. Les més utilitzades son la Ostycut, (Angiomed, Bard SA) amb calibratge que sol ser 13 g (diàmetre 2,4 mm), 14 G (diàmetre de 2 mm) o 17G (diàmetre 1,4 mm) i una longitud entre 5 y 15 cm.



Figura 1. Posició prona a la taula de l'escàner, reparació del camp i introducció de la trefina.



Figura 2. Tall axial de TC localitzant la via d'accés i mesurant angle d'entrada i distància a la lesió.



Figura 3. Tècnica coaxial de biòpsia al sacre. En primer lloc treiem mostra amb l'agulla fina passant per dintre de la gruixuda. Posteriorment introduïm la trefina per obtenir mostra de teixit o "core biopsy".



Figura 4. Cilindre de teixit o "core biopsy" obtingut amb una trefina mitjana.

Consten d'una cànula de punta roma i roscada més un fiador rígid amb punta afilada. S'arriba a la perifèria de la lesió, s'introdueix una agulla fina (22 g) per l'interior de l'agulla frinxuda (tècnica coaxial), i s'aspira material per citologia. Posteriorment es travessa la lesió amb l'agulla grossa per obtenir mostra de teixit (Figs. 3 i 4). La mostra es distribueix àmpliament, per Citologia A. Patològica bàsicament, però també per Microbiologia en cas de sospita d'infecció o a Hematologia per realitzar citometria de flux si es sospita tumor de cèl·lules rodones, seguint la norma de "cultivar els tumors i biopsiar les infeccions". La durada mitja de la BVP ha estat de 50 minuts (45-60 minuts).

Hem distribuït l'estudi en 21 camps de variables: dades generals (N=4), aspectes del diagnòstic pe imatge (N=4), dades sobre el procediment de la biòpsia (N=6) i finalment els resultats del diagnòstic (N=7). La explotació de dades s'ha realitzat amb el sistema SPSS (Statistical Package for the Social Science), versió 11.5. Les variables contínues incloses en l'anàlisi s'han resumit amb estadístics descriptius: mitjana, mediana, desviació, màxim i mínim. Així mateix les variables categòriques s'han resumit amb estadístics de freqüències: nombre de casos i percentatge. S'han valorat la normalitat de las variables contínues mitjançant la tècnica EDA (Exploratory Data Anàlisis) que inclou: histograma, "boxplot", "density plot" i "pp-plot". Per valorar la associació de les diferents variables quantitatives o en las re-modificacions de variables contínues s'han realitzat proves de hipòtesi a través de la Prova Exacta de Fisher. S'han estimat els estadístics clàssics d'avaluació de proves diagnòstiques: sensibilitat, especificitat, VPP, VPN i exactitud diagnòstica així com els intervals de confiança al 95% (IC95%) per valorar la capacitat diagnòstica de la BVP en patologies.

RESULTATS

Del grup constituït per 222 casos, el 72,5 % de pacients s'han biopsiat en els darrers 4 anys de l'estudi. Quasi el 90% de pacients són majors de 40 anys, amb una edat mitja de 57,9 anys (r:6-8), 119 barons (54%) i 103 dones (46%). El 25% de pacients s'han presentat amb lesions múltiples i el 75% solitàries, aquestes afectant al segment toracolumbar (82%), sacre (11%) o cervical (7%).

Globalment la sensibilitat de la BVP ha estat de 86%, l'especificitat 100%, el VPP 100%, el VPN 14,3% i l'exactitud diagnòstica 84,2%. En 217 pacients (98%) es va obtenir-se material histològic i en 207 d'ells (93%) el material ha estat adequat pel diagnòstic. Hem dividit la sèrie en 8 grups de lesions: "metàstasi", "mieloma/plasmocitoma", "linfoma", "d'altres tumors", "infecció", "lesió no tumoral/no infecciosa", "os normal/reactiu/curat" i finalment un grup "sense diagnòstic". Els diagnòstics més freqüents van ser: metàstasi 31% (N=69) i infecció amb cultiu positiu 23 % (N=51). En 187 casos (84,2%) ha existit coincidència entre el resultat de la BVP i el diagnòstic final, i en 30 no (13,5%). En 5 pacients (2,2%) no es va obtenir cap diagnòstic (Taiña 1). En 150 casos (68%) la BVP va ser l'element bàsic en el diagnòstic final del procés.

En les lesions solitàries hem trobat relació estadísticament significativa entre la localització anatòmica i la patologia ($p < 0,001$); per exemple no hem trobat cap lesió solitària en els grups "plasmocitoma/mieloma" i linfoma afectant segments cervical; per exemple cap espondilodiscitis es correspon amb lesió múltiple; la major part de lesions úniques del sacre corresponen al grup "d'altres tumors" (44%); també observem que gran part de lesions múltiples (68%) corresponen al grup "metàstasi". Pel que fa a l'anatomia d'un mateix segment, la afectació de cos vertebral i parts toves paravertebrales o discals ha estat la més observada. Hem trobat una relació estadísticament significativa entre el tipus de lesió i la localització segmentària ($p < 0,001$). La afectació de cos i parts toves es molt característica de les infeccions, mentre que en els tumors primaris o secundaris també s'afecta cos i parts toves, però acompanyant-se de l'arc vertebral (Fig. 5). L'afectació exclusiva del cos vertebral es dona amb més freqüència a les metàstasi. També observem relació estadísticament significativa entre la localització a sacre el tipus de patologia ($p = 0,012$), destacant els grups "linfoma" i "d'altres tumors".

El patró radiogràfic més freqüentment observat es l'"osteolític" (Fig. 5), amb un 70% de casos (N=155). Després tenim el patró "mixte" en un 19% (N=42) i el patró "osteoblàstic" en un 7% (N=16). La localització exclusiva a "parts toves" comprèn un 2% de casos (N=5) i el patró més infreqüent ha estat el "normal" amb 2% (N=4).

En el 88% de BVP (N=197) es va realitzar una única punció. Una segona punció dins d'un mateix procediment de BVP va fer-se especialment durant els primers anys de l'estudi, a pacients que la primera

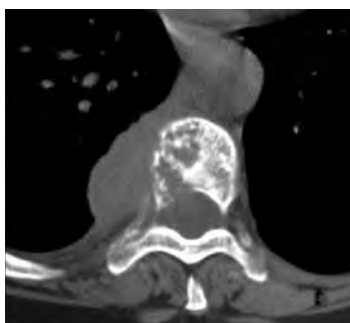


Figura 5. Tall de TC amb el patró radiogràfic de lesió més observat: lesió lítica afectant cos i arc vertebral i extenent-se a parts toves paravertebrales.

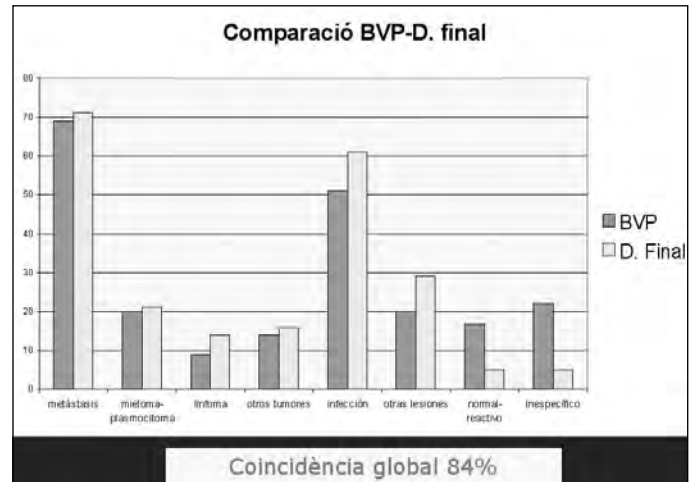


Figura 1. Posició prona a la taula de l'escàner, preparació del camp i introducció de la trefina.

punció va mostrar material insuficient, negatiu o dubtós. Es va realitzar al 11% de las BVP (N=25) i d'aquestes la majoria (N=22) resultaren positives pel diagnòstic, amb un fals positiu i un fals negatiu. Però cal dir que no hem trobat relació significativa entre els malalts que van precisar una segona punció i la localització anatòmica, el patró radiològic o el tipus de patologia.

Metàstasi i infeccions ambdues representen el 55% de tota la sèrie. Un 27% (N=59) de pacients han mostrat un resultat negatiu per tumor o infecció, amb 9% de lesions pseudotumorals o simuladores d'infecció, un 8% de casos amb teixit normal/curat/reactiu i un 10% de biòpsies sense un diagnòstic histològic definit.

Els resultats per grups de patologia foren "metàstasi" 31,1%, "infecció" (amb cultiu positiu) 23%, "plasmocitoma/mieloma" 9%, "linfoma" 4,1%, "d'altres tumors" 6,3%, "no tumor/no infecció" 9%, os normal/reactiu/curat 7,6% i material insuficient o inespecific 9,9%

A cap de les 222 pacients es va produir complicació major o greu relacionada amb la BVP. Les complicacions menors s'han classificat en relació al pacient (quatre reaccions vagals, un hematoma subcutani i una reacció al·lèrgica) i en relació amb la tècnica (3 ruptures d'agulla amb ablació possible en tots ells). Es va practicar una anàlisi del dolor post-punció amb trucades telefòniques a 40 pacients consecutius, durant les primeres 24-48 hores, sense trobar repercussions clínicament rellevants.

DISCUSSIÓ

Una biòpsia correcta és aquella que proveeix suficient material per a un diagnòstic correcte sense modificar el tractament quirúrgic ni el curs clínic (20). Coneixent la morbiditat de la biòpsia oberta inclòs quan es realitza en les millors condicions, s'ha de recórrer a procediments que, mantenint o augmentant l'efectivitat diagnòstica de la BQ, siguin poc agressius pels teixits normals i donin menys complicacions (21), com ho és la BVP. El seu elevat nivell diagnòstic i els avantatges respecte a la BQ resten àmpliament reflexades a la literatura, amb unes xifres d'exactitud diagnòstica que van del 71 al 100% (1,7,10,11,15,17,25,27,28), dades en

que es pot incloure la nostra sèrie amb 84,2% d'exactitud diagnòstica. Això ha estat possible gràcies a un treball en equip, a la metodologia emprada (obtenint simultàneament material per aspiració i cilindre de teixit i repartint-los ampliament) i pel progrés en les tècniques d'estudi de teixits (citologia, immunohistoquímica i citometria de flux). Pel que fa a la guia per biopsiar, s'ha utilitzat tant la fluoroscopia com la TC o ambdòs; l'escòpia en lesions perifèriques i la TC en lesions centrals, profundes o molt petites (15). Cada vegada més s'utilitza la TC com en el nostre estudi (6,21,22,23,24,25,26).

Pel grup de patologia la sensibilitat de la BVP resulta molt elevada en els lesions més freqüents com les metàstasis (94,5%), el mielomes/plasmocitomes (100%) i les infeccions (82,8%), dades coincidents amb altres publicades (13,27,28). Pel que fa a la baixa sensibilitat del grup "linfoma" (64,3%), coincidim amb altres autors en les dificultats pel diagnòstic i classificació (28,30). Per tant en cas de sospita de linfoma hem canviat aspectes tècnics de la punció per obtenir més teixit i de diferents zones.

CONCLUSIONS

La BVP guiada per TC es una tècnica fiable, sensible, específica i pel diagnòstic de lesions focals del raquis. La seguretat i els percentatges en diagnòstic la converteixen en la tècnica de elecció per obtenir mostra de teixit així com per identificar el tipus de lesió en aquella patologia que afecta a la columna amb més freqüència.

Mitjançant la BVP hem obtingut material histològic en un 98% dels 222 pacients de la nostra sèrie, sense complicacions significatives. La mostra obtinguda ha permès un diagnòstic histològic en el 93% de casos. La sensibilitat de la BVP per detectar la existència d'una lesió vertebral es de 86%, la especificitat de 100% i el VPP de 100%.

BIBLIOGRAFIA

1. Stoker DJ, Skeletal Radiology: Merit Communications, 1992. Capt "Bone biopsy": 81-92
2. Bender CE, Berquist TH. Imaging assisted percutaneous biopsy of the thoracic spine. *Mayo Clin Proc* 1986; 61:942-950.
3. Bellaïche L, Hamze B, Parlier-Cau C, Laredo JD. Percutaneous Biopsy of Musculoskeletal Lesions. *Semin Musculoskeletal Rad* 1997; 1(2):177-187
4. Berning W, Freyschmidt J, Ostertag H. Percutaneous bone biopsy, techniques and indications. *Eur Radiol* 1996; 6:875-881.
11. Dupuy DE, Rosenberg AE, Punyatabandhu T, Hong Tan M, Mankin H. Accuracy of CT-Guided Needle Biopsy of Musculoskeletal Neoplasms. *AJR* 1998; 171:759-762.
12. Anwar Hau M, Kim Ji, Kattapuram S, Hornicek FJ, Rosenberg AE, Gebhardt MC, Mankin HJ. Accuracy of CT-guided biopsies in 359 patients with musculoskeletal lesions. *Skeletal Radiol* 2002; 31:349-353.
13. Ghelman B. Biopsies of the Musculoskeletal System. *Radiol Clin North Am* 1998; 36(3):567-580.
14. Leffler SG, Chew FS. CT-Guided Percutaneous Biopsy of Sclerotic Bone Lesions. *AJR* 1999; 172:1389-1392.
15. Kattaputram SV, Rosenthal D I. Percutaneous Biopsy of the Cervical Spine Using CT Guidance. *AJR* 1987; 149:539-541.
16. Babu NV, Orth MS, Titus TK, Chitraranjan S, Abraham G, Prem H, Korula RJ. Computed Tomographically Guided Biopsy of the Spine. *Spine* 1994; 19:2436-2442.
17. Brugieres P, Revel MP, Dumas JL, Heran F, Voisin MC, Gaston A. Apport de la Biopsie Vertébrale Percutanée Sous Contrôle Tomodensitométrique. *J Neuroradiol*, 1991; 18:351-359.
18. Carson HJ, Melanie JC, Reyes CV, Gatusso P. Fine-needle aspiration biopsy of vertebral body lesions: Cytologic, pathologic and clinical correlations of 57 cases. *Diagn Cytopathol* 1994; 11:348-351.
19. Cruz de la R, Armesto V, Manjón P, García Martín R, Lozano F. Punción aspiración biopsia en el diagnóstico de las lesiones vertebrales con control con tomografía computada (TC). *Rev. Ortop. Traum.* 1987; 32 IB:471-473.
20. Ghelman B, Lospinuso MF, Levine DB, O'Early PF, Burke SW. Percutaneous Computed-Tomography-Guided Biopsy of the Thoracic and Lumbar Spine. *Spine* 1991; 16(7):736-739.
21. Kornblum MB, Wesolowsky BP, Fischgrund JS, Herkowitz HN. Computed Tomography-Guided Biopsy of the Spine. *Spine* 1998; 23:81-85.
22. Yaffe D, Greenberg G, Leitner J, Gipstein E, Shapiro M, Bachar GN. CT-Guided Percutaneous Biopsy of Thoracic and Lumbar Spine: A New Coaxial Technique. *AJNR* 2003; 24:2111-2113.
23. Olscamp A, Rollins J, Tao SS, Ebraheim NA. Complications of CT-Guided Biopsy of the Spine and Sacrum. *Orthopedics* 1997, 20(12): 1149-1152.
24. Laredo JD. Preface. *Semin Musculoskeletal Rad* 1997; 1(2): 175.
25. Frager DH, Goldman MJ, Seimon LP, Elkin CM, Cynamon J, Schreiber K et al. Computed tomography guidance for skeletal biopsy. *Skeletal Radiol* 1987; 16:644-646.
26. Springfield DS, Rosenberg A. Biopsy: Complicated and Risky. *J Bone Joint Surg* 1996; 78A:639-643.
27. Heare TC, Enneking WF, Heare MJ: Staging Techniques and Biopsy of Bone Tumors. *Orthop Clin North Am* 1989; 20:273-285.
28. Stoker DJ, Kissin CM. Percutaneous Vertebral Biopsy. A review of 135 Cases. *Clinical Radiol* 1985; 36:569-577.
29. Schajowicz F. Introduction. En Schajowicz F, Tumors and tumorlike lesions of bone. Second edition, Berlin; Springer-Verlag 1994, p:1-27.
30. Logan PM, Connell DG, O'Connell JX, Munk PL, Janzen LJ. Image-Guided Percutaneous Biopsy of Musculoskeletal Tumors: An Algorithm of Selection of Specific Biopsy Techniques. *AJR* 1996; 166:137-141.
31. Tikakoski T, Lahde S, Puranen J, Apaja SM. Combined CT-guided biopsy and cytology in diagnosis of bony lesions. *Acta Radiol* 1992; 33:225-229.
32. Gatenby RA, Mulhern CB, Moldofsky PJ. Computed Tomography Guided Thin Needle Biopsy of Small Lytic Bone Lesions. *Skeletal Radiol* 1984; 11:289-291.

SUPERVIVÈNCIA I FACTORS PRONÒSTICS DE L'OSTEOTOMIA TIBIAL VALGUITZANT PEL TRACTAMENT DEL GENOLL VAR PER ARTROSI

González Panisello, M.R.; Hernández Hermoso, J.

Servei de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia. Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona

RESUM I PARAULES CLAU

L'osteotomia de valguització tibial és una tècnica quirúrgica indicada per a alleujar el dolor i millorar funcionalment a pacients amb genoll var per artrosi.

L'objectiu d'aquest treball és valorar la supervivència i els factors de risc radiològics relacionats amb l'aparició de dolor després d'una osteotomia.

Retrospectivament s'han estudiat 73 pacients, 21 homes i 52 dones, amb una edat mitjana de 61 anys (42-82 anys) als quals se'ls havia realitzat una osteotomia de valguització tibial supratuberositària de substracció tipus Coventry, de gener de 1994 a Desembre de 1998. Hem analitzat variables clíniques com el moment de reaparició de dolor, la data de inclusió a llista d'espera i la de protetització i dades radiològiques com el grau d'Ahlbäck, l'eix anatòmic femorotibial i la pendent tibial pre i postoperatòria.

Mitjançant l'anàlisi de supervivència de Kaplan-Meier als 5 i als 10 anys, un 89,35% i un 61,15% dels pacients no s'havien protetitzat i un 63,75% i un 45,74% estaven lliures de dolor, respectivament. Els pacients amb un grau de Ahlbäck femorotibial intern preoperatori major són els que millors resultats clínics van presentar. L'eix anatòmic no guarda relació amb l'aparició de dolor. Els pacients que després de la cirurgia presentaven una pendent tibial en anterversió van patir de dolor de forma més precoç, sent aquesta troballa estadísticament significativa.

L'osteotomia tibial valguitzant continua sent una tècnica quirúrgica útil pel tractament del pacient amb genoll var per artrosi, ja que en un percentatge important de casos diferirà la protetització. No obstant, és molt important una bona tècnica quirúrgica per evitar l'anterversió postquirúrgica de la pendent tibial que afavoreix un dolent resultat.

Paraules clau

Genu var, supervivència, osteotomia, pendent tibial.

INTRODUCCIÓ

L'osteotomia de valguització tibial (OVT) és una tècnica quirúrgica clàssica (Volkman 1875) indicada per alleujar el dolor i millorar la funció dels pacients amb gonartrosi femorotibial medial i deformitat en var. El fet que la pròtesi total de genoll després d'una osteotomia tibial tingui un índex més alt de complicacions, ha fet que en els últims anys, a Canadà i en Estats Units, s'hagi observat un descens en el nombre d'osteotomies realitzades mentre que el nombre de pròtesis totals de

genoll segueix un augment constant (1). Aquesta tendència, que també s'aprecia al nostre país, comporta importants implicacions per al futur maneig dels recursos sanitaris en el tractament de la gonartrosi.

L'OVT té uns resultats satisfactoris al voltant del 80% als 5 anys i del 60% als 10 anys (2,3,4,5,6,7,8). Per valorar la supervivència normalment s'ha considerat que la tècnica fracassa quant s'implanta una pròtesi total de genoll i no quan apareix dolor que sol ser més precoçment.

S'han identificat factors relacionats amb un resultat favorable de l'OVT i una major supervivència (2,9) com són l'edat menor de 60 anys, l'afectació unicompartimental pura, l'estabilitat lligamentosa i l'arc de mobilitat preoperatori d'almenys 90°. També s'han descrit d'altres factors que s'associen amb fallades precoces de la tècnica (2,9) com són l'edat superior a 50 anys, el desbridament artroscòpic previ, la presència de desplaçament tibial lateral durant la marxa, la correcció insuficient, la flexió preoperatori del genoll inferior a 120° i l'índex de massa corporal (IMC) menor de 25 kg/m², probablement degut a una major activitat física en el pacient prim. Últimament s'ha analitzat l'efecte de l'osteotomia en la pendent tibial (10), però no coneixem cap estudi que valori la influència de la pendent tibial postquirúrgica amb l'èxit de la tècnica.

OBJECTIUS

L'objectiu de l'estudi ha sigut valorar la supervivència de l'OVT considerant com a moment de fracàs l'aparició de dolor, la inclusió del pacient a la llista d'espera o la implantació d'una pròtesi i analitzar la influència del grau d'artrosi femorotibial intern preoperatori, de l'eix anatòmic femorotibial anteroposterior i de la pendent tibial pre i postoperatòria amb l'aparició de dolor.

MATERIAL I MÈTODES

S'ha realitzat un estudi retrospectiu sobre 73 pacients (7 bilaterals), 21 homes i 52 dones, amb una edat mitjana de 61 anys (42-82 anys), analitzant 80 genolls (44 dretes i 36 esquerres,) sobre els quals s'havia realitzat una osteotomia de valguització tibial supratuberositària de substracció tipus Coventry entre gener de 1994 i desembre de 1998. Tots els pacients presentaven artrosi primària del compartiment medial amb deformitat en var i es van excloure els pacients amb artritis inflamatòria o posttraumàtica.

La tècnica quirúrgica es realitza sota anestèsia general o raquídia, amb el pacient en decúbit supí amb isquèmia i el genoll a 90° de flexió.

L'abordatge cutàni va ésser a la línia mitjana en 52 casos, paramedià en 13 i en 15 no constava. S'allibera l'articulació tibioperonea proximal i es resseca una falca òssia de base externa a la metàfisi tibial, cranial a la tuberositat tibial anterior. Es tanca l'espai i s'estabilitza l'osteotomia amb una o dues grapes esglaonades. S'immobilitza l'extremitat amb un guix cruropèdic i el pacient passeja amb càrrega de l'extremitat fins que apareixen signes de consolidació, moment en el qual es retira el guix, s'inicia la càrrega progressiva i la mobilització articular.

De la història clínica se obté la data d'aparició de dolor després de l'osteotomia, la data d'inclusió en llista d'espera per a implantació d'una pròtesi total de genoll i la data de la protetització. En les radiografies de genoll anteroposterior i lateral preosteotomia es determina el Grau d'Ahlbäck femorotibial intern (11) (Fig. 1), considerant-ne un grau 0, l'absència de signes radiogràfics d'artrosi; grau I, la disminució de l'espai articular amb o sense esclerosi subcondral (la disminució del espai articular es defineix com l'espai menor de 3 mm o inferior a la meitat de l'espai en el compartiment extern o en el mateix compartiment de l'altre genoll); grau II, l'obliteració de l'espai articular; grau III, un defecte ossi <5mm; grau IV, un defecte ossi entre 5 i 10 mm i grau V, un defecte ossi >10 mm freqüentment amb subluxació i artrosi de l'altre compartiment. En les radiografies postosteotomia en el postoperatori immediat, als 6 o 8 mesos d'evolució i al final del seguiment (abans de la protetització), es determina: l'eix anatòmic femorotibial o angle extern format per l'eix diafisial de fèmur i de tibia (Fig. 2a) i la pendent tibial (12) o angle posterior format entre la tangent a la superfície del platet tibial medial i una paral·lela a l'eix anatòmic tibial proximal (Fig. 2b). Quan aquest angle augmenta equival a la disminució de la pendent tibial i la superfície articular

tibial es col·loca en anteversió; quan aquest angle disminueix es diu que augmenta la pendent tibial i la superfície articular tibial es col·loca en retroversió.

L'anàlisi de supervivència s'ha fet pel mètode de Kaplan-Meier prenent com a punt final el moment de aparició de dolor, la data d'inclusió a la llista d'espera i la data de protetització. Per l'anàlisi estadístic es divideixen els pacients en tres grups clínics: pacients que en el moment de realitzar-se l'estudi no havien presentat dolor, els quals van presentar dolor transcorreguts més de quatre anys des de l'osteotomia i els quals van tenir dolor abans dels quatre anys d'evolució (quatre anys és el temps mig d'evolució dels pacients des de l'OVT fins a l'aparició de dolor). Mitjançant la prova de Chi Cuadrado s'ha analitzat la relació de l'artrosi femorotibial medial i femoropatellar preparatòria amb l'aparició de dolor. S'ha utilitzat la prova de ANOVA per analitzar la influència de l'eix anatòmic i la pendent tibial pre i postoperatoria en l'aparició del dolor. S'ha fet estadística descriptiva per calcular l'angle femorotibial i la pendent tibial pre i postoperatoria i s'ha utilitzat la prova T de Student per dades aparellades per estudiar la relació entre ells. El criteri de significació estadística va ésser un valor de $P < 0,05$.

RESULTATS

La supervivència de l'osteotomia tibial als 5 anys considerant com a punt final el dolor, la inclusió a la llista d'espera o la protetització és del 63,75%, 79,52% i 89,35%, respectivament, i als 10 anys és del 45,74%, 47,79% i 61,15%, respectivament (Fig. 3). La mitjana de temps a fallada de l'osteotomia a cada un de aquest punts finals és de 89, 101 i 115 mesos, respectivament.

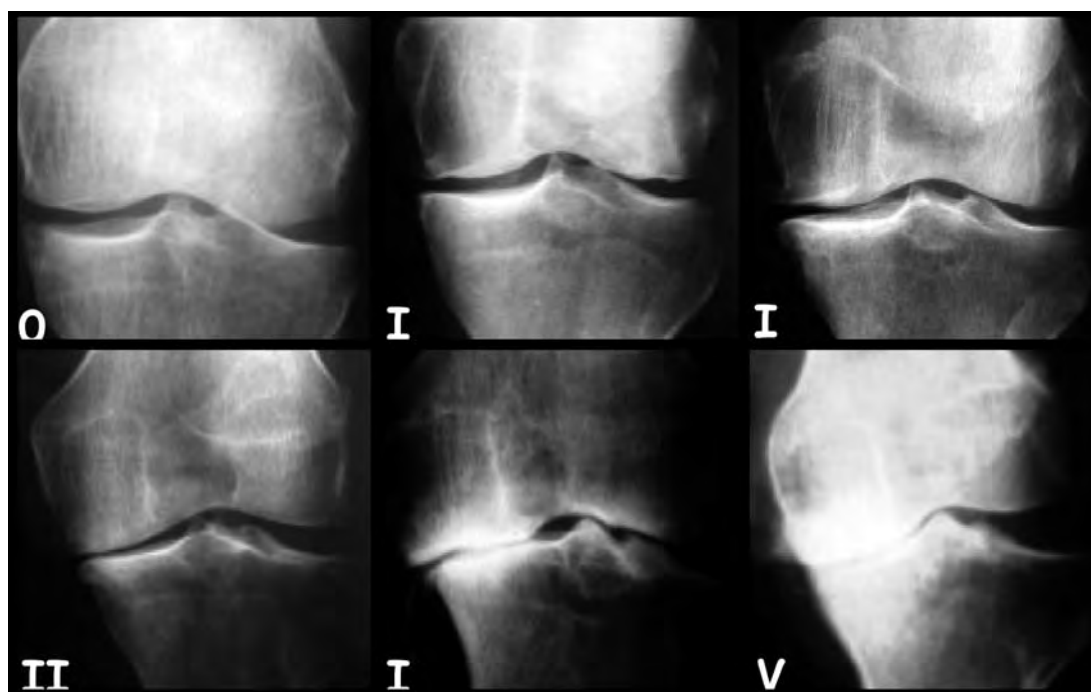


Figura 1. Graus d'artrosi femorotibial intern (Classificació d'Ahlbäck).

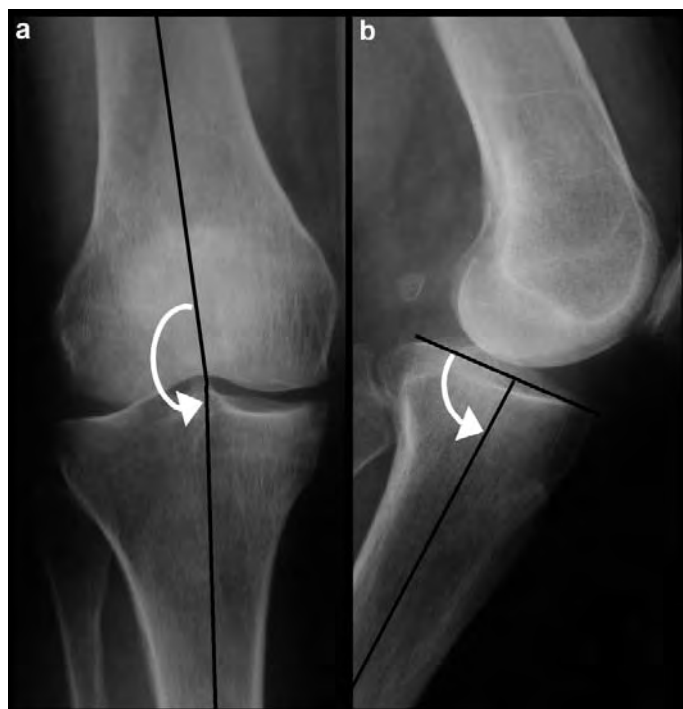


Figura 2. a) Mesura de l'eix anatòmic femorotibial; b) Mesura de la pendent tibial.

El grau d'Ahlbäck predominant en els tres grups clínics és major en el preoperatori que a l'últim control. En el preoperatori, els pacients que no havien tingut dolor presentaven un predomini de graus elevats d'Ahlbäck (III i IV), prop d'un 73%, valor que es reduïa al 62% en els pacients que van presentar dolor a partir del quart any i al 45% en els pacients que van presentar dolor abans del quart any, no obstant això aquestes diferències no són significatives estadísticament (Fig. 4). Tampoc són estadísti-

cament significatives les diferències referents al Ahlbäck femorotibial intern postoperatori entre els grups clínics segons haguessin presentat o no dolor (Fig. 4).

L'eix anatòmic femorotibial es corregeix després de la cirurgia, però amb el pas del temps la deformitat tendeix a recidivar sense arribar a la magnitud inicial. La mitjana de l'eix anatòmic femorotibial preoperatori fou de $179,83^{\circ} \pm 4,31^{\circ}$ i el postoperatori immediat de $170,09^{\circ} \pm 3,60^{\circ}$ i a l'últim examen de $172,66^{\circ} \pm 5,88^{\circ}$. No existien diferències significatives a l'eix anatòmic femorotibial entre els tres grups clínics de pacients al preoperatori, postoperatori immediat, al 6-8 mesos d'evolució i a l'últim examen radiogràfic (Fig. 5).

La mitjana de l'angle de la pendent tibial preoperatori fou de $84,34^{\circ} \pm 4,39^{\circ}$, en el postoperatori immediat de $87,58^{\circ} \pm 4,76^{\circ}$ i a l'últim examen de $89,29^{\circ} \pm 6,05^{\circ}$; és a dir, l'angle de la pendent tibial augmenta de forma significativa del postoperatori immediat a l'últim examen ($P < 0,05$), per tant, es produeix una anteverció del platet tibial.

No existien diferències estadísticament significatives preoperatories a la pendent tibial entre els diferents grups clínics amb dolor abans dels 4 anys ($85,10^{\circ} \pm 5,39^{\circ}$), dolor després dels 4 anys ($85,50^{\circ} \pm 3,65^{\circ}$) i sense dolor ($83,24^{\circ} \pm 3,87^{\circ}$). Post quirúrgicament, el grup clínic amb dolor abans dels 4 anys presentava un augment de l'angle de la pendent tibial, disminució de la pendent tibial o anteverció, estadísticament significatiu respecte al grup clínic sense dolor. El grup clínic amb dolor després dels 4 anys també presentava un augment de l'angle de la pendent tibial respecte al de no dolor, no obstant, les diferències no eren estadísticament significatives. Aquestes diferències post quirúrgiques de la pendent tibial entre els tres grups clínics: dolor abans dels 4 anys, dolor després dels 4 anys i no dolor, s'apreciaven al postoperatori immediat ($90,29^{\circ} \pm 4,15^{\circ}$, $88,59^{\circ} \pm 5,05^{\circ}$, $86,46^{\circ} \pm 5,03^{\circ}$), als 6-8 mesos

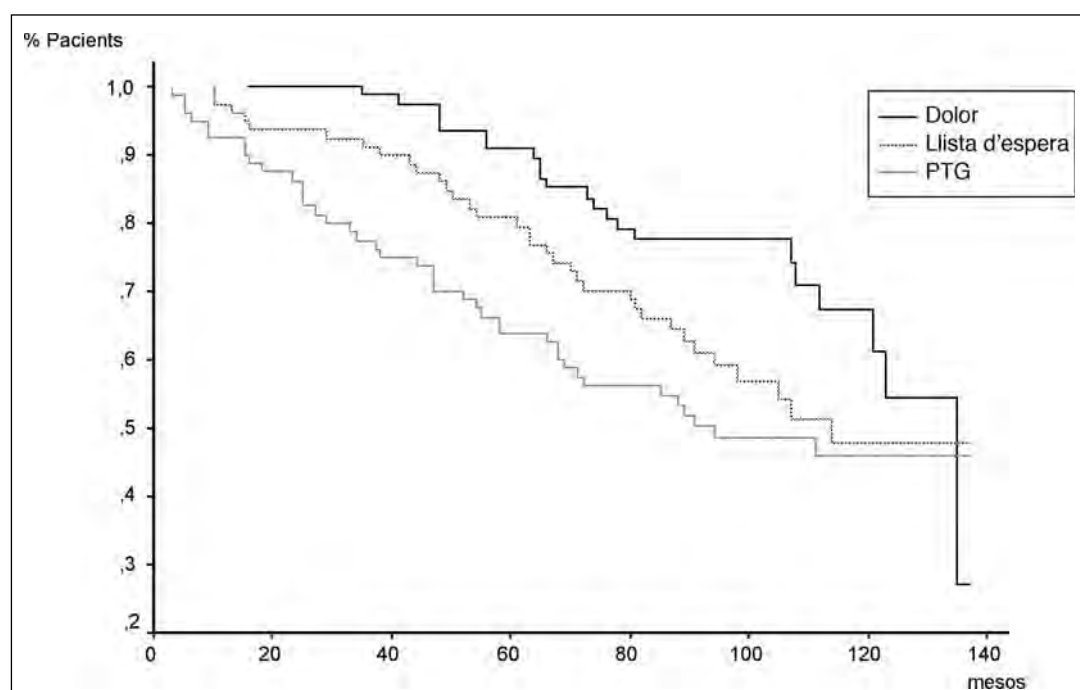


Figura 3. Supervivència de l'ostetomia tibial prenent com a punt final l'aparició de dolor, l'inclusió a la llista d'espera i la protetització.

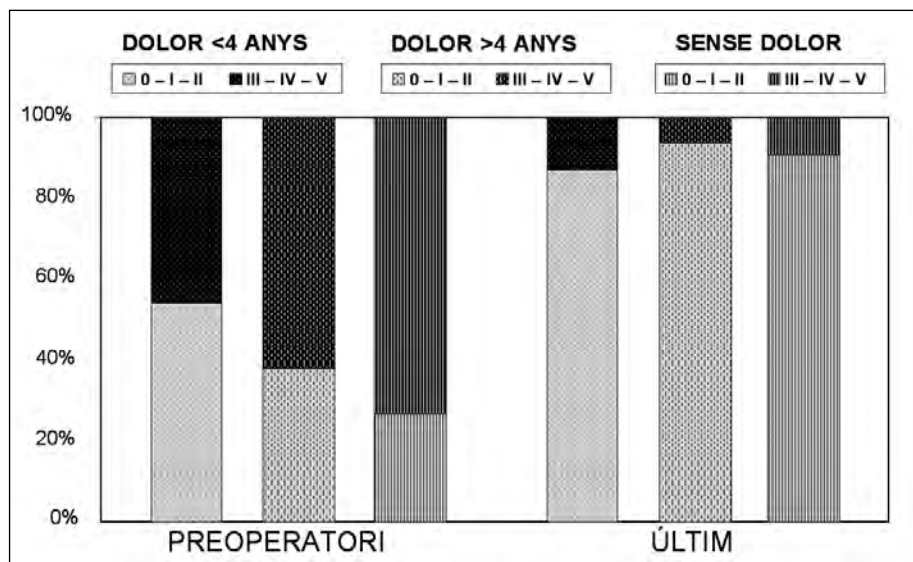


Figura 4. Graus d'Ahlbäck femorotibial intern pre i postoperatoris.

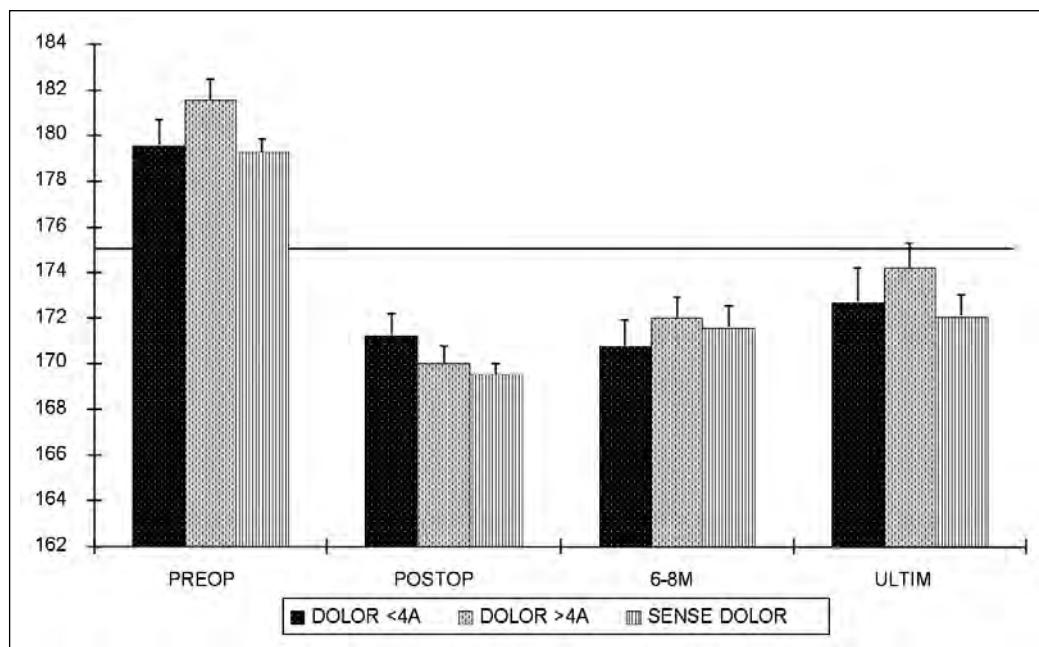


Figura 5. Eix anatòmic o femorotibial.

de evolució ($90,87^{\circ} \pm 4,31^{\circ}$, $89,82^{\circ} \pm 4,73^{\circ}$, $86,82^{\circ} \pm 4,89^{\circ}$) i a l'últim examen ($91,77^{\circ} \pm 4,85^{\circ}$, $90,19^{\circ} \pm 4,79^{\circ}$, $87,13^{\circ} \pm 6,69^{\circ}$) (Fig. 6).

DISCUSSIÓ

La supervivència de l'osteotomia tibial varia d'una sèrie clínica a un altre, situant-se entre el 87% i 50% als 5 anys i el 66% i 28% als 10 anys (2,3,4,6,8,13,14) (Taula 1). Els resultats de la nostra sèrie coincideixen amb els de la literatura. No obstant, és evident que la supervivència varia segons els criteris de fallada. El dolor és el primer signe de fallada de l'osteotomia i el paràmetre més sensible, per tant si es fa servir aquest paràmetre la supervivència de l'osteotomia és menor (4). Entre l'aparició de dolor i la inclusió a la llista d'espera o la protètzia transcorre un

temps que depèn de múltiples factors de tipus personal o social i que al nostre país es veu augmentat pel problema de les llistes d'espera. La utilització de aquest últims paràmetres com a criteri de fallada allarga la supervivència de l'osteotomia (8).

El grau d'artrosi femorotibial intern millora en tots els casos després de la cirurgia, segurament pel canvi de càrrega que implica l'alteració de l'eix mecànic. A diferència d'altres autors (3,5,15) que han constatat que quant més gran és l'Ahlbäck femorotibial intern preoperatori pitjor és l'evolució posterior dels pacients, hem observat una relació inversa. Així un percentatge més elevat de pacients que no tenien dolor al postoperatori presentaven un grau de Ahlbäck femorotibial intern preoperatori més elevat (grau III-IV-V) respecte als que si presentaven dolor. Aquest fet es podria explicar per dos factors; primer perquè probablement els pacients

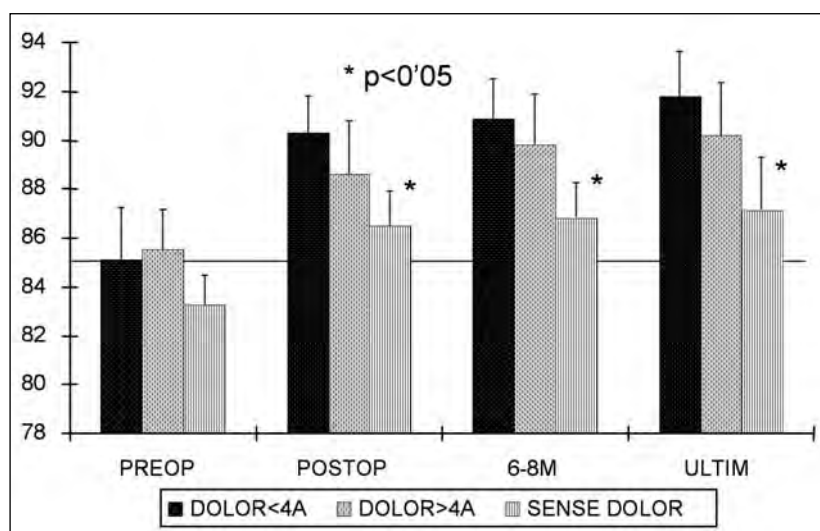


Figura 6. Pendent tibial.

amb més artrosi foren de més edat i amb un grau d'activitat menor, i segon, perquè probablement un grau de artrosi avançat al preoperatori provoca més dolor i més tolerància al dolor, per tant la milloria clínica obtinguda per la intervenció és més evident i valorada durant més temps com a bon resultat per part del pacient.

Al igual que el nostre, altres estudis (3,5) mostren que l'eix anatòmic femorotibial s'hipercorregeix després de l'osteotomia, però amb el pas del temps es perd correcció i la deformitat en var tendeix a retornar sense arribar a la magnitud inicial.

A diferència d'altres estudis (15) que consideren que un var preoperatori de més de 9° empitjora el resultat de l'osteotomia, no hem trobat diferències amb el grau de var preoperatori i el grau de dolor. Tampoc hem trobat diferències amb el grau de valg obtingut després de l'osteotomia i el dolor.

La tibia té una estructura tridimensional amb una forma triangular i l'osteotomia pot provocar canvis no tan sol al pla coronal, sinó també al sagital i rotacional. Alguns estudis (16,17,18,19) mostren que l'osteotomia tibial d'obertura comporta un augment de la pendent tibial, és a dir, augmenta la retroversió tibial; altres estudis (10,20) descriuen com l'osteotomia de substracció provoca una disminució de la pendent tibial, és a dir, provoca anteversió tibial, sense que existeixi correlació

entre el grau de correcció aconseguit en el pla frontal i la magnitud de l'anteversió tibial postoperatòria (10).

Igual que Hohmann (10) i Brouwer (20) hem observat que després de l'osteotomia tibial de substracció es produeix un augment de l'anteversió tibial i per primera vegada es descriu com aquest augment d'anteversió tibial s'accentua amb el temps respecte l'obtingut al postoperatori immediat. Probablement el fet de que la cortical tibial anterior és més poc resistent que la posterior afavoreix el seu enfonsament al realitzar el pacient carrega progressiva durant la consolidació de l'osteotomia.

La pendent tibial postquirúrgica és un factor pronòstic molt important en el resultat clínic de l'osteotomia tibial, ja que la disminució de la pendent tibial o anteversió post quirúrgica afavoreix un mal resultat clínic amb aparició precoç de dolor abans dels 4 anys, com s'ha comprovat per la diferència estadísticament significativa observada entre els pacients que patien dolor abans de 4 anys amb anteversió tibial postoperatòria i els que estaven asimptomàtics que presentaven una correcta pendent o retroversió tibial postoperatòria. Probablement, l'alteració de la pendent tibial modifica la cinemàtica del genoll i les forces que actuen sobre els lligaments i superfícies articulars; concretament l'anteversió tibial incrementa el desplaçament posterior de la tibia, més accentuat sota càrrega, cosa que podria provocar dolor i progressió dels canvis degeneratius articulars.

CONCLUSIÓ

L'anteversió de la pendent tibial postquirúrgica és un factor de mal pronòstic per obtenir un bon resultat clínic després de l'osteotomia tibial valguitzant de substracció pel tractament del genoll var per artrosi, malgrat que segurament són molts i diversos els factors que influeixen en els resultats i supervivència de aquesta tècnica. L'osteotomia tibial valguitzant de substracció amb una indicació adient i una tècnica quirúrgica acurada, pot ésser un bon tractament del genoll var per artrosi, diferint en el temps la necessitat de protètzació en un percentatge elevat dels casos.

Taula 1. Supervivència de l'osteotomia tibial

Autor	% bons resultats	Temps d'evolució
Coventry (6)	87%-66%	5-10 anys
Insall (3,13)	64'7%-63%	5-8'5 anys
Berman (2)	57%	15 anys
Rudan y Simurda (14)	70%	10-15 anys
Matthews (4)	50%-28%	5-9 anys
Yasuda (8)	63%	10 anys

BIBLIOGRAFIA

1. Wright J, Heck D, Hawker G, Dittus R, Freund D, Joyce D, Paul J, Young W, Coite P. Rates of tibial osteotomies in Canada and the United States. *Clin Orthop* 1995;319:266-275.
2. Berman AT, Bosacco SJ, Kirshner S, Avolio A. Factors influencing long-term results in high tibial osteotomy. *Clin Orthop* 1991;272:192-8.
3. Insall JN, Joseph DM, Maika C. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long term follow-up study. *J Bone Joint Surg (A)* 1984;66:1040-8.
4. Matthews LS, Goldstein SA, Malvitz TA, Katz BP, Kaufer H. Proximal tibial osteotomy: factors than influence the duration of satisfactory function. *Clin Orthop* 1988;229:193-200
5. Aglietti P, Rinonapoli E, Stringa G, Taviani A. Tibial osteotomy for the varus osteoarthritic knee. *Clin Orthop* 1983;176:239-251.
6. Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL. Proximal tibial osteotomy: a critical long-term study of eighty-seven cases. *J Bone Joint Surg (A)* 1993;75:196-201.
7. Rudan JF, Simurda MA. Valgus high tibial osteotomy: A long-term follow-up study. *Clin Orthop* 1988;268:157-160.
8. Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K. A ten to fifteen year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. *Clin Orthop* 1992;282:186-195.
9. Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ. Survivorship of the high tibial valgus osteotomy: a 10- to 22-year follow-up study. *Clin Orthop* 1999;367:18-27.
10. Hohmann E, Bryant A, Imhoff AB. The effect of closed wedge high tibial osteotomy on tibial slope: a radiographic study. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthros.* 2005 Nov 16; [Epub ahead of print]
11. Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol (Diagn)*, 1968; (suppl 277):7.
12. Brazier J, Migaud H, Gougeon F, Cotten A, Fontaine C, Duquenois A. Evaluation of methods for radiographic measurement of the tibial slope. A study of 83 healthy knees. *Rev Chir Orthop* 1996;82(3):195-200.
13. Insall JN, Shoji H, Mayer V. High tibial osteotomy: a five year evaluation. *J Bone Joint Surg (A)* 1974;56:1397-1405.
14. Rudan JF, Simurda MA. Valgus high tibial osteotomy: A long term follow-up study. *Clin Orthop* 1991;268:157-60
15. Huang TL, Tseng KF, Chen WM, Lin RM, Wu JJ, Chen TH. Preoperative tibiofemoral angle predicts survival of proximal tibia osteotomy. *Clin Orthop* 2005;432:188-195.
16. Agneskirchner JD, Hurschler C, Stukenborg-Colsman C, Imhoff AB, Lobenhoffer P. Effect of high tibial flexion osteotomy on cartilage pressure and joint kinematics: a biomechanical study in human cadaveric knees. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124(9):575-84
17. Giffin JR, Vogrin TM, Danyl J, Tarinelli MS, Woo SL, Harner CD. Effects of increasing tibial slope on the biomechanics of the knee. *Am J Sports Med* 2004;32(2):376-82
18. Marti CB, Wachtl SW, Gautier E, Jakob RP. Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open-wedge high tibial osteotomy. *Arthroscopy* 2004;20(4):366-72
19. Naudie DD, Amedola A, Fowler PJ. Opening wedge osteotomy for symptomatic hyperextension-varus thrust. *Am J Sports Med* 2004;32(1):60-70
20. Brouwer RW, Bierna-Zeinstra SMA, van Koeveeringe AJ and Verhaar JAN. Patellar height and the inclination of the tibial plateau after high tibial osteotomy. The open versus the closed-wedge technique. *J Bone Jt Surg* 2005; 87B: 1227-1232.

MEDICIÓ DE L' ANGLE Q A L'ESTÀTICA MITJANÇANT GONIOMETRIA CONVENCIONAL I VIDEOFOTOGRAMETRIA EN 3D. CORRELACIÓ DELS RESULTATS

Miralles, R.C.*; Miralles, I.**; Beceiro, J.**; Marsal, X.***

* Dr. en Medicina i Cirurgia. Hospital Universitari Sant Joan, Reus. Professor Titular, Universitat Rovira i Virgili, Reus

** Diplomada en Fisioteràpia, Laboratori de Biomecànica Clínica. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, Reus

*** Enginyer, Laboratori de Biomecànica Clínica. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, Reus

RESUM

Aquest treball pretén demostrar l'existència de correlació entre la medició de l'angle Q en l'estàtica mitjançant goniometria convencional i mitjançant videofotogrametria en 3D perquè en pròxims estudis es pugui obviar l'exploració prèvia amb el mètode convencional, susceptible de major variabilitat inter i intraobservador.

Paraules clau

Angle Q, biomecànica, videofotogrametria en 3D.

INTRODUCCIÓ

Es defineix l'angle Q com el resultat entre els eixos de quàdriceps y del tendó rotulià (1). S'obté a partir de la unió dels segments de l'espina ilíaca anterosuperior —centre de ròtula i centre de ròtula— centre de la tuberositat anterior de la tibia. Aquest angle està comprès normalment entre 15° i 20° depenent del sexe (3,4,5,6), protocol de mesura i població simptomàtica o assintomàtica (7,8); es pot veure modificat segons el grau d'anteversió del coll femoral i/o torsió tibial (2). Tant el seu augment com la seva disminució repercuteixen directament en la biomecànica de l'aparell extensor del genoll. És important el seu estudi per obtenir valors de referència que siguin útils per a una millor comprensió de la patologia que afecta al complex articular anomenat.

Hipòtesi de treball

Existeix correlació entre la medició de l'angle Q en càrrega mitjançant goniometria convencional i videofotogrametria en 3D, motiu pel qual en propers estudis es podrà obviar l'exploració prèvia amb el mètode convencional.

Objectius

Demostrar la correlació entre les mesures de l'angle Q en càrrega mitjançant goniometria convencional i videofotogrametria en 3D amb el sistema Orthobio®.

MÈTODE

Es van estudiar 39 individus d'ambdós sexes (12 homes i 27 dones) d'edats compreses entre 19 i 34 anys (mitjana de 22.38 ± 4.20) escollits

de forma aleatòria entre una població de 70 estudiants de fisioteràpia. Els criteris d'exclusió van ser patologia neurològica, traumàtica aguda i crònica sobre l'extremitat inferior i patologia vestibular. L'estudi es va iniciar amb una entrevista personal a cada voluntari on se li explicava el que s'anava a realitzar i se li entregava el document de consentiment informat que es procedia a signar. Posteriorment es realitzava la recollida de dades i l'exploració física. Aquesta consistia, mitjançant goniometria convencional, mesurar l'angle Q en descàrrega (decúbit supí) i en càrrega (bipedestació), establint-se com el valor de Q estàtic de l'individu. A més, es mesuraven les rotacions de maluc, var-valg de genoll i calcani i la possible dismetria entre les dues espines ilíaqües anterosuperiors (EIAS). Va prosseguir la filmació frontal de la bipedestació dels individus. Es van col·locar marcadors reflectants semiesfèrics superficials (de 2 cm de diàmetre cadascun) i sempre per un mateix investigador per disminuir l'error. Els punts estandaritzats foren les dues EIAS, el centre de ròtula, la tuberositat anterior de la tibia, el centre de turmell i el segon metatars, cara dorsal (3,7,8,9). Varem considerar l'eix del quàdriceps el segment que unia l'EIAS amb el centre de la ròtula i el segment del tendó rotulià, la unió del centre de la ròtula amb el centre de la tuberositat anterior de la tibia (1,2,8), tal i com es mostra a la figura 1.

A partir d'aquests eixos, varem calcular l'angle Q. Posteriorment, es van treballar les dades a través del sistema informàtic Orthobio® (10). Després del procés de digitalització automàtica, les imatges passen per un mòdul d'anàlisi i representació gràfica que ens donarà a conèixer totes les variables cinemàtiques requerides per aquest estudi. Les coordenades de l'anàlisi van ser analitzades a 12 Hz.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

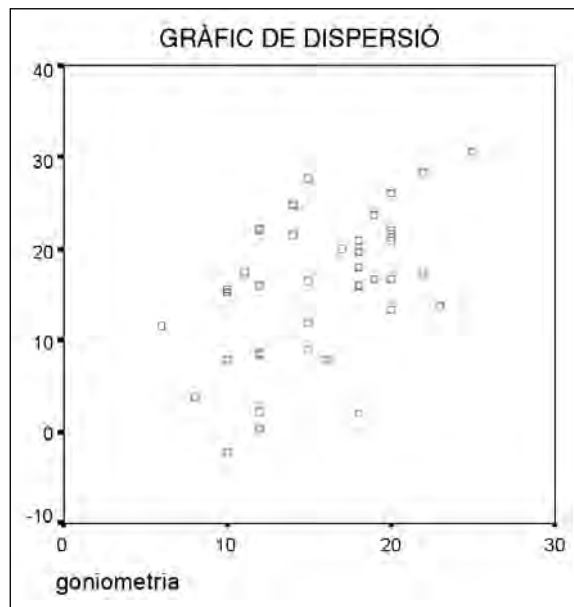
Les dades van ser tractades amb el programa Excel per facilitar la comprensió de l'angle Q, introduïdes a una base de dades Acces i posteriorment tractades amb el paquet estadístic SPSS (v11.5). Els resultats obtinguts van ser:

- Mitjana i desviació típica de l'angle Q mesurat amb el goniòmetre: 15.64 ± 4.55
- Mitjana i desviació típica de l'angle Q mesurat amb el sistema Orthobio: 15.74 ± 8.04
- Coeficient de correlació intraclasse (CCI): 0,6127 (interval de confiança del 95%: 0.26-0.79).

Per analitzar els resultats de forma més detallada, després de l'obtenció dels estadístics descriptius es va fer una primera aproximació a les dades obtingudes del nostre estudi comparant l'angle Q en bipedestació mesurat mitjançant la goniometria convencional i el sistema Orthobio, obtenint així el gràfic de dispersió següent (gràfic 1).

Si acceptem que la mesura mitjançant goniòmetre té un error de $\pm 5^\circ$, podem observar una tendència a la coincidència dels valors mesurats per ambdós sistemes.

En aplicar la correlació lineal de Pearson a les nostres dades s'observa una correlació significativa però dèbil ($r=0.515$, $p= 0,01$ bilateral).

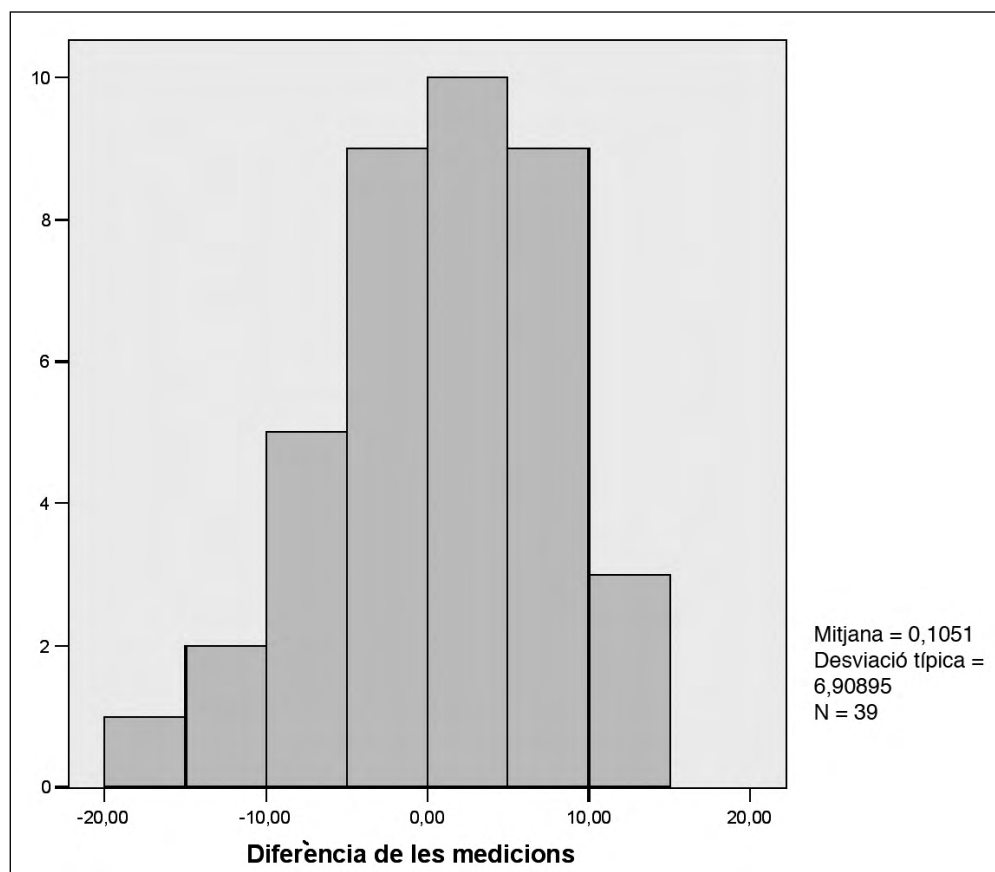


Gràfic 1. Gràfic de dispersió entre la mesura de l'angle Q mitjançant goniometria convencional i mitjançant el sistema Orthobio.

Correlacions			
		Orthobio	goniometria
Sistema Orthobio	Correlació de Pearson	1	,515(**)
	Sig. (bilateral)	.	,001
	N	39	39
goniometria	Correlació de Pearson	,515(**)	1
	Sig. (bilateral)	,001	.
	N	39	39

** La correlació es significativa al nivell 0,01 (bilateral).

Les diferències entre ambdós grups queden reflectides en el següent histograma (gràfic 2) on es pot observar la tendència a la coincidència de les dues mesures, sent pocs els casos amb una diferència major a 10° .



Gràfic 2. Histograma representatiu de les diferències entre les mesures (Orthobio - goniometria) representat en funció de la freqüència d'aparició.

El T-Test per a les mostres relacionades mostra una mitjana de les diferències entre els dos mètodes no significativa. La mitjana de les diferències és molt petita (0.105 amb un interval de confiança del 95% entre -2.13 i 2.34°), motiu pel qual es pot concloure que, com a grup, la concordança és bona.

Prova de mostres relacionades		Diferències relacionades					t	gl	Sig. (bilateral)
		Mitjana	Desviació típ.	Error típ. de la mitjana	95% Interval de confiança per a la diferència				
					Inferior	Superior			
Par 1	Orthobio - goniometria	,1051	6,90895	1,10632	-2,1345	2,3448	,095	38	,925

Finalment s'ha obtingut el coeficient de correlació intraclasse (CCI) amb un valor de 0,613 (interval de confiança del 95%: 0.26 – 0.79).

	Correlació intraclasse(a)	Interval de confiança 95%		Prova F amb valor vertader 0			
		Límit inferior	Límit superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Mesures individuals	,442(b)	,150	,662	2,582	38,0	38	,002
Mesures promig	,613(c)	,261	,797	2,582	38,0	38	,002

Model d'efectes mixt de dos factors en el que els efectes de les persones són aleatoris i els efectes de les mesures són fixos.

a. Coeficients de correlació intraclasse de tipus C utilitzant una de-

finició de coherència, la variança inter-mesures s'exclou de la variança del denominador.

b. L'estimador és el mateix, ja sigui o no present l'efecte d'interacció.

c. Aquesta estimació es calcula assumint que no està present l'efecte d'interacció, ja que d'una altra manera no és estimable.

CONCLUSIONS

En base a les dades exposades podem afirmar que la medició de l'angle Q estàtic en càrrega mitjançant goniometria convencional és concordant amb la seva mesura mitjançant el sistema Orthobio, per aquest motiu aconsellem per a pròxims estudis de l'angle Q estàtic o dinàmic realitzar la mesura únicament amb el sistema Orthobio® per a determinar l'angle Q estàtic en càrrega de l'individu.

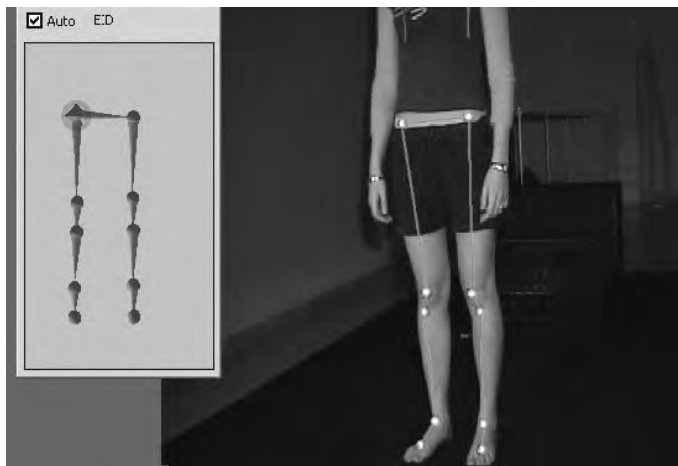


Figura 1. Esquema alàmbic i col·locació dels marcadors.

BIBLIOGRAFIA

1. Miralles RC, Miralles I (2005). Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. Barcelona: Masson, 2005.
2. Mc Conell (1997). Condromalacia patelar. Síndrome de dolor femoropatelar. En: Congreso Nacional de Fisioterapia II 1997 Toledo. Madrid: Médica Panamericana, 1997. p. 79-97.
3. Miralles R, Server E, Permanyer M, Miralles I (1996). Análisis frontal de la marcha mediante videofotogrametría en 3D. Oscilación del ángulo Q (Q dinámico). Revista de Patología de la Rodilla 1996; 1: 44-48.
4. Heiderscheit B, Hamill J, Caldwell G (2000). Influence of Q-angle on lower-extremity running kinematics. J Ortho & Sports Phys Ther 2000; 30 (5): 271-278.
5. Livingston L (1998). The quadriceps angle: a review of the literature. JOSPT. 1998; 28 (2): 105-109.
6. Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich S (2001). Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. J Ortho Res 2001; 19: 834-840.
7. Livingston L, Mandigo J b(1997). Bilateral within-subject Q angle asymmetry in young adult females and males. Biomed Sci Instrum 1997; 33: 112-7.
8. Kemozek T, Greer N (1993). Quadriceps angle and rearfoot motion: relationships in walking. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 407-410.
9. France L, Christopher N (2001). Effect of errors in the identification of anatomical landmarks on the accuracy of Q angle values. Clin Biomech 2001; 16: 710-713.
10. Villaroya A, Aguilar J, Torres F, Asirón P (1997). Orthobio: un nuevo sistema del movimiento en tres dimensiones. Rehabilitación 1997; 31: 265-272.

CIRURGIA FETAL DE LA BRIDA AMNIÒTICA EN EXTREMITATS II: SALVAMENT D'EXTREMITATS MITJANÇANT ALLIBERACIÓ INTRAUTERINA

Soldado, F.*; Fontecha, C.G.*; Peiró, J.L.; Esteves, M.; Sevilla, J.; Aguirre, M.***

* Unitat de Cirurgia Ortopèdica Pediàtrica, Departament de COT, Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona

** Unitat de Cirurgia Fetal, Departament de Cirurgia Pediàtrica, Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona

*** Servei de Veterinària. Estabulari Fundació Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron

RESUM

Objectius: Valorar experimentalment al fetus oví la utilitat de l'alliberació intrauterina de bandes amniòtiques en extremitats amb un risc potencial d'amputació.

Disseny de l'estudi: Efectuarem brides circulars mitjançant lligadures de seda a les extremitats dretes dels fetus de 15 ovelles de 60 dies d'edat gestacional (EG). Les extremitats esquerres es varen utilitzar com a control. Definirem 3 grups de 5 fetus: Grup 1, de reparació precoç amb alliberació de la brida als 75 dies d'edat gestacional (EG 75), grup 2, de reparació tardana amb alliberació a EG 105 i grup 3 de no reparació. Les extremitats obtingudes a terme foren analitzades morfològica, funcional i radiològicament i les dades s'analitzaren estadísticament a fi de comparar-les dins de cada grup i entre els diferents grups.

Resultats: En el moment de la reparació les extremitats brides circulars presentaven deformitats reversibles. A terme, les extremitats no reparades van presentar amputació i les reparades no van presentar cap amputació. Les de reparació tardana van presentar una disminució del balanç articular, densitat de llana, osteopenia y edema residual.

Conclusió: L'alliberació intrauterina de BAE potencialment severes evita l'amputació de l'extremitat i permet la seva recuperació morfològica i funcional. La reparació precoç mostra millors resultats que la tardana

Paraules clau

Bandes amniòtiques, cirurgia fetal, amputacions congènites

INTRODUCCIÓ

La síndrome de la banda amniòtica en extremitats (BAE) és una malformació congènita caracteritzada per constriccions anulars a les extremitats que causen amputacions en els casos mes severes com a resultat d'un efecte mecànic d'estrangulació progressiva.

La cirurgia fetal podria estar indicada en humans quan l'extremitat està en risc de lesions irreversibles. Els models experimentals de BAE prèviament publicats reproduïen formes moderades sense provocar amputació i en les quals una reparació per alliberació intrauterina ha permès la restitució integral. L'objectiu d'aquest estudi és desenvolupar un model experimental de salvament intrauterí d'extremitats amb brides potencialment amb un risc potencial d'amputació.

MATERIAL I MÈTODE

Hem utilitzat les extremitats de 15 fetus d'ovelles gestants datades. L'estudi ha estat aprovat pel comitè d'investigació animal de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Tots els animals han rebut una atenció seguint els principis de la llei espanyola de protecció d'animals (Real Decreto 223-1988). Quatre ovelles han estat descartades de l'estudi atès que varen avortar: dos del grup 1 de reparació precoç, una del grup 2 de reparació tardana i una altre del grup 3 de no reparació.

Cirurgia de l'ovella i el fetus

I- CREACIÓ DE LA BRIDA

Les ovelles gestants de 60 dies d'edat gestacional (EG60) foren intubades i anestesiades amb isoflurà. L'úter fou exterioritzat per una laparotomia i les extremitats fetals foren exposades mitjançant una histerotomia. Les extremitats superiors i inferiors dretes foren lligades amb seda 2/0 a nivell infracondil·li. La lligadura es tensà fins que va quedar adaptada a la pell sense provocar signes d'isquèmia (Fig. 1). El líquid amniòtic perdut es reemplaçà amb Ringer lactat escalfat a 37 °C i s'administrà una dosi intrauterina de penicil·lina com a profilaxi d'infecció. Finalment efectuarem el tancament de la paret uterina i abdominal i realitzarem tractament analgèsic postoperatori amb carprofé.

II- ALLIBERACIÓ DE LA BAE

Per l'exposició quirúrgica seguirem els mateixos passos que per la producció inicial de la lesió.

En 5 ovelles realitzarem una reparació precoç 2 setmanes després de la lligadura (EG 75) i en 5 ovelles una reparació tardana 6 setmanes després de la lligadura (EG 105).

L'alliberació consistí en la secció de la lligadura i dues incisions longitudinals a nivell de la constricció (Fig. 1).

III- OBTENCIÓ DELS FETUS:

Els fetus es varen obtenir a terme per part espontani i foren sacrificats després de realitzar una ressonància magnètica (RM). Totes les extremitats, lligades i controls foren fixades amb una solució de formaldehid al 10%.

Valoració de les extremitats

I- DURANT LA REPARACIÓ

Valorarem morfològicament les extremitats reparades en el moment del segon acte quirúrgic.



Figura 1. Reparació de la brida experimental.

II- A TERME:

L'anàlisi de les extremitats dretes (lligades) i esquerres (control) va incloure: l'estudi morfològic, la mesura de la longitud segmentària de l'extremitat mitjançant la longitud de la diàfisi del metacarpià obtinguda a la radiografia, la valoració òssia amb radiografia, la valoració funcional mesurant el balanç articular passiu del turmell i la valoració dels teixits tous mitjançant RM.

L'anàlisi estadístic va incloure la comparació de les extremitats pareades dins de cada grup amb el test de Wilcoxon i la comparació entre els tres grups amb el test U-Mann Whitney.

RESULTATS

En el moment de la reparació les extremitats van presentar edema sense amputació, més sever al grup de reparació tardana.

A terme es van obtenir 8 extremitats no reparades, 8 extremitats reparades precoçment y 6 reparades tardanament amb les corresponents extremitats de control.

Les extremitats no reparades van presentar amputació en la zona de constricció, afilament dels extrems ossis, absència de llana i úlceres al segment amputat (Fig. 2). La radiografia va mostrar en el segment amputat osteopènia, disminució de la mesura dels ossos i arquejament dels ossos llargs. Les extremitats lligades van mostrar una disminució estadísticament significativa de la longitud segmentària. L'anàlisi amb RM va mostrar un augment de senyal en T2 en el teixit subcutani compatible amb edema.

Cap extremitat reparada va presentar amputació ni cicatrius a nivell de les incisions laterals.

Les extremitats reparades precoçment (Fig. 3) comparades amb la extremitat contralateral no es van trobar diferències en la densitat de llana, qualitat de la pell, densitat òssia i morfologia en la radiografia i senyal potenciada en T2 dels teixits tous a la RM. No es van trobar diferències estadístiques comparant longitud segmentària de l'extremitat i el balanç articular passiu del turmell.

Les extremitats reparades tardanament (Fig. 4) comparades amb la extremitat contralateral van presentar una constricció superficial en la pell, una disminució lleu de la densitat de llana, osteopènia residual

en la radiografia i un augment de senyal potenciada en T2 dels teixits tous a la RM suggerint edema residual. No es van trobar diferències estadístiques comparant la longitud segmentària de l'extremitat. Es van trobar diferències estadístiques comparant el balanç articular passiu del turmell de l'extremitat operada amb el control i el grup de reparació precoç amb el tardà.

DISCUSSIÓ

A l'actualitat, amb l'adveniment de la fetoscòpia, les BAE poden ser tributàries de cirurgia fetal i alguns casos de fetus humà han estat tractats amb salvament exitós de l'extremitat (1,2).

Un únic estudi experimental previ de creació i reparació de BAE ha estat publicat (3). La lligadura en les extremitats de fetus d'ovella en una EG més tardana (100d) reproduïa formes moderades de EAB amb elefantiasis i hipometria però sense amputació. L'alliberació als 120 EG va aconseguir revertir les deformitats prèvies.

El nou model experimental en ovella d'alliberació intrauterina de BAE mostra que tot i el risc d'amputació evident de les extremitats

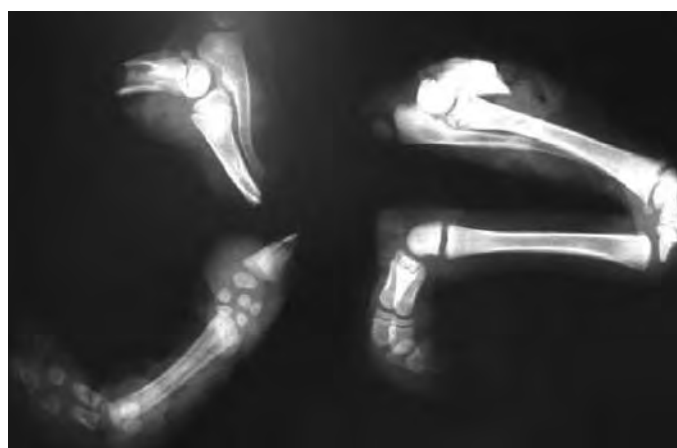


Figura 2. Extremitats no reparades.

l'alliberament amb cirurgia fetal precoç o inclús tardà (EG 105) permet un resultat satisfactori amb una recuperació de la morfologia i la funció.

Hem utilitzat com a base un model experimental de BAE severa en ovella publicat recentment pels autors (4).

Atès l'elevada incidència d'avortament en la cirurgia fetal humana les indicacions d'aquest procediment estarien reservades en casos amb un risc d'amputació evident (1,2). El model que hem utilitzat reproduceix brides circulars amb aquest risc i, per tant, creiem s'adapta a la indicació al fetus humà.

La BAE humana, així com la brida circular per lligadura, actua com una estructura inelàstica amb capacitat de lesió progressiva de l'extremitat amb edema, isquèmia i finalment amputació. El nostre model va mostrar una deformitat progressiva amb menys edema a EG75 que EG105. Per tant, l'amputació té lloc després d'aquesta edat gestacional (45 dies després de la creació de la brida circular).

En les extremitats no reparades es reproduïxen les característiques clíniques i radiològiques de les formes severes i irreversibles de BAE en el nadó humà (5,6) amb afilament i denudació dels extrems ossis (7), hipometria, edema, necrosis i anomalies dels annexes cutanis (8), osteopenia i arquejament les ossos llargs en Rx (9) i signes de linfedema a la RM.

L'alliberació d'una brida evitaria l'estrangulació progressiva de l'extremitat (7) i la gran capacitat de reparació tissular del fetus restauraria la seva morfologia i funció (10).

L'alliberació de les BAE experimental va evitar l'amputació en tots els casos. En el grup de reparació precoç no es van trobar diferències entre les extremitats lligades i les controlades amb una recuperació morfològica i funcional completa. En el grup de reparació tardana la recuperació morfològica i funcional va ser incompleta amb osteopènia i edema residual i una disminució del balanç articular passiu. En aquest grup, probablement, una major deformitat en el moment d'alliberació i menor temps de reparació fetal va condicionar una recuperació parcial.

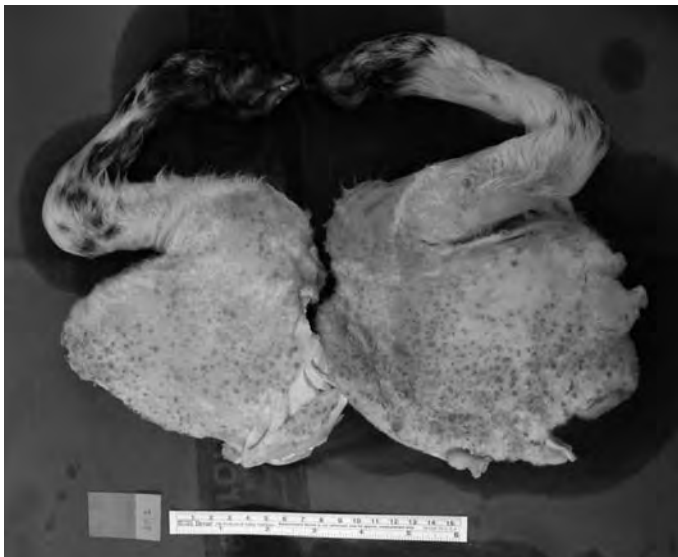
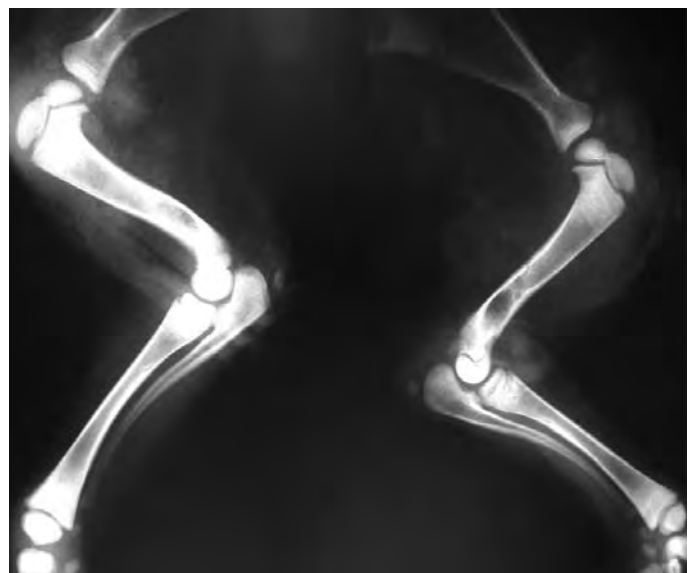
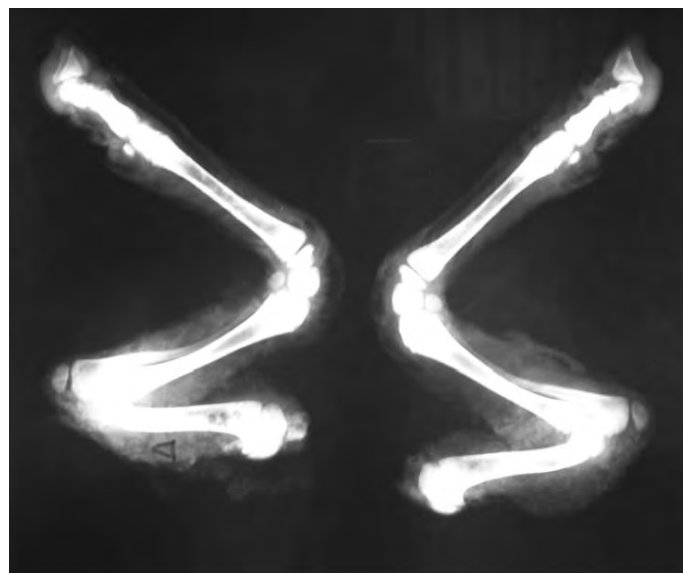


Figura 3. Extremitats reparades precoçment.



Figura 4. Extremitats reparades tardiament



CONCLUSIONS

L'alliberació intrauterina de bandes de constricció en extremitats de fetus és tècnicament possible i estaria indicada en aquelles formes que comporten un risc de deformitats irreversibles a la extremitat, en especial de amputació. Quan més precoçment es faci el procediment, millors resultats s'obtidrien.

BIBLIOGRAFIA

1. Quintero RA, Morales WJ, Phillips J, Kalter CS, Angel JL. In utero lysis of amniotic bands. *Ultrasound Obstet.Gynecol.* 1997;10:316-20.
2. Keswani SG, Johnson MP, Adzick NS, Hori S, Howell LJ, Wilson RD et al. In utero limb salvage: fetoscopic release of amniotic bands for threatened limb amputation. *J Pediatr. Surg.* 2003;38:848-51.
3. Crombleholme TM, Dirkes K, Whitney TM, Alman B, Garmel S, Connelly RJ. Amniotic band syndrome in fetal lambs. I: Fetoscopic release and morphometric outcome. *J Pediatr. Surg.* 1995;30:974-78.
4. Soldado
5. Moses JM, Flatt AE, Cooper RR. Annular constricting bands. *J Bone Joint Surg.Am.* 1979;61:562-65.2.
6. Foulkes GD, Reinker K. Congenital constriction band syndrome: a seventy-year experience. *J Pediatr.Orthop.* 1994;14:242-48.
7. Tadmor OP, Kreisberg GA, Achiron R, Porat S, Yagel S. Limb amputation in amniotic band syndrome: serial ultrasonographic and Doppler observations. *Ultrasound Obstet.Gynecol.* 1997;10:312-15.
8. Zions LE, Osterkamp JA, Crawford TO, Harvey JP, Jr. Congenital annular bands in identical twins. A case report. *J Bone Joint Surg.Am.* 1984;66:450-53.
9. Chemke J, Graff G, Hurwitz N, Liban E. The amniotic band syndrome. *Obstet.Gynecol.* 1973;41:332-36.
10. Adzick NS, Harrison MR. Fetal Surgical Therapy. *Lancet* 1994;343:897-902.

