

**DEPARTAMENT DE CIRURGIA/UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE
BARCELONA**

AUTOR: ELISA CASSART MASNOU

TÍTOL: RESULTATS A LLARG TERMINI DEL TRACTAMENT
QUIRÚRGIC DE LES FRACTURES D' HÚMER PROXIMAL
INTERVINGUDES MITJANÇANT SUTURES AÏLLADES O ASSOCIADES
A CLAUS D'ENDER MODIFICATS.

DIRECCIÓ: PROF. ENRIC CÁCERES PALOU

TREBALL DE RECERCA. SETEMBRE 2010

ÍNDEX

1.INTRODUCCIÓ	Pàg. 3
2.TRACTAMENT.REVISIÓ I ACTUALITZACIÓ BIBLIOGRÀFICA	Pàg. 14
3.HIPÒTESI	Pàg. 25
4.OBJECTIU DEL TREBALL	Pàg. 25
5.MATERIAL I MÈTODE	Pàg. 26
6.RESULTATS	Pàg. 35
7.DISCUSSIÓ	Pàg. 49
8.CONCLUSIONS	Pàg. 62
9.BIBLIOGRAFIA	Pàg. 63
ANNEX 1	Pàg. 81
ANNEX 2	Pàg. 82

1. **INTRODUCCIÓ**

Les fractures de l'extrem proximal de l'húmer representen aproximadament el 5% de totes les fractures i al voltant del 45% de totes les fractures de l'húmer. En pacients majors de 40 anys, el 75% de les fractures d'húmer tenen lloc en aquesta localització, sent més freqüents en dones en una proporció de 3:1. En dones majors de 60 anys es troben directament relacionades amb la presència d'osteoporosi i la seva incidència va augmentant conforma ho fa l'esperança de vida de la població.^{6,23,27,28,55,61,71,75,77}

El tractament ha estat objecte de gran controvèrsia i discussió degut a l'elevada complexitat que presenten aquestes lesions, per les dificultats en la valoració radiològica dels fragments, les lesions de teixits tous associades, la diversitat de tècniques quirúrgiques emprades i la importància d'un meticolós programa de rehabilitació. Bons resultats anatòmics mitjançant una reparació quirúrgica poden conduir a uns mals resultats funcionals si no es realitza un bon programa rehabilitador. Així doncs alhora de decidir el tractament més adequat, ja sigui ortopèdic o quirúrgic, serà clau una valoració global del pacient tenint en compte edat, comorbiditat, nivell d'activitat i dominància de l'extremitat per tal de decidir el tractament més adient.

ANATOMIA I BIOMECÀNICA

La diàfisi humeral es troba connectada amb l'extrem proximal de l'húmer pel coll quirúrgic que es troba just per sota les tuberositats (gran o troquíter i petita o troquí). Per sobre d'aquestes trobem el coll anatòmic que les separa del fragment articular del cap. La superfície articular és un segment d'esfera amb un diàmetre de curvatura que varia entre 37 i 57mm i el cap es troba inclinat uns 130° respecte la diàfisi. La retroversió que presenta el cap respecte la diàfisi és difícil de determinar, amb variacions entre 18 i 30° descrites en diferents estudis anatòmics així com variacions en la mateixa persona en estudis realitzats en espatlles sanes.

En la tuberositat gran trobem tres caretes per la inserció dels tendons del múscle supraespinós , infraespinós i rodó menor i en la tuberositat petita trobem la inserció del tendó del subescapular. El solc bicipital es troba cobert pel lligament transvers humeral i separa ambdues tuberositats.

Els múscles i tendons de la còfia rotadora realitzen un paper crucial en el patró de desplaçament de cada fractura. *Figura 1.* La tracció del supraespinós i l'infraespinós desplacen el troquíter a superior i a posterior respectivament, mentre el troquí es desplaçarà en direcció medial per la tracció del subescapular. El pectoral major desplaçarà la diàfisi medialment. En funció del traç de fractura i nombre de fragments trobarem els diferents tipus de desplaçaments.

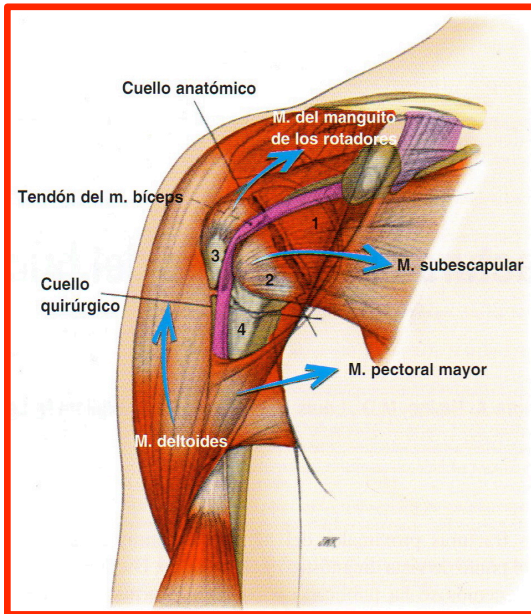


Fig 1: Desplaçament dels fragments segons tracció muscular

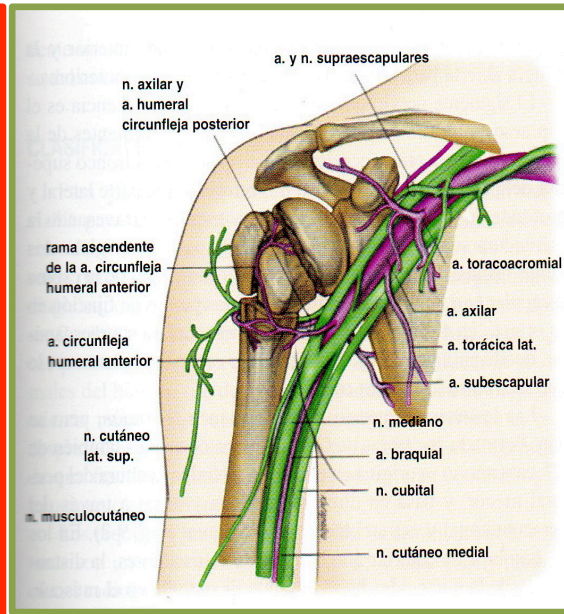


Fig 2: Irrigació i inervació de l'espatlla

L'aport arterial principal del cap humeral prové de l'artèria circumflexe humeral anterior, branca de l'artèria axilar la qual pot lesionar-se fàcilment en alguns tipus de fractura per la seva proximitat al coll quirúrgic i la tracció de la diàfisi a medial que provoca el pectoral major. La branca anterolateral entra al cap a través de l'artèria arquata i l'irriga pràcticament tot excepte un fragment posterior. *Figura 2*

Estudis recents però, han demostrat el paper de l'artèria circumflexe humeral posterior en la irrigació del cap, que segons estudis de cadàver podria contribuir en fins un 64% de l'aport sanguini i explicaria la taxa relativament baixa de necrosi avascular del cap en les fractures desplaçades multifragmentaries.^{12,48}

La inervació de l'espatlla depén del plexe braquial. El nervi supraescapular (C5, C6) s'origina directament del plexe i inerva el muscle supraespinós i

infraespinós amb branques sensibles per les articulacions glenohumeral i acromioclavicular. Un cop dividit en els tres cordons , lateral , medial i posterior, el cordó posterior (C5-C8) origina el nervi subescapular que inerva el múscle subescapular a través de dues branques superior i inferior. Aquest cordó acaba en el nervi axilar , que un cop ha atravesat l'espai quadrilàter gira al voltant de l'húmer proximal en la superfície profunda del múscle deltoides i es ramifica en tres branques majors que aportern inervació motora al rodó menor i al deltoides. *Figura 2*

La majoria de fractures de l'húmer proximal es produeixen a través d'os osteoporòtic en pacients ancians per mecanisme indirecta en caigudes de baixa energia sobre l'extremitat . Traumatismes d'alta energia poden produir lesions en aquesta localització a qualsevol edat. El contacte de l'acromion i el marge de la glena , combinat amb la tracció dels tendons del manegot dels rotadors inicia els plans de fractura. Una vegada els fragments s'han separat les forces musculars contribueixen al seu desplaçament. La diàfisi es desplaça a anterior i medial per acció del pectoral major. El troquíter es traccionat a superior pel supraespinós i a posterior per l'infraespinós. El subescapular desplaça a medial un fragment de troquín o bé provoca rotació interna del cap si no s'ha produït fractura d'aquest.^{10,35}

AVALUACIÓ CLÍNICO-RADIOLÒGICA

La presentació clínica quan es produeix una fractura de l'extrem proximal de l'húmer és dolor , tumefacció i impotència funcional de l'espatlla afecta amb equimosi que pot aparèixer i augmentar en els dies següents.

És important una correcta valoració de l'estat neurovascular distal de l'extremitat i la valoració de l'estat del nervi axilar ja que és el que es lesiona amb més freqüència. Encara que els canvis de sensibilitat de la part lateral de l'espatlla no es correlacionen perfectament amb la lesió d'aquest nervi , aquesta troballa pot representar una informació útil. Cal descartar també altres lesions associades en la mateixa extremitat, coll i paret toràcica.

És necessària una adequada valoració radiològica amb projeccions anteroposterior (AP) en el plà de l'escàpula, perfil en el plà de l'escàpula (Y d'escàpula) i axilar. La projecció axilar és dolorosa i difícil d'obtenir en un pacient amb una fractura i en ocasions pot canviar la posició dels fragments. Aquesta es pot substituir per una projecció axilar de Velpeau. *Figura 3* D'aquesta manera es poden obtenir 3 projeccions ortogonals entre si , sense moure l'extremitat del cabestrell.

Si la fractura és relativament estable o porta varies setmanes d'evolució, una projecció AP en rotació externa proporcionarà millor visualització del troquíter. Això pot obtenir-se fàcilment retirant el cabestrell i rotant lleument 20° el braç.

Si les radiografies no ens permeten realitzar una bona valoració de la fractura es sollicita una TAC que a part de definir amb més precisió els traços i la

localització dels fragments permetrà descartar fractures de glena i avaluar luxacions. En les fractures tributàries de tractament quirúrgic, aquest serà imprescindible per fer una bona planificació.

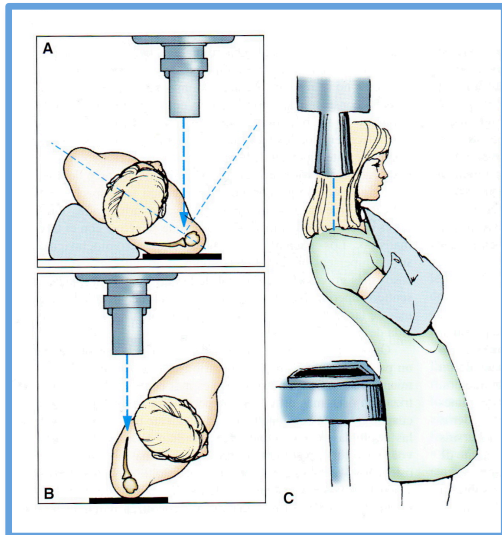


Figura 3 A. Anteroposterior en el plà de l'escàpula; B. Perfil en el plà de l'escàpula; C. Projecció axilar de Velpeau

CLASSIFICACIÓ

Un bon sistema de classificació de les fractures d'húmer proximal hauria de proporcionar una bona comprensió i descripció dels patrons més rellevants de fractures i luxacions i poder determinar quin és el tractament més adequat en cada cas, així com el pronòstic del mateix a llarg termini. Com qualsevol sistema de classificació ha de tenir un nivell acceptable de correlació inter i intraobservador , necessari per comparar diferents mètodes de tractament i ser obtingut per sèries radiològiques estandaritzades i fàcils de realitzar.⁷

El primer en classificar les fractures d'húmer proximal fou Kocher, dividint-les en supratubercular, pertubercular, infratubercular i subtubercular.⁵⁶

El 1934 Codman introdueix el concepte de 4 segments, observant que les fractures de l'húmer proximal tendeixen a produir quatre fragments majors en varies combinacions: cap, tuberositat major, tuberositat menor i diàfisi però no classifica les fractures.¹⁸ *Figura 4*

La classificació de Watson-Jones, va intentar classificar les fractures segons el mecanisme de producció : impactada en adducció, impactada en abducció i mínimament desplaçada "contusion-crack fractures" Però les fractures en abducció o en adducció poden ser fàcilment confoses realitzant mínimes rotacions alhora de realitzar l'estudi radiològic.⁹⁷

El 1953, Neer recolza la observació de Codman i senyala que el patró en 4 fragments varia només en el grau de desplaçament de cada un dels fragments individuals i crida l'atenció sobre la possibilitat de necrosi avascular del fragment cefàlic en les fractures-luxacions , els mals resultats de les quals el van portar a dissenyar la seva pròtesi de substitució del cap humeral.⁶⁷

El 1970 Neer, utilitzant una sèrie de 300 fractures agafades a l'atzar, descriu el seu sistema de classificació en 4 fragments: articular, diàfisi, tuberositat major i tuberositat menor, fent ènfasi en els patrons de desplaçament més que en la localització de les línies de fractura. Neer considera desplaçament quan algun dels 4 fragments es troba desplaçat més d'1 cm o angulat més de 45° , de manera que segons aquest sistema, encara vigent actualment, podem trobar 16 tipus diferents de fractures en aquesta localització. *Figura 5*

Tota fractura que no presenti aquest desplaçament es considera com a mínimament desplaçada i es considera en una part, independentment del nombre i localització de les línies de fractura.^{68,70}

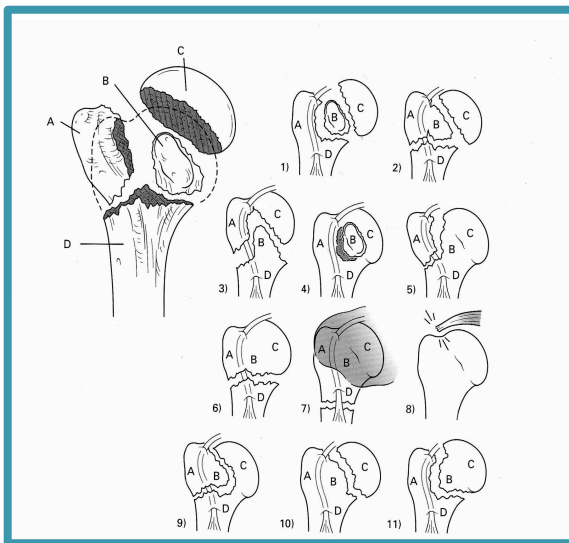


Figura 4. Classificació de Codman

Fracturas desplazadas				
	2 partes	3 partes	4 partes	Superficie articular
Cuello anatómico				
Cuello quirúrgico				
Troquíter				
Troquíen				
Fractura-luxación	Anterior			
	Posterior			
Con dehiscencia de la cabeza				

Figura 5 Classificació de Neer

La fractura més freqüent és la fractura en 2 parts que podem subdividir en : coll quirúrgic, tuberositat major, tuberositat menor, de presentació poc freqüent, i les fractures aïllades del coll anatòmic que es veuen molt difícilment.

Una fractura amb desplaçament en 3 parts conté diàfisi i, o bé la tuberositat major (amb més freqüència) o la menor (rarament) separades del cap, en el qual segueix anclada l'altre tuberositat.

Una fractura en 4 parts es presenta quan el cap es troba separat de tots els altres segments, inclòs quan les tuberositats estan juntes , així pot haver-hi tres peces una de les quals conté les dues tuberositats. En una fractura en quatre parts "clàssica" el cap està luxat respecte la glena, sense insercions de teixits tous. En la fractura en 4 parts "impactada en valg" el cap es troba girat a superior però manté algunes insercions amb periosti i càpsula.

Jakob et al van proposar una classificació basada en l'estudi de 730 fractures que es va incorporar al sistema de classificació del grup AO/ASIF, en el que apareixien 27 subgrups de fractures. El sistema AO posa més ènfasi en l'aport vascular del fragment articular. Si alguna de les tuberositats i el seu manegot associat romanen unides al fragment articular, l'aport vascular es considera adequat. La baixa incidència de necrosi avascular en les fractures en 4 parts impactades en valg es creu deguda a la integritat dels teixits tous de la part medial del coll anatòmic. Aquest sistema pot tenir certa utilitat en la investigació clínica, però no ha demostrat ser més fiable que el sistema de Neer i presenta una complexitat més elevada.^{52,65}

En estudis comparatius entre la classificació de Neer i la classificació de AO en quant a la fiabilitat interobservador i la reproduïbilitat intraobservador els resultats han estat decepcionants. Tal com van observar Siebenrock et al ⁸⁹, seguint els criteris de Landis i Koch⁶⁰, el problema principal, per observadors experimentats, era la localització del troquí en la radiologia simple. Els talls de TAC i la valoració intraoperatòria podrien ajudar en la classificació final. Aquests autors obtenien només moderada fiabilitat intra i interobservador.^{41,87,88,90,91}

Ja en treballs més recents, Hertel el 2001⁴⁶, proposa un sistema de descripció binari en el qual la combinació de 5 plans de fractura bàsics resulten en 12 patrons de fractura. Els plans es localitzen entre tuberositat gran i cap, tuberositat gran i diàfisi, tuberositat petita i cap, tuberositat petita i diàfisi i entre tuberositat gran i tuberositat petita. Això resulta en 6 possibles fractures en 2 fragments, 5 possibles fractures en 3 fragments i 1 fractura en 4 fragments. *Figura 6* El sistema valora també altres criteris addicionals : 1. La longitud de l'extensió metafisària posteromedial del fragment cefàlic, a més longitud més probabilitat de bona perfusió del cap. 2. La integritat cefalometafisària medial com a predictor d'isquèmia i capacitat de reducció. Es mesura el desplaçament de la diàfisi respecte el cap en les seves parts posteromedials i 3. La conminució del fragment cefàlic amb un o dos plans intrarticulars. *Figura 7*

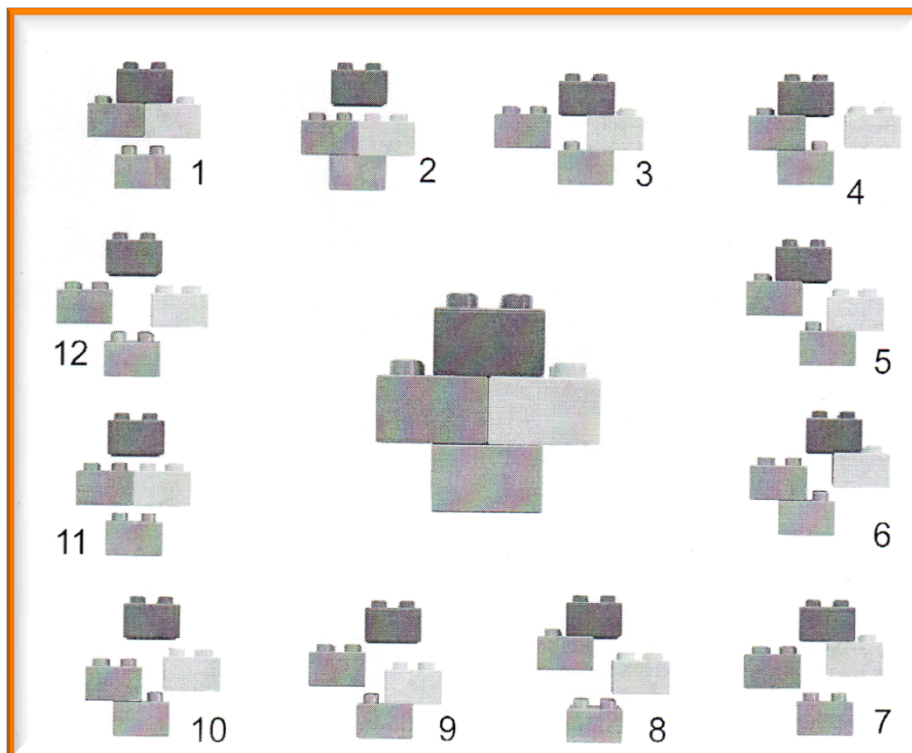


Figura 6. Sistema binari de Hertel

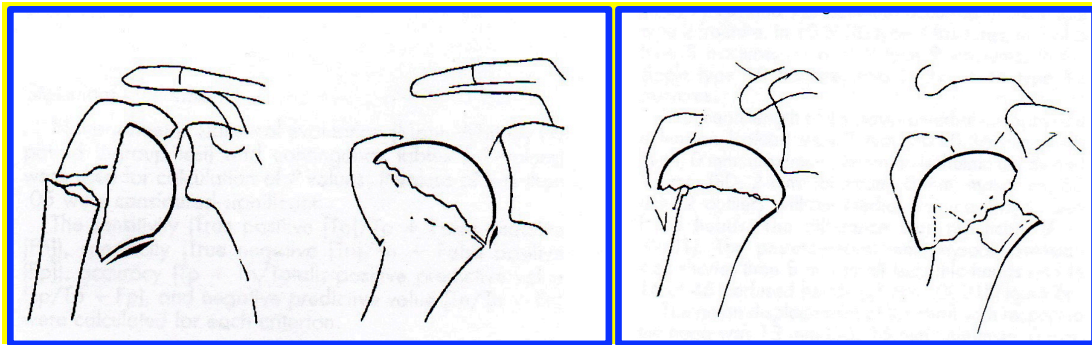


Figura 7. Criteris addicionals de Hertel

El mateix autor en un estudi que valorava els factors associats a la mala perfusió del cap segons la seva classificació, determinava que la longitud de l'extensió metafisària dorsomedial ($<8\text{mm}$), la disrupció del calcar medial i el tipus de fractura eren els factors predictors d'isquèmia més rellevants. Contràriament al que s'havia suggerit en estudis previs, el desplaçament dels fragments era menys important⁴⁷.

Malgrat la descripció de nous sistemes de classificació, cap d'ells ha demostrat encara ser més fiable que el sistema de Neer, que tot i la seva pobre reproducibilitat segueix sent encara avui el més utilitzat.

2. TRACTAMENT. REVISIÓ I ACTUALITZACIÓ BIBLIOGRÀFICA

La majoria de fractures de l'extrem proximal de l'húmer són fractures no desplaçades en les que podem optar per un tractament conservador. Entre un 15 i un 20% tenen algun tipus de desplaçament i caldrà considerar, en funció del tipus de fractura i de les característiques del pacient, algun tipus d'opció quirúrgica^{19,59}.

En les fractures no desplaçades i en bona part de les fractures desplaçades en ancians amb baixa demanda funcional, s'obta pel tractament conservador, col.locant un cabestrell durant 10 dies en les fractures estables i durant 2-3 setmanes en les fractures inestables i iniciant progressivament exercicis de rehabilitació. La mobilització del canell i el colze es permeten des del primer moment i després s'inicien els exercicis pendulars i d'elevació passiva, realitzada pel fisioterapeuta o autoassistida pel mateix pacient, posteriorment es realitzen rotacions assistides suaus. A partir de les 6 setmanes s'inicien els estiraments i els exercicis contraresistència.

Alguns autors han demostrat beneficis amb l'inici de la rehabilitació de forma precoç, als 3 dies, en les fractures impactades^{19,62}.

FRACTURES DE LES TUBEROSITATS AÏLLADES

TUBEROSITAT MAJOR

Les fractures aïllades representen entre un 14 i un 21% de totes les fractures d'húmer. Són fractures que poden passar desapercebudes als serveis de urgències i estan presents en entre el 7 i el 15% de les luxacions glenohumerals anteriors. Es pensa que es produeixen per un mecanisme d'avulsió per tracció del manegot dels rotadors, malgrat els estudis publicats són encara avui contradictoris^{5,36}.

El desplaçament superior del fragment s'aprecia millor en la radiografia AP o en la projecció d'outlet, mentre que la retracció posterior i medial es veurà en la projecció axilar o en un tall transversal de TAC.

Cal considerar el tractament quirúrgic precoç en fractures amb una retracció posterior de més de 10mm o un desplaçament superior de més de 5mm, ja que els resultats d'aquesta han resultat ser millors que els d'una reparació d'una consolidació en mala posició.

En pacients joves quan el troquíter és un sol fragment gran, es pot realitzar una fixació amb un cargol d'osteosíntesi. Donat que sovint, l'os és tou i conminut, la tècnica més acceptada actualment és la reducció oberta per abordatge superior i reinserció amb sutures transossies irreabsorbibles del nº 5 passades pel teixit tendinós^{8,30,42,43}.

Recentment alguns autors han demostrat també bons resultats utilitzant la sutura artroscòpica amb anclatges en doble filera⁵⁴.

TUBEROSITAT MENOR

Les fractures de la tuberositat menor es consideren extremadament rares i es presenten generalment en pacients joves per un mecanisme d'avulsió óssia per tracció del tendó del subescapular durant un traumatisme en abducció i rotació externa. Malgrat històricament s'havia tendit al tractament no quirúrgic creient que la immobilització en rotació interna ja reduïa el fragment al seu lloc, actualment solen aplicar-se els mateixos criteris de tractament que en les fractures de troquíter, realitzant reducció oberta i fixació interna o bé re inserció amb sutures per artroscòpia^{31,86}.

FRACTURES DEL COLL ANATÒMIC

Les fractures aïllades del coll anatòmic són rares, amb únicament casos aïllats publicats a la literatura, i difícils de corregir amb reducció tancada ja que el cap gira o s'angula respecte la diàfisi. El tractament més adequat, principalment en pacients joves, ha de ser la reducció oberta i fixació interna.

FRACTURES DE COLL QUIRÚRGIC

En un pacient ancià amb baixa demanda funcional, podem considerar el tractament conservador si existeix algun tipus de contacte entre els dos fragments ^{22,101}. En pacients joves, amb fractures desplaçades pot intentar-se una reducció tancada realitzant adducció, tracció longitudinal en flexió de 90°, per relaxar el pectoral, per després realitzar una translació posterior i lateral. Si la fractura és estable mantenim un cabestrell durant 4 setmanes i si aquesta és reductible però inestable cal considerar el tractament quirúrgic. Els objectius

d'aquest seran obtenir una bona reducció i una fixació estable que permeti la mobilització i la rehabilitació precoç²⁸.

Entre les diferents opcions podem realitzar la fixació percutània amb agulles de Kirschner col.locant 2-3 agulles desde la metàfisi lateral en direcció al cap sota control d'escòpia. Una d'aquestes pot col.locar-se de dalt a baix des del troquíter en direcció al cap^{14,50,51,85}.

Si obtem per la reducció oberta, trobem diferents tipus de fixació amb resultats variables en la literatura i sense un clar avantatge d'un mètode respecte un altre.

Es pot realitzar reducció oberta, per abordatge deltopectoral, i una fixació amb sutures associades o no a la dos claus de Ender modificats col.locats entre la tuberositat major i la superfície articular a través de petites incisions en el manegot dels rotadors^{58,64,77}. *Figura 8 i 9*

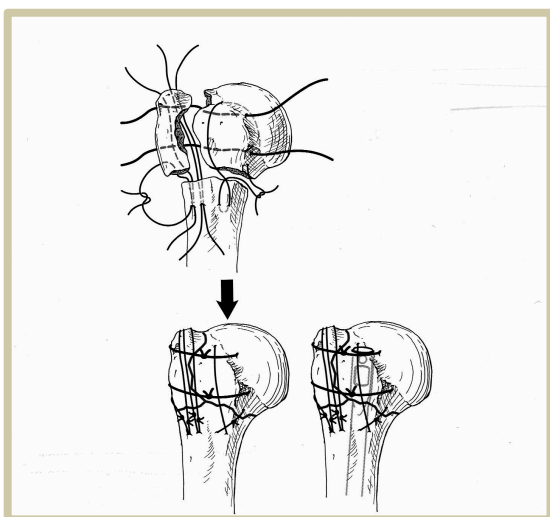


Figura 8. Osteosíntesi amb sutures associades a clau d'Ender modificat

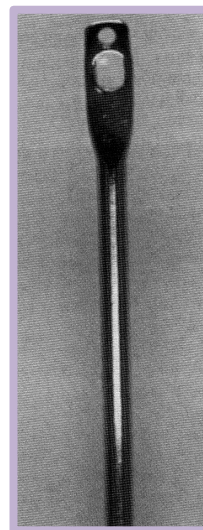


Figura 9. Es realitza un forat a l'extrem proximal del clau per evitar la protrusió

La introducció de les plaques bloquejades d'angle fixe, ha aportat avantatges biomecàniques en el tractament de les fractures desplaçades. Teòricament les plaques d'estabilitat angular, amb cargols d'angle fixe col·locats en direccions divergents o convergents, proporcionen una fixació més segura especialment en os osteoporòtic^{9,34,57,96}. La placa es col·loca per abordatge deltopectoral, evitant la desinserció del deltoïdes anterior, tot i que pot també col·locar-se per abordatge anterosuperior transdeltoïdeu. En les fractures de coll quirúrgic, es procedeix a la reducció de la fractura, per després fixar la placa amb els cargols roscats d'angle fixe o bé es fixa la placa al fragment diafisari, per després reduir la fractura i fixar l'extrem proximal de la placa, al fragment cefàlic.

L'estabilitat d'aquest sistema teòricament permet realitzar exercicis passius des del postoperatori immediat i iniciar actius a partir de les 2 setmanes.

Tot i així, la incidència de complicacions amb l'ús d'aquests implants està per sobre del 10%, algunes degudes a errors en la tècnica quirúrgica i altres relacionades amb el disseny específic de l'implant, al tipus de fractura per un problema d'indicació inicial o osteonecrosi secundària. Les complicacions més freqüents descrites en les fractures de coll quirúrgic són: capsulitis adhesiva que pot requerir alliberació per artroscòpia, malposició dels cargols amb protrusió intrarticular, "cutout" dels cargols i conflicte subacromial per col·locació massa elevada de la placa^{32,74,81,94}.

L'elevada incidència de cargols en mala posició en aquestes plaques s'explica perquè el mecanisme de bloqueig del cargol a la placa, dona al cirurgià una falsa sensació de fixació del cargol en ós i una inadequada valoració de la qualitat de l'ós on s'està col·locant el cargol. La pseudoartrosi i les ruptures de

la placa s'expliquen per ser una construcció extremadament rígida i per la falta de cargols en la regió metafisària¹⁵.

Degut a la desinserció dels teixits tous necessària per la col·locació de la placa alguns autors han proposat tècniques mínimament invasives , realitzant 2 incisions, una proximal de 3cm entre el marge lateral de la part proximal del bíceps i el marge medial del deltoïdes i una distal també de 3cm en el marge lateral del bíceps i passant la placa a través d'un tunel realitzat per sota del múscle braquial^{2,84}.

Una opció quirúrgica introduïda en els últims anys, són els claus endomedul·lars enforrellats, especialment dissenyats per fractures de l'húmer proximal. Els claus s'introdueixen per un abordatge superior, a través d'una petita insició en el manegot dels rotadors, que es repara al final de la intervenció, introduint el clau en el solc entre la tuberositat major i el marge articular de forma anterògrada. En tots els dissenys disponibles un sistema de guies permet l'enforrellat proximal amb cargols en diferents direccions i l'enforrellat distal lateromedial.

Les complicacions de l'enclavat endomedul·lar són compromís subacromial per prominència de l'extrem proximal del clau, tendinitis i ruptura del manegot dels rotadors.

Els estudis més recents, en fractures del coll quirúrgic, aporten resultats del 100% de consolidació i en 81,8% de resultats excel·lents i bons en la funció de l'espatlla⁹⁹.

Estudis biomecànics han demostrat que els claus endomedul.lars proximals enforrellats aporten igual estabilitat que les plaques bloquejades en les fractures en 2 parts del coll quirúrgic, i poden ser introduïts per una mínima insició superior en comparació a la desinserció dels teixits necessària per col.locar la placa per abordatge deltopectoral³⁷.

L'estabilitat proporcionada tant per les plaques com pels claus en aquest tipus de fractures permeten una rehabilitació més precoç

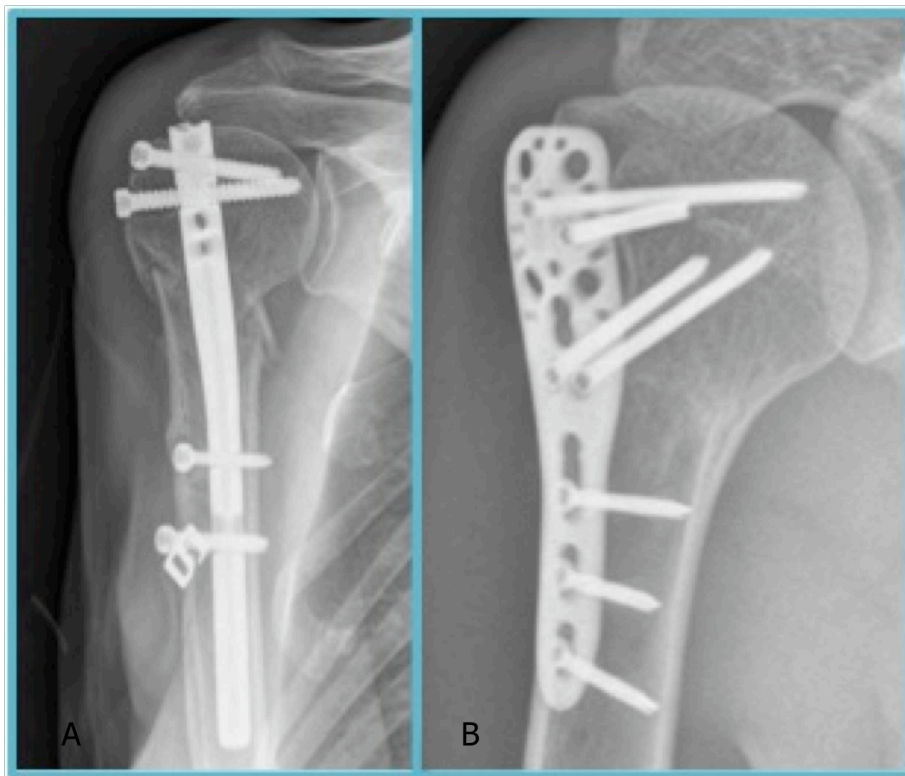


Figura 10 A. Osteosíntesi amb clau endomedul.lar. B. Osteosíntesi amb placa

FRACTURES EN 3 i 4 FRAGMENTS

En les fractures en 3 parts, el grau de desplaçament de les tuberositats pot passar desapercebut fàcilment. Una fractura en 3 parts de la tuberositat major presentarà una rotació interna del cap, per tracció del subescapular, desplaçant la tuberositat major. La fractura en 3 parts de la tuberositat petita, molt menys comú, el cap girarà cap a la rotació externa per la tracció de la tuberositat gran.

Dins les opcions quirúrgiques, la reducció i estabilització amb agulles de Kirschner percutànies es considera tècnicament difícil ja que requereix una desrotació del cap de forma tancada.

La reducció oberta per abordatge deltopectoral, serà d'elecció podent realitzar una fixació inicial de la tuberositat desplaçada al cap mitjançant sutures irreabsorbibles, per després unir el conjunt a la diàfisi també amb sutures en forma de 8 o bé associar-les a 2 agulles de Ender modificades.

L'osteosíntesi amb plaques en les fractures en 3 parts, ha demostrat resultats variables en funció de l'edat dels pacients i del desplaçament inicial de la fractura en var o en valg. En un estudi recent, la puntuació mitja final en el test de Constant fou de 62 en les fractures en var i de 72 en les fractures amb un desplaçament inicial en valg, amb diferències estadísticament significatives. El grup de fractures en var, també presentava una significativa major incidència de complicacions (79%) en comparació amb el grup en valg (19%) relacionades amb la tècnica quirúrgica⁹².

L'ús de plaques en les fractures en 3 i 4 parts, ha presentat major incidència de complicacions que en les fractures en 2 parts, especialment la malposició inicial de les tuberositats, el desplaçament secundari de les tuberositats i el desplaçament del cap humeral ("pull-back")⁹⁸. La pseudoartrosi en les fractures en 3 i 4 parts s'ha descrit el el 5,5% , en alguns casos amb ruptura de la placa secundària. En un estudi recent el 16,4% dels casos presentava necrosi del cap humeral¹⁵. El creixent interès per l'ús de claus endomedul.lars ha fet ampliar les indicacions d'aquests per les fractures en 3 i 4 parts. Els resultats publicats a la literatura són controvertits ja que la majoria d'estudis inclouen les fractures en 2 parts en els seus resultats, on si s'ha demostrat la seva eficàcia, i manca un nombre suficient de casos per valorar específicamet les fractures en 3 i 4 parts amb aquest tipus d'implant⁷⁸.

Les fractures en 4 parts desplaçades, no solen tenir bons resultats amb el tractament conservador, encara que alguns autors tampoc han aconseguit demostrar la superioritat del tractament quirúrgic. La identificació de les fractures en 4 parts impactades en valg, com un patró que evoluciona menys fàcilment a la necrosi avascular, fou un avenç per la fixació interna en les fractures en 4 parts. Gerber et al, observaren bons resultats quan hi havia una alineació anatòmica de les tuberositats i obtenien resultats raonables inclós en els casos en els que es desenvolupava una necrosi avascular^{39,40}.

En pacients joves i en fractures impactades en valg, és preferible la reducció oberta i la fixació interna, elevant les tuberositats per col.locar-les sota del cap, fixant-les després amb sutures. Es poden afegir després agulles o plaques com a suport adicional. Alguns autors recomanen mantenir el cap en valg per tal de

preservar-ne millor la vascularització.

En pacients d'edat avançada amb os osteoporòtic, fractures que divideixen el cap, o fractures luxacions del cap, la indicació clàssica és la hemiartroplàstia per abordatge deltopectoral. El tendó del bíceps s'utilitza per orientar i reduir les 2 tuberositats. Es retira el fragment cefàlic i es col·loca un vàstag amb un cap de la mateixa mida. La reducció de les tuberositats a la diàfisi i el cap amb el "calcar", ens ajudaran a calcular l'alçada de la pròtesi. La versió es pot mesurar col·locant l'aleta de la pròtesi 1-1,5 cm posterior al solc bicipital.

La consolidació de les tuberositats en correcta posició és clau per la funció final de l'espatlla. Alguns autors han descrit un 44% de reabsorció de les tuberositats amb negatives conseqüències en la funció. La manca d'unió d'aquestes, així com la migració secundària són també factors que porten a mals resultats funcionals.

Els estudis publicats a la literatura, han demostrat bons resultats en quan a dolor, però pobres resultats en la funció i la força en pacients d'edat avançada⁸³.

En els últims anys, l'ús de les pròtesis invertides en aquest tipus de fractura, ha demostrat uns resultats superiors a les hemiartroplàsties, millorant l'abducció i l'elevació anterior i permetent un acceptable rang de mobilitat de forma més precoç. La rotació obtinguda seguirà depenent d'una correcta consolidació de les tuberositats. En pacients d'edat avançada amb pobre qualitat óssia i quan una correcta fixació i reducció de les tuberositats no és possible, aquest tipus de pròtesi sembla ser una bona alternativa amb bons resultats funcionals, no

estant tampoc exempta de complicacions, amb un major risc d'infecció, luxacions i afluixaments de la glena^{13,16,17,38}.

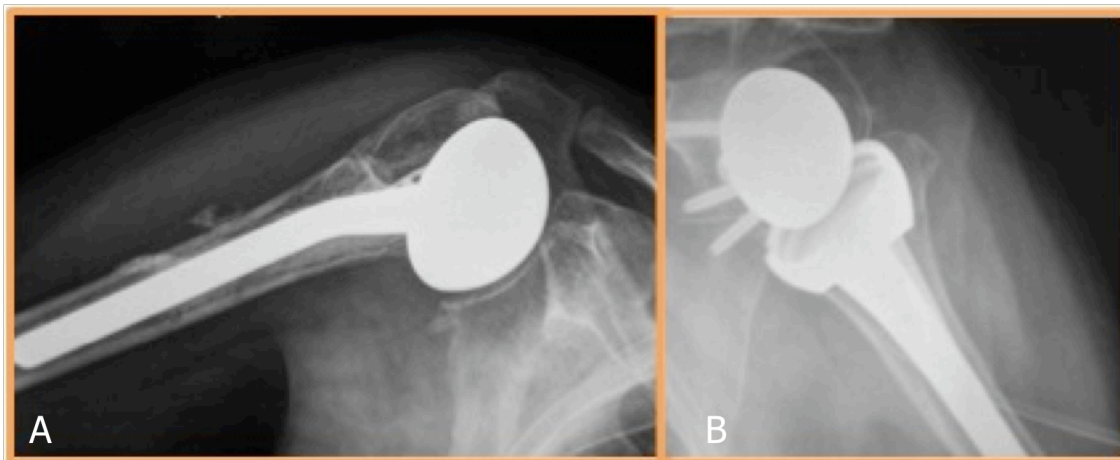


Figura 11 A. Hemiartroplàstia. B. Pròtesi invertida

3.HIPÒTESI

HIPÒTESI NUL.LA

Les fractures desplaçades de l'extrem proximal de l'húmer no poden ser correctament tractades mitjançant reducció oberta i fixació amb sutures irreabsorbibles aïllades o bé associades a claus de Ender modificats.

4.OBJECTIU DEL TREBALL

L'objectiu del treball és avaluar els resultats funcionals i de qualitat de vida a mig i a llarg termini de les fractures d'extrem proximal d'húmer en 2, 3 i 4 fragments tractades amb reducció oberta i fixació amb sutures associades o no a 2 claus d'Ender modificats, així com avaluar les diferències entre ambdues tècniques quirúrgiques.

5. MATERIAL I MÈTODE

Estudi prospectiu observacional de 38 casos de fractures desplaçades d'extrem proximal d'húmer tractades de forma quirúrgica amb reducció oberta i fixació amb sutures transòssies associades o no a enclavat endomedullar amb claus d'Ender modificats, per tal d'avaluar els resultats funcionals obtinguts i la percepció de qualitat de vida a mig i a llarg termini.

Entre Maig de 1996 i Novembre de 2002, 38 fractures desplaçades d'extrem proximal de l'húmer van ser intervingudes quirúrgicament mitjançant reducció oberta i osteosíntesi pel mateix cirurgià. Les fractures es classificaven segons el sistema de classificació de Neer i es consideraven desplaçades, segons els criteris de Neer, quan es presentava una separació major de 1cm o una angulació major de 45° entre algun dels fragments.

La classificació es realitzava segons l'avaluació amb radiologia simple preoperatòria, realitzant almenys 2 projeccions radiològiques anteroposterior en el plà de l'escàpula i perfil en Y d'escàpula, una TAC preoperatòria, i finalment segons les troballes intraoperatòries.

En el postoperatori immediat es realitzaven 2 projeccions radiològiques (anteroposterior en el plà de l'escàpula i perfil en Y d'escàpula) per tal d'avaluar la qualitat de la reducció, que es repetien a les 4 setmanes, a les 8 setmanes i fins a la consolidació completa de la fractura. A l'any i als 2 anys es realitzaven nous controls radiològics per valorar la incidència de necrosi avascular.

Es van excloure de l'estudi, pacients menors de 18 anys i majors de 85, pacients afectes de paràlisi o parèsia major de 3/5 prèvies en l'espatlla afecta per qualsevol motiu i pacients amb avançat estat de demència per no poder participar en un estandaritzat programa de rehabilitació.

La mostra constà de 30 dones i 8 homes amb una edat mitja de 65 anys (rang: 31-84) en el moment de la fractura. Les fractures afectaven en 22 casos a l'extremitat dreta i en 16 casos l'esquerra. En 23 dels 38 casos la fractura es presentà en l'extremitat dominant.

En el moment de la fractura, 9 pacients es trobaven laboralment actius i la resta estaven retirats.

Segons tipus de fractura, la mostra constava de 8 fractures en 2 parts coll quirúrgic, 24 fractures en 3 parts de la tuberositat gran, 1 fractura en 3 parts de la tuberositat petita, 3 fractures en 4 parts, 1 fractura-luxació en 4 parts i 1 fractura tipus "split fracture".

Les fractures en 3 parts de la tuberositat gran es van dividir en 2 grups en funció del desplaçament en var o en valg, quedant 7 desplaçades en var, 14 desplaçades en valg i 3 en correcta inclinació cefalodiafisària.

Segons el mecanisme lesional, 32 es produïren per caigudes casuals de baixa energia i 6 es tractaven de traumatismes d'alta energia. En 7 casos es presentaven altres fractures associades en altres localitzacions i cap cas associava una lesió nerviosa.

El temps mig entre la fractura i la realització de la cirurgia fou de 3,6 dies (rang 0-12)

TÈCNICA QUIRÚRGICA

La intervenció quirúrgica es realitza sota anestesia general amb bloqueig regional de l'extremitat afecta amb el pacient en posició semiasseguda. Es realitza un abordatge deltopectoral amb desinserció parcial del pectoral major. Un cop identificats els fragments de la fractura es col.loquen sutures de tracció en el manegot dels rotadors i es realitza la reducció.

En el cas de fractures en 2 parts del coll quirúrgic, es realitza reducció del fragment cefàlic amb la diàfisi. En aquesta, es realitzen dos forats amb broca de 3,2mm en l'estrem proximal del fragment on es passen 2 sutures irreabsorbibles (Etibond nº 5), que un cop reduïda la fractura es passen en forma de vuit, pel teixit tendinós del manegot i s'anusen. En el cas s'associar 2 claus d'Ender modificats, aquests s'introdueixen per la part més alta del coll anatòmic i, un cop introduïdes, es passen les mateixes sutures pels forats més proximals d'aquestes, anusant-les també en forma de vuit. Un cop passades les sutures s'impacten els claus i es realitza una comprovació radiològica intraoperatòria per confirmar la col.locació endomedullar. Els claus originals d'Ender, s'han modificat realitzant un petit orifici a nivell proximal pel pas de les sutures i així evitar la protrusió d'aquests en el manegot si passesim les sutures pels orificis principals. *Figura 9*

En les fractures en 3 parts, caldrà realitzar primer una reducció de les tuberositats entre si, passant sutures en el teixit tendinós del subescapular en

el cas de fractura de la tuberositat petita i en el supraespinós i l'infraespinós en el cas de fractura de la tuberositat gran. El cap humeral quedarà reduït en el mateix acte, ja que roman unit a una de les dues tuberositats. Un cop reduïdes, anusem les sutures, i la fractura queda convertida en una fractura en 2 parts del coll quirúrgic que tractarem tal com s'ha explicat anteriorment.

En les fractures en 4 parts, caldrà reduir inicialment el fragment cefàlic, suturant-lo a les tuberositats, al mateix temps que es realitza la reducció d'aquestes tal com s'ha descrit en les fractures en 3 parts i seguidament realitzar la osteosíntesi amb el fragment diafisari.

Dels 38 casos tractats, 17 es van tractar amb sutures i en 21 es van associar 2 claus d'Ender modificats.

REHABILITACIÓ

El protocol de RHB postoperatori s'aplicà de forma independent a la tècnica quirúrgica i al tipus de fractura.

Tots els pacients iniciaren exercicis de flexoextensió del colze a les 24h de la cirurgia.

A la setmana de la cirurgia, un cop cicatritzada la ferida, s'iniciaven exercicis pendulars i d'elevació passiva autoassistida fins a 90º, realitzats 3 vegades al dia durant 15' i mantenint el cabestrell col.locat la resta del temps.

A les 3-4 setmanes, es proseguia amb l'elevació autoassistida i s'iniciava rotació interna.

Un vegada s'apreciaven signes de consolidació en la radiografia de control, s'iniciaven exercicis actius progressius, iniciant la rotació externa a partir de les 6-8 setmanes.

AVALUACIÓ CLÍNICA

A l'any de seguiment es realitzà un test de Constant a tots els pacients en ambdues extremitats, comparant els resultats obtinguts de puntuació global entre ambdues extremitats.

El test de Constant valora dolor, desenvolupament de les activitats de la vida diària, rang de mobilitat i força. *Annex 1*

El dolor té un màxim de 15 punts i el pacient ha de valorar el pitjor dolor que hagi sentit en les seves activitats ordinàries en un període de 24h. Així alguns pacients poden referir el dolor més sever durant la nit. Primer és valora en una escala qualitativa, com a cap, lleu, moderat o sever i després en una escala analògica visual graduada de 0 a 15, en la que 0 significa no tenir dolor i 15 "el màxim dolor que un pot experimentar". Els punts que s'obtenen estan invertits en l'escala. La puntuació que s'obté en el domini dolor és la mitja de les dues escales.

Les activitats de la vida diària tenen una puntuació màxima de 20 punts dividits en les limitacions a causa del problema de l'espatlla en les activitats laborals, i

les activitats recreatives o d'oci. En aquestes s'obtenen 4 punts si no hi ha cap limitació i 0 punts si és severa. El descans nocturn es puntua màxim en 2 punts si no es troba alterat i finalment el nivell en el que es pot utilitzar l'espatlla sense dolor es puntua amb 10 punts si es poden realitzar activitats per sobre del cap sense dolor i en 2 punts si només es pot fer a nivell de la cintura.

En la valoració del rang de mobilitat, que ha de ser actiu i sense dolor, es mesura la flexió i l'abducció amb goniòmetre amb el pacient assegut per evitar la inclinació de l'escàpula i es puntua segons rangs de mobilitat, amb 10 punts per rangs majors de 150° i 0 punts per rangs menors o iguals a 30° . La rotació externa es basa en la valoració de 5 maniobres actives, que puntuen 10 si hi ha elevació completa i 2 si el pacient només pot posar-se la mà al clatell, al igual que la rotació interna que es valora amb una combinació d'extensió i adducció. S'obtenen 10 punts si el pacient és capaç d'arribar entre les dues escàpules i 0 si la rotació interna es limita al gluti. La puntuació màxima en aquest domini és de 40.

La força es mesurà amb l'ús d'un dinamòmetre amb el colze en extensió, el canell en pronació i en elevació de 90° en el plà de l'escàpula. El valor és el màxim de 3 medicions separades 1 minut. En els pacients que no poden fer elevació fins a 90° , el valor és 0.

Així doncs, el test de Constant conté 35 punts de valoració subjectiva del pacient, dolor i activitats de la vida diària, i 65 punts de valoració objectiva de les variables de rang de mobilitat i força. Un pacient jove i sa ha de tenir una puntuació màxima de 100 punts^{20,21}.

Als 4,2 anys de mitjana de seguiment (rang 1-7 anys) els pacients es citaren telefònicament i se'ls realitzà un nou test de Constant comparant resultats amb l'extremitat contralateral i amb els resultats obtinguts en el mateix test a l'any de seguiment.

Es comparen els resultats obtinguts en el test de Constant segons tècnica quirúrgica, edat, sexe i tipus de fractura comparant fractures en 2 parts coll quirúrgic amb fractures en 3 parts i fractures en 3 parts desplaçades en var amb les 3 parts desplaçades en valg.

Per tal de mesurar la qualitat de vida relacionada amb la salut, s'utilitzà el qüestionari Euroqol 5-D, acceptat i validat pel seu ús a Espanya i amb una versió en català també validada^{3,4,11,33}. Aquest és un instrument genèric de medicació que pot utilitzar-se tant en la població general com en grups de pacients de diferents patologies. El propi individu valora el seu estat de salut, primer en nivells de gravetat per dimensions (sistema descriptiu) i després en una escala visual analògica (EVA) d'avaluació més general. El tercer element és l'índex de valors socials que s'obté per cada estat de salut generat per l'instrument. *Annex 2*

El sistema descriptiu conté cinc dimensions de salut (mobilitat, higiene personal, activitats quotidianes, dolor/malestar i ansietat/depressió) i cada una d'elles té tres nivells de gravetat (sense problemes, alguns o moderats problemes i problemes greus). El pacient ha de marcar la gravetat corresponent a cada dimensió referint-se al mateix dia de compliment del qüestionari. Els

nivells de gravetat es codifiquen amb un 1 si la resposta és sense problemes, 2 alguns o moderats problemes i 3 si la resposta és problemes greus. La combinació dels valors de totes les dimensions genera nombres de 5 dígit, havent-hi 243 combinacions, estats de salut, possibles que poden utilitzar-se com a perfils.

La segona part del EQ-5D és una EVA vertical de 20cm, mil·limetrada, que va de 0 (pitjor estat de salut imaginable) a 100 (millor estat de salut imaginable). El pacient ha de marcar el que millor representi el seu estat de salut global el dia en que es realitza el qüestionari.

Així, l'EQ-5D proporciona informació quantitativa en forma de l'escala visual i informació qualitativa en el sistema descriptiu.

Per calcular el valor de qualsevol estat de salut s'assigna el valor 1 (11111) al estat sense problemes en cap dimensió i es van restant diferents coeficients en funció del nivell de problemes de cada dimensió. Un coeficient que correspon al paràmetre N3 , que representa la importància que es dóna a problemes de nivell 3 en qualsevol dimensió, es resta una sola vegada quan existeix almenys una dimensió amb problemes greus. *Annex 2*

Alhora de presentar els resultats, pel sistema descriptiu l'anàlisi és descriu per dimensions mitjançant proporcions d'individus amb problemes, ja sigui en percentatges dels nivells de gravetat en cada dimensió o bé unint els nivells 2 i 3 per que quedin 2 categories de pacients (amb o sense problemes) en una determinada dimensió. En el cas de l'EVA, el valor és una variable quantitativa

que permetrà comparar grups i variables en el temps, tot i que també és possible expressar-la en forma de variable qualitativa de 5 categories.

Per cada població en la que s'ha validat aquest test, s'ha calculat una tarifa agafant una mostra representativa i fent una regressió entre els valors obtinguts en el sistema descriptiu i l'escala analògica visual. L'expressió final de l'estat de salut s'expressa en aquesta tarifa de 0 a 1, on 0 és el pitjor estat de salut (equivalent a 11111) i 1 és el millor estat de salut (equivalent a 33333)

Tots els pacients contestaren el qüestionari EuroQuol 5-D en el seguiment intermig, als 4,2 anys.

Deu pacients van realitzar un nou test de Constant i Euroquol 5-D al final del seguiment als 7,4 anys (rang: 4-10) .

ANÀLISI ESTADÍSTIC

L'anàlisi estadístic es realitza amb el sistema SPSS. Les variables categòriques s'expressen en freqüència i percentatge mentre que les variables quantitatives són expressades en mitja i rang. S'aplica el test Chi-quadrat per comparar variables qualitatives i U de Mann Whitney per comparar diferències entre variables quantitatives. Diferències de $p < 0.05$ es consideren estadísticament significatives.

6. RESULTATS

RESULTATS (1 ANY)

TEST DE CONSTANT

El resultat mig del test de Constant en l'extremitat afecta, a l'any de la fractura, fou de 78,31 (rang:95-54) mentre que en l'extremitat contralateral fou de 88,31 (rang: 100-77) amb una diferència mitja de 10,31 *Taula 1*

CONSTANT	AFECTA	CONTRALATERAL	DIFERÈNCIA
1 ANY	78,31	88,31	10,31
4,2 ANYS	76,18	85,05	8,87
FINAL	70,1	73,8	3,7

Taula 1 Resultats globals de Constant 1 any, mig termini i final del seguiment.

RESULTATS A MIG TERMINI (4,2 ANYS):

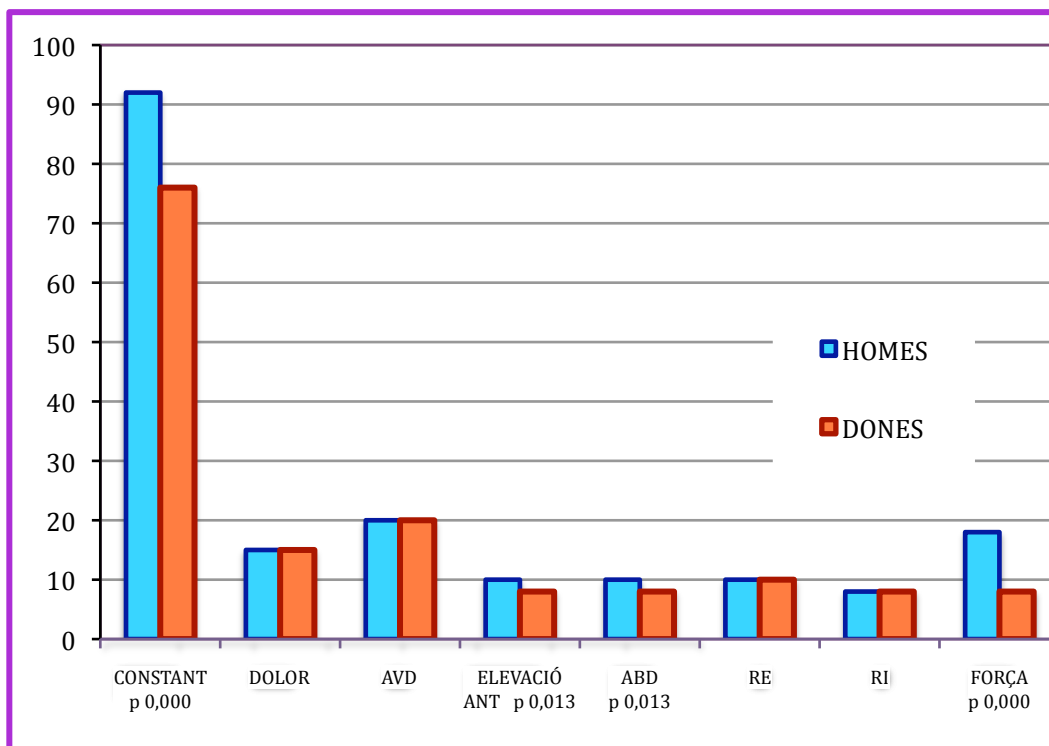
TEST CONSTANT

Als 4,2 anys de seguiment el resultat del test de Constant en l'extremitat afecta fou de 76,18 (rang:100-33) mentre que en l'extremitat contralateral sana fou de 85,05 (rang:100-68) amb una diferència mitja de 8,87 punts . *Taula 1*

CONSTANT-EDAT/SEXE

Valorant cada un dels ítems del test de Constant segons grups d'edat , pacients menors de 64 anys i pacients amb edats majors o iguals a 64, els pacients menors de 64 anys presentaven millors resultats d'elevació anterior (10 punts) en comparació amb els pacients majors de 64 anys (8 punts), sent aquestes diferències estadísticament significatives (p 0,047) No s'observaren diferències en la resta d'ítems segons rangs d'edat.

Segons el gènere, els homes obtenien una puntuació global en el test de Constant de 92 punts de mitjana, superior a les dones que obtenien 76 punts, sent la diferència estadísticament significativa (p 0,000). Desglossant cada un dels ítems del test, s'observaven diferències significatives en l'elevació anterior, abducció, i força, obtenint els homes millors resultats. *Gràfic 1*



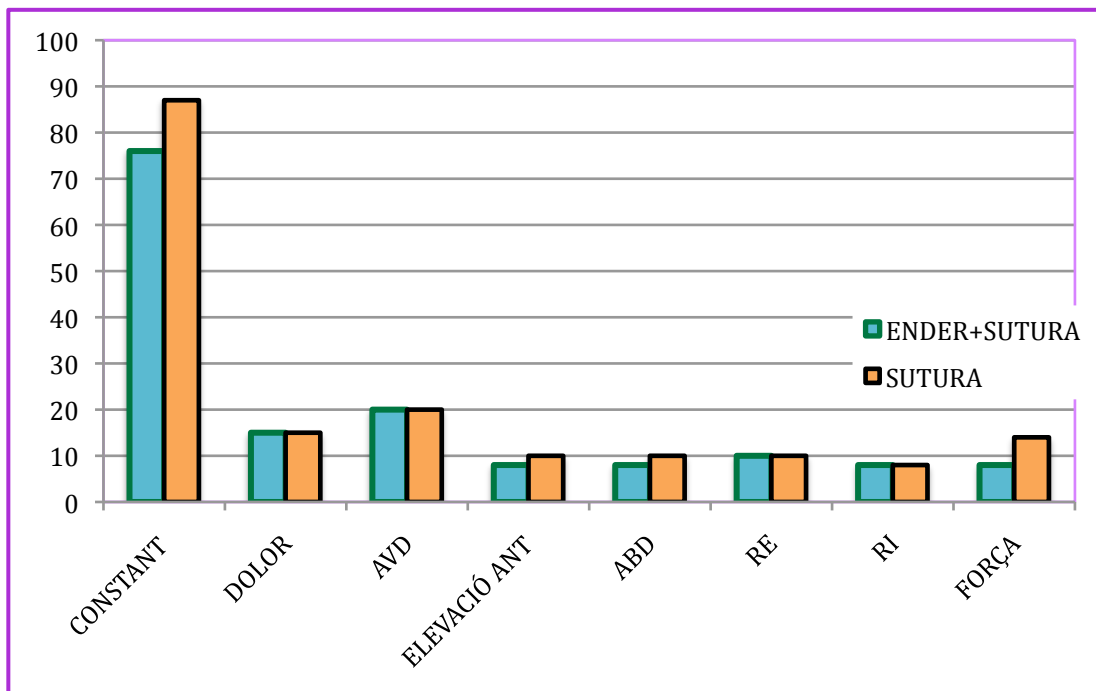
Gràfic 1. Resultats test de Constant per sexe

CONSTANT-TÈCNICA QUIRÚRGICA

Segons la tècnica quirúrgica utilitzada, els 21 pacients intervinguts amb sutures associades a claus d'Ender modificats obtingueren una puntuació total de 76 punts en el test de Constant, amb una diferència mitja de 10 punts respecte l'extremitat contralateral, i els 17 pacients intervinguts únicament amb sutures obtingueren una puntuació de 87 amb una diferència mitja de 5 punts amb l'extremitat contralateral.

S'observaren diferències estadísticament significatives entre els dos grups obtenint els pacient intervinguts amb sutures millors resultats (p 0,011)

Tenint en compte cada una de les variables del test de Constant no s'observaren diferències significatives entre els dos grups en quan a dolor, activitats de la vida diària i rang de mobilitat, malgrat en els paràmetres d'elevació anterior i abducció s'observà una tendència estadística cap a la significació (P 0,052) obtenint millor puntuació els pacients intervinguts únicament amb sutures. Si s'observaren diferències en la força, obtenint millor puntuació els pacients intervinguts amb sutures (p 0,006) . *Gràfic 2*



Gràfic 2 Resultats test de Constant segons tècnica quirúrgica

CONSTANT -TIPUS DE FRACTURA

Analitzant els resultats segons tipus de fractura, comparant les fractures en dos fragments (n=8) amb les fractures en 3 fragments (n=24) no s'obtenen diferències significatives en la puntuació global del test de Constant a l'any ni als 4 anys de seguiment . Desglossant cada un dels ítems del test de Constant, si que s'observen diferències en la puntuació obtinguda en dolor, als 4,2 anys de seguiment, obtenint 9,38 punts les fractures en 2 parts i 13,96 les fractures en 3 parts, presentant per tant més dolor les fractures en 3 parts. *Taula 2*

	2 PARTS	3PARTS	P
CONSTANT 1 ANY	78,25	79,77	0,662
CONSTANT 4,2 ANYS	69	78,46	0,107
DOLOR	9,38	13,96	0,036

Taula 2. Resultats test de Constant en les fractures en 2 i 3 parts

Si analitzem les fractures en 3 parts, considerant el desplaçament en valg dels fragments (n=14) i el desplaçament en var (n=7), a l'any de seguiment les fractures amb valg obtenien 80,71 punts en el test de Constant, mentre que les fractures en var obtenien 78,14 punts, sense diferències estadísticament significatives. *Taula 3*

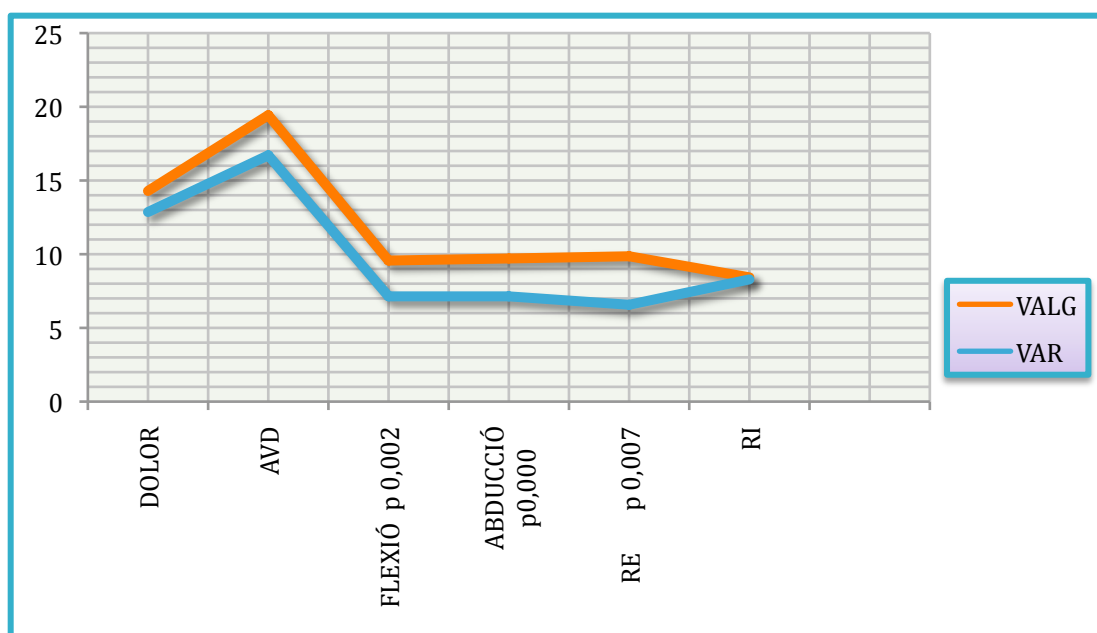
3 PARTS	VAR	VALG	P
CONSTANT 1 ANY	78,14	80,71	0,56
CONSTANT 4,2 ANYS	65,14	83,07	0,006
TARIFA EVA	0,58	0,83	0,005

Taula 3. Resultats test de Constant en les fractures en 3 parts

Als 4,2 anys, en canvi, s'obté millor puntuació en el test de Constant (83,07) en el grup en valg, en comparació amb el grup de fractures de 3 parts en var (65,14) amb diferències estadísticament significatives (p 0,006).

El Constant diferencial, comparant amb l'extremitat contralateral, va ser de 17,29 en el grup en var i de 4,21 en el grup en valg amb una p de 0,021

En quan a rang de mobilitat, trobem diferències entre els dos tipus de fractura als 4,2 anys de seguiment , presentant les fractures en valg millors puntuacions en flexió, abducció i rotació externa de l'extremitat afecta. *Gràfic 3*



Gràfic 3 Resultats test de Constant fractures en 3 parts

RESULTATS RADIOLÒGICS:

En el control radiològic postoperatori en 4 casos es va considerar que la reducció no era completa. En els succesius controls radiològics 8 casos van presentar un desplaçament secundari, respecte el control del postoperatori immediat.

En el control radiològic als 2 anys, 2 casos presentaven necrosi avascular del cap humeral , els dos casos en fractures en 3 parts de la tuberositat gran en var.

RESULTATS QUALITAT DE VIDA: EUROQUOL 5-D

En el control a mig termini (4,2 anys) tots els pacients contestaren el qüestionari.

En quant a l'estat civil 1 pacient era solter, 14 vidus, 20 casats, 1 separat i 2 divorciats. 10 no tenien estudis, 17 referien estudis primaris, 7 estudis secundaris i 4 estudis universitaris. En quant a la situació laboral, 7 eren treballadors en actiu o autònoms, 6 jubilats i 25 mestresses de casa.

Els resultats per cada una de les dimensions del sistema descriptiu foren:

-Mobilitat: 68% dels pacients de la mostra no presentaven problemes de mobilitat i un 31,5% presentava problemes moderats. Cap pacient va referir problemes greus

-Higiene personal: 81,57% dels pacients no tenien problemes, 15,7% presentaven alguna limitació i 3,8% presentaven limitacions severes

-Activitats quotidianes: 73,68% no presentaven cap problema les activitats de la vida diària, 23,68% presentaven algun problema i un 3,8% problemes severos.

-Dolor/Malestar: 57,89% no presentaven cap dolor, 39,47% referien dolor moderat i un 3,8% dolor sever

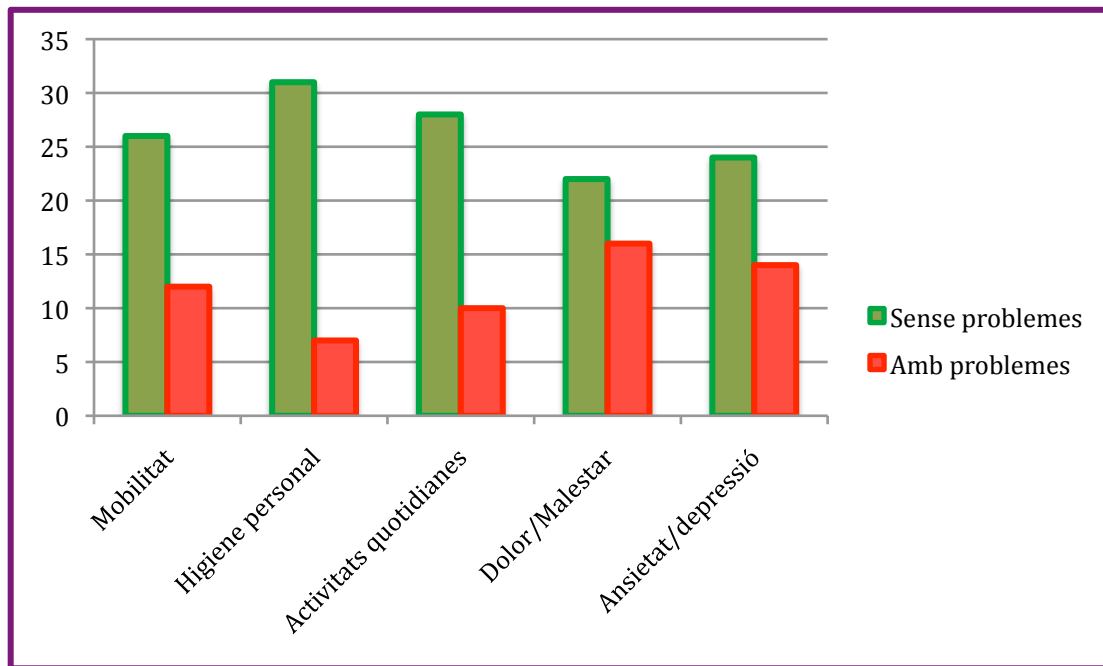
-Ansietat/depressió: 63,15% no es sentien ansiosos ni deprimits, 36,84% s'hi sentien de forma moderada i cap referia ansietat o depressió de forma severa.

En el gràfic 4 s'expressen els mateixos resultats agrupant els nivells 2 i 3 i expresant nivell 1 (sense problemes) i nivells 2 i 3 (amb problemes)

Quan es preguntava als pacients la valoració del seu estat de salut general avui comparat amb els últims 12 mesos, 5 pacients (13,15%) el consideraven millor, 24 pacients (63,15%) el consideraven igual i 9 pacients (23,68%) el consideraven pitjor.

En l'escala analògica visual, s'obtenia una puntuació mitja 67,76 (rang 100-30)

Expressant l'estat de salut en forma de tarifa , s'obtenia una puntuació mitja de 0,77 (rang 1-0,23)



Gràfic 4. Agrupació per nombre de pacients en: sense problemes (nivell 1) i amb problemes (nivells 2 i 3) de cada un dels cinc dominis del sistema descriptiu del EQ-5D

EUROQUOL-EDAT /SEXE

Els homes presentaren millor puntuació en l'escala visual analògica de percepció de qualitat de vida que les dones, amb diferències estadísticament significatives. La tarifa EVA fou de 1 en els homes i de 0,73 en les dones amb un valor de p de 0,003

Per grups d'edat els pacients menors de 64 anys presentaven resultats similars a la població general.

En pacients majors o iguals a 64 anys i dones d'observa una tendència a la significació estadística presentant aquestes pitjor percepció de la seva qualitat de vida.

EUROQUOL-TÈCNICA QUIRÚRGICA

No s'observaren diferències en quan a la percepció de qualitat de vida, segons tècnica quirúrgica. Els pacients intervinguts amb claus de Ender puntuaven 0,74 en la tarifa EVA mentre que els intervinguts amb sutures 0,79 (p 0,22)

EUROQUOL-TIPUS DE FRACTURA

No s'observaren diferències en la percepció de qualitat de vida entre els pacients amb fractures en 2 parts (tarifa EVA 0,80) i els pacients amb fractures en 3 parts (tarifa EVA 0,77)

S'observen diferències significatives (p 0,005) en la tarifa EVA en comparar les fractures en 3 parts, presentant el grup de fractures en valg una puntuació de 0,83 i el grup en var una puntuació de 0,58. Taula 3

RESULTATS A LLARG TERMINI (7,4 ANYS)

TEST DE CONSTANT

Al final del seguiment , la puntuació mitjana en l'extremitat afecta fou de 70,1, mentre que en l'extremitat contralateral sana fou de 73,8, amb una diferència mitja entre ambdues extremitats de 3,7 punts.

Les diferències entre el Constant intermig i final foren estadísticament significatives (p 0,22), però no les diferències entre la puntuació obtinguda en l'extremitat afecta i en l'extremitat contralateral (p 0,313) *Taula 1*

De manera, que a llarg termini, es produeix un empitjorament progressiu de la funció de l'espatlla fracturada, però també en l'extremitat contralateral sana, sense diferències significatives entre ambdues.

EUROQUOL 5-D

Dels 10 pacients que contestaren el qüestionari al final del seguiment, els resultats del sistema descriptiu es resumeixen en la taula 4

	Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Mobilitat	4	6	0
Higiene Personal	6	4	0
Activitats quotidianes	4	5	1
Dolor/Malestar	2	7	1
Ansietat/Depressió	3	4	3

Taula 4. Nombre de pacients en cada un dels dominis per nivells

El resultat mig en l'escala analògica visual fou de 66 (rang 95-10)

4 pacients valoraren el seu estat de salut com a millor comparant amb els últims 12 mesos, 5 igual i 1 pitjor.

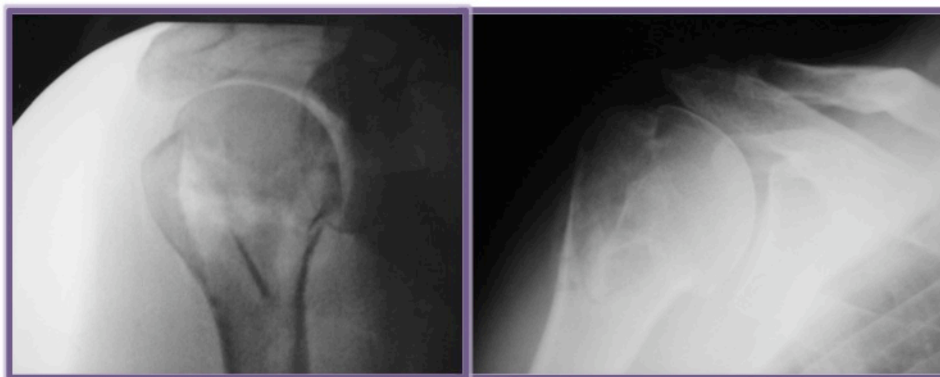
El tarifa EVA resultant al llarg termini fou de 0,56 (rang: 1-0,11)

CASOS CLÍNICS

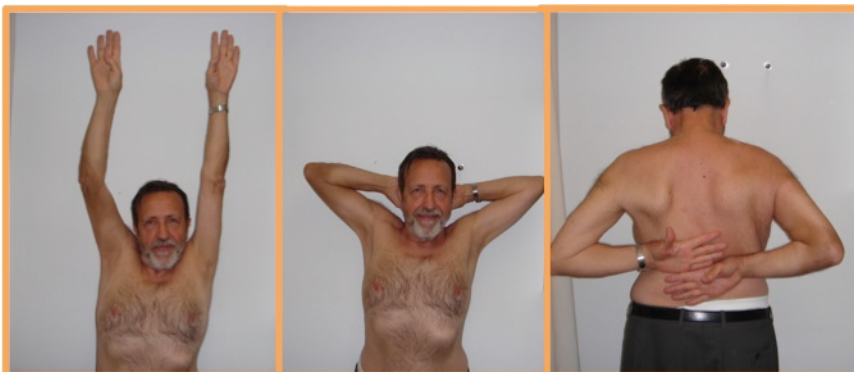
Cas 1



Pacient afecta de fractura en 3 parts de la tuberositat gran en valg

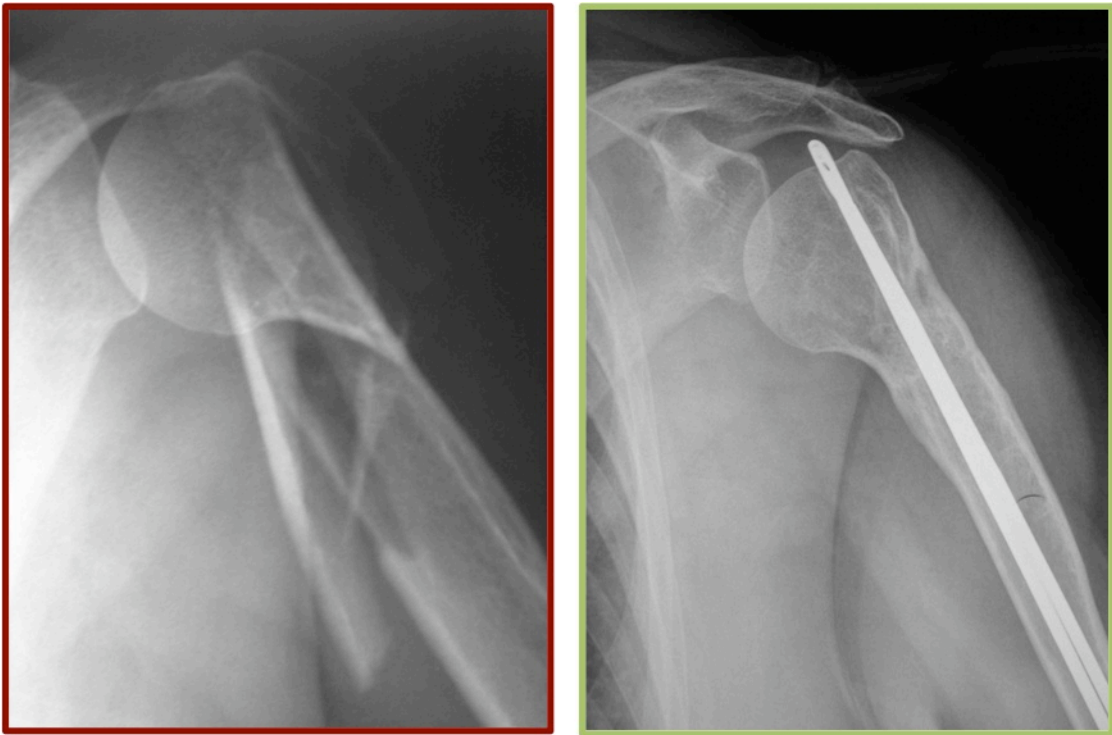


Es va intervenir mitjançant reducció oberta i fixació amb sutures transòssies



Balanç articular al final del seguiment

Cas 2



Pacient afecta de fractura en 3 parts amb extensió metafisària

S'intervé mitjançant sutures associades a 2 agulles de Ender amb consolidació completa



Balanç articular de la pacient al final del seguiment

7.DISCUSSIÓ

El 85% de les fractures del terç proximal de l'húmer són mínimament desplaçades i poden ser tractades amb immobilització inicial i exercicis de rehabilitació progressius, iniciats precoçment en funció del tipus de fractura, amb bons resultats funcionals⁵⁹. La controvèrsia segueix sent actualment en quin és el millor tractament de les fractures desplaçades. Tot i que han estat descrites moltes tècniques quirúrgiques, enclavat amb agulles percutànies, osteosíntesi oberta amb placa, enclavat endomedullar anterògrad i retrògrad, claus d'Ender modificats amb banda de tensió i sutures no hi ha avui en dia concens en quina és la millor tècnica quirúrgica per cada tipus de fractura, sent els resultats publicats en la literatura controvertits en quan als resultats funcionals obtinguts⁶¹.

A més, no s'ha demostrat una correlació directa entre els resultats funcionals i la qualitat de la reducció obtinguda així com no ha pogut establir-se el grau de reducció incompleta que pot ser acceptat per obtenir un resultat funcional acceptable en cada cas.

En pacients amb fractures desplaçades d'edat avançada i baixa demanda funcional s'han demostrat millors resultats amb el tractament conservador que amb qualsevol de les tècniques quirúrgiques descrites^{59,101,24,25,73}.

Amb la osteosíntesi amb placa s'obtenen generalment bons resultats de consolidació però requereix dissecció de teixits tous amb possible devascularització dels fragments ossis. A més els cargols poden no proporcionar una fixació suficient en l'os esponjós de pacients d'edat avançada amb

osteoporosi. Els estudis més recents, reporten un elevat índex de complicacions, en aquests pacients^{41,49,61,93}

En alguns tipus de fractura l'enclavat anterògrad amb un mínim abordatge superior ha demostrat bons resultats , principalment en les fractures en dos fragments desplaçades de coll quirúrgic. La tècnica limita el control de les rotacions dels fragments i proporciona excessiva mobilitat al focus de fractura que pot donar lloc a una pseudoartrosi.⁶³ En ocasions es requereix una segona intervenció de retirada de l'implant per compromís subacromial. Els claus retrògrads són tècnicament difícils i proporcionen una fixació limitada del fragment cefàlic. Robinson i col., en una sèrie de 47 pacients, suggereixen que els dispositius intramedul.lars són preferibles a les plaques en els pacients d'edat avançada amb osteoporosi⁸¹.

La preservació dels teixits tous és molt important en l'húmer proximal per limitar el desplaçament i mantenir l'estabilitat quan es produeix una fractura, així com per minimitzar el risc de necrosi avascular secundària.

Si es pot obtenir una correcta reducció tancada, la fixació amb agulles percutànies pot ser una bona opció amb l'avantatge de no lesionar parts toves i minimitzar el risc de necrosi dels fragments, tot i així la reducció és tècnicament difícil ,la interposició del periosti, bíceps i deltoïdes poden dificultar-la i existeix controvèrsia en quant al grau de desplaçament que podem anatòmicament reduir i fins a quin punt podem estabilitzar els fragments amb aquesta tècnica⁸⁰.

Calvo i col¹⁴. en una sèrie de 50 fractures desplaçades tractades amb reducció tancada i fixació percutània amb agulles de Kirschner obtenien un 72% de bona reducció estant aquesta inversament relacionada amb el nombre de fragments. Amb aquesta tècnica s'obtenen bons resultats clínics i radiològics en les fractures en 2 parts mentre que en les fractures en 3 parts els resultats publicats són encara controvertits. Aquests autors no recomanen aquesta tècnica en les fractures en 3 parts per les dificultats en la reducció de les tuberositats desplaçades.

La importància d'una correcta reducció de la tuberositat major, especialment en pacients joves, ha estat destacada en la literatura. Tot i així en pacients grans amb baixa demanda funcional es poden obtenir bons resultats clínics malgrat tenir una reducció incompleta.

Malgrat considerar-se com a poc invasiva, diferents estudis destaquen els riscos potencials d'aquesta tècnica. Hernigou i Germany identificaren 8 casos de penetració desapercebuda de les agulles en 30 casos de fractures de coll quirúrgic⁴⁵.

La fixació amb sutures o cerclatges presenta certs avantatges en les fractures d'húmer proximal osteoporòtiques. Requereix menys exposició i desinserció de teixits tous que la osteosíntesi amb placa i per tant preserva millor la vascularització del cap. Alhora, permet la incorporació de la inserció del manegot dels rotadors que és més forta que la fixació a través de l'os. Teòricament quan es combina, el cerclatge en 8 en banda de tensió amb

agulles endomedul.lars la fixació és més sòlida i ens permet iniciar la mobilització precoç i una rehabilitació més activa

Neer fou el primer en descriure l'ús d'agulles associades a sutura pel tractament de les fractures del terç proximal de l'húmer i va descriure millors resultats en comparació amb les agulles de Kirschner o les plaques⁶⁹.

Hawkins i col.⁴⁴ van descriure també una tècnica de cerclatge amb banda de tensió per les fractures en tres parts. En aquesta, un cerclatge es passa proximalment a través de les tuberositats i el manegot dels rotadors i després es sutura a la diàfisi. La incorporació del manegot a la sutura , proporciona major estabilitat que la fixació entre fragments ossis única. Aquests autors, en una sèrie de 14 casos, obtenien consolidació completa sense pèrdua de fixació.

En la tècnica original de Hawkins dos cerclatges es passen a través del tendó del subescapular i tuberositat petita, després a través del fragment cefàlic i finalment tuberositat gran i supraespinós, per creuar-los pel focus de fractura entre tuberositats i en el solc bicipital i passar-los per la diàfisi.

Koval et al⁵⁸, en una sèrie de 15 fractures de coll quirúrgic desplaçades tractades amb dos cerclatges en banda de tensió a través del manegot, obtenien excel.lents i bons resultats funcionals en un 80% dels casos, però un 26,7% de pèrdua de fixació probablement per modificacions en la tècnica quirúrgica original de Hawkins, col.locant els cerclatges a 90° evitant el pas per la corredera bicipital i la unió entre tuberositats.

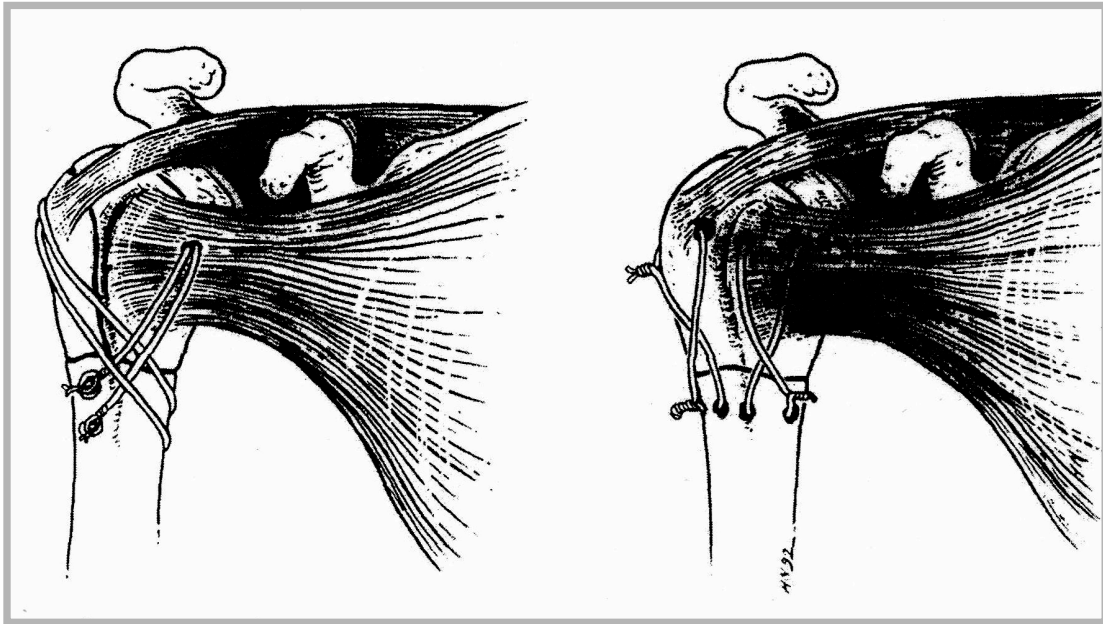


Figura 12 Tècnica original de Hawkins i modificació de Koval

Pocs estudis en la literatura reporten els resultats de l'estabilització únicament amb sutures.

Park i col⁷⁷, en una revisió retrospectiva de 28 fractures en 2 i 3 parts tractades amb reducció oberta i fixació amb sutures irreabsorbibles obtenien 78% d'excel.lents resultats, 11% satisfactoris i 11% no satisfactoris, segons criteris de Neer, amb una puntuació mitja de 87.1 en el test de ASES (American Shoulder and Elbow Score) . El 86% del casos presentaven una correcta reducció en el control postoperatori i els casos que presentaven una reducció incompleta obtenien puntuacions per sobre de 90 en el test de valoració funcional. No obtingueren cap cas de necrosi avascular. Estadísticament no s'apreciaven diferències significatives entre les fractures en 2 parts de la tuberositat gran i les fractures en 2 parts del coll quirúrgic o 3 parts.

Els autors consideren aquesta tècnica, indicada en les fractures en 2 i 3 parts, particularment en pacients d'edat avançada, evitant les complicacions associades a l'ús de materials d'osteosíntesi.

En la nostra sèrie tampoc s'observen diferències funcionals entre les fractures en 2 parts i les fractures en 3 parts, però sí pitjors resultats de dolor en aquestes últimes.

En un estudi recent Dimakopoulos i col³⁰, presenten els resultats d'una sèrie de 165 fractures d'húmer proximal tractades amb reducció oberta per abordatge transdeltoideu i fixació interna amb sutures transossies irreabsorbibles. La mostra consta de 56 fractures en 2 parts de la tuberositat gran, 64 fractures en 3 parts i 45 fractures en 4 parts impactades en valg. Els resultats als 5,4 anys de seguiment foren d'un test de Constant mig de 91 punts, 94% de l'extremitat contralateral sana amb una incidència del 7% d'osteonecrosi del cap humeral. Els autors permetien la mobilització passiva precoç en tots els tipus de fractura, iniciada al segon dia postoperatori fins a les 4 setmanes, per proseguir amb actius assistits fins a les 10 setmanes i finalment exercicis de resistència i potenciació muscular fins als 6 mesos.

Els autors consideren indicades per aquesta tècnica les fractures en 2 parts de la tuberositat gran, les fractures en 3 parts i les fractures en 4 parts impactades en valg que no presentin una deformitat rotacional major de 45° ni un desplaçament lateral del cap en la radiografia anteroposterior major de 6-7mm.

Per contra, la consideren contraindicada en les fractures en 4 parts desplaçades o les fractures-luxacions en 4 parts, les fractures en 2 parts del coll quirúrgic per la possible inestabilitat rotacional, les fractures en 2 parts del coll anatòmic i les fractures tipus "head split".

Els risc principal de la tècnica és la lesió del nervi axilar per l'abordatge transdeltoideu, que per altra banda presenta avantatges respecte l'abordatge clàssic deltopectoral ja que preserva millor la vascularització del cap, principalment en les fractures en 4 parts impactades en valg.

Des del punt de vista tècnic, els autors recomanen passar totes les sutures pels fragments abans de realitzar la reducció per tal d'equilibrar les forces musculars del manegot i facilitar la mobilització dels fragments de les tuberositats. Cal passar les sutures de forma creuada i anar-les en un ordre específic.

En les fractures en 4 parts impactades en valg, es recomana, no desimpactar el cap, per tal de preservar la vascularització, i col·locar les tuberositats en una posició més baixa, anusant-les entre si, però també a la diàfisi i al fragment cefàlic per tal de neutralitzar totes les forces deformants. Tot i la reducció incompleta els autors obtenen bons resultats funcionals en aquestes fractures amb baix índex d'artrosi secundària.

En la nostra sèrie, de les 8 fractures de coll quirúrgic, només 1 fou intervinguda únicament amb sutures obtenint-se una correcta reducció, a les 7 restants es van associar agulles d'Ender, per millor control rotacional, tal com suggereixen aquests autors. Tot i utilitzar l'abordatge deltopectoral, la incidència, de

necrosi avascular fou del 5,2% corresponent a 2 casos en 3 parts de la tuberositat gran desplaçats en var i no presentant-se aquesta complicació en les fractures en 4 parts.

L'associació de claus d'Ender proporciona estabilitat addicional a la banda de tensió única, amb tres punts de fixació. Dos claus de 3,3 mm de diàmetre, s'introdueixen per una mínima incisió en el manegot i la banda de tensió, amb sutura o amb cerclatge, es passa pels forats proximals dels claus. Pels claus d'Ender originals, els forats proximals són llargs, de manera que una part considerable del metall del clau protrueix proximalment, per això Cuomo i col²⁶. van modificar-los amb un petit forat adicional realitzat a la punta que permet la introducció completa del clau en la profunditat del cap i així la punta queda per sota de la superfície del manegot, amb només 2-3mm per sobre de la cortical. *Figura 13*

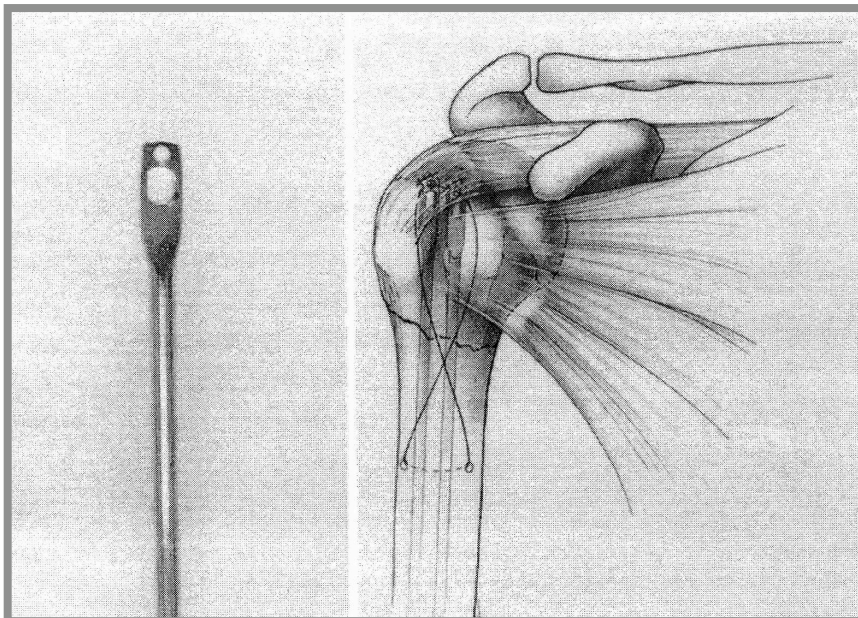


Figura 13 Tècnica amb 2 claus d'Ender modificats

Diferents estudis reporten bons resultats funcionals amb aquesta tècnica principalment amb fractures del coll quirúrgic^{64,77}.

En estudis biomecànics en cadàver, l'associació de claus d'Ender a les sutures ha demostrat augmentar la resistència torsional en 1,5⁹⁷ Tot i així, in vivo, alguns autors creuen que les sutures irreabsorbibles soles incorporades al manegot poden aportar la mateixa estabilitat.

Cuomo i col²⁶. obtenien un 71% de bons i excel.lents resultats en una sèrie de 14 fractures desplaçades de coll quirúrgic tractades amb claus d'Ender modificats amb banda de tensió , amb 145° d'elevació activa , 43° de rotació externa mitja i rotació interna en T11. En el total de la sèrie aquests autors obtenien excel.lents i bons resultats en el 82% dels casos . Només dos casos precisaren retirada de les agulles per protrusió proximal. Tot i així, els autors suggerien que una mínima fixació amb sutures pot ser preferible a l'ús de material i així evitar una segona cirurgia per retirar-lo.

Cap pacient intervingut amb claus d'Ender en la nostra sèrie, va precisar una segona cirurgia de retirada de material.

Landing i col⁶¹, en una revisió sistemàtica de 66 articles publicats sobre fractures d'extrem proximal d'húmer observen millors resultats d'elevació anterior en les fractures en 2 parts tractades únicament amb sutures, que quan se'ls associava algun dispositiu endomedul.lar.

En el nostre estudi els pacients intervinguts amb sutures presenten millors resultats funcionals que els pacients en els que s'associaven claus d' Ender

modificats amb diferències estadísticament significatives. Aquestes diferències poden explicar-se per la major proporció d'homes entre els pacients intervinguts amb sutures que obtenen millors resultats en la força que les dones en el test de Constant. En el grup intervingut amb sutures trobem 7 homes i 10 dones, mentre que en els intervinguts amb claus d'Ender trobem 1 home i 20 dones. Pel mateix motiu, i pel fet de tenir més força, aquestes mateixos pacients obtenen millors resultats d'elevació anterior i abducció.

Malgrat hi ha poques sèries publicades en la literatura que valorin aquesta tècnica quirúrgica, els resultats funcionals obtinguts en la nostra sèrie són concordants amb aquestes. En el nostre coneixement, aquest és l'únic estudi que compara la tècnica amb sutures amb l'associació a claus d'Ender modificats, així com tampoc consten publicats estudis que valorin els resultats funcionals i de qualitat de vida a mig i a llarg termini.

Si tenim en compte edat i sexe, observem que les dones majors de 64 anys, obtenen pitjors resultats funcionals, així com també pitjor percepció de qualitat de vida, fet que haurem de tenir en compte donada l'elevada incidència de fractures d'extrem proximal de l'húmer en aquesta població per l'augment de l'expectativa de vida i la major prevalença d'osteoporosi.

Respecte al tipus de fractura, no s'observen diferències significatives segons la tècnica quirúrgica amb una distribució similar de tipus de fractura entre els dos grups, predominant només les fractures en 2 parts del coll quirúrgic en el grup tractat amb claus d'Ender. No s'observaren diferències funcionals a mig termini entre les fractures en 2 parts i les fractures en 3 parts, tal com han demostrat altres autors^{77,30}. Però si que observem diferències en quant al dolor residual, significativament major en les fractures en 3 parts fet que pot atribuir-se a una major proporció de desplaçaments secundaris en aquestes fractures.

Alguns autors han suggerit que les fractures en 3-4 parts impactades en valg poden obtenir bons resultats funcionals amb tractament conservador^{29,53,66}. Court-Brown i col.²⁴ demostraven un 80% de bons o excel.lents resultats, segons criteris de Neer, amb el tractament conservador d'aquestes fractures. Altres estudis comparaven el tractament conservador amb la osteosíntesi amb clau endomedul.lar o amb cerclatges en banda de tensió, sense observar diferències i per tant beneficis de la cirurgia en pacients d'edat avançada.^{1,100}

Resch i col⁷⁹. en una sèrie de 22 fractures en 4 parts impactades en valg intervingudes observaven una correlació entre els resultats obtinguts i la qualitat de la reducció. Panagopoulos i cols⁷⁶, en una sèrie de 16 pacients intervinguts amb sutures transòssies, demostraven la preservació de l'aport vascular del cap amb aquesta tècnica amb només un cas de necrosi avascular. Robinson i cols⁸² en una sèrie de 25 fractures impactades en valg, intervingudes amb reducció oberta, aport d'empelt amb substitutius ossis i fixació amb placa o cargols, obtenien un Constant mig de 80 a l'any sense

diferències amb l'espatlla contralateral. Aquests autors tampoc observaven diferències en la qualitat de vida (SF-36) respecte el grup control.

Per contra, les fractures desplaçades en var, poden predisposar a un síndrome de compromís subacromial i per tant major dolor residual i limitació de l'arc de mobilitat. Tot i així, Court-Brown²⁵, en una sèrie de 131 fractures desplaçades en var en tractament conservador, els autors no trobaven correlació entre el desplaçament en var i la pèrdua de funció, així com tampoc amb el dolor residual a l'any de seguiment.

En el nostre estudi, quan comparaven les fractures en 3 parts desplaçades en var amb les fractures en 3 parts desplaçades en valg tampoc observavem diferències en el test de Constant a l'any de seguiment, però si als 4,2 anys, presentant millors resultats de funció les fractures desplaçades en valg. A més, aquestes presentaven millors resultats en el test de qualitat de vida que les desplaçades en var.

Les fractures desplaçades en valg presenten menys dolor i obtenen millor arc de mobilitat, amb diferències en la nostra sèrie en la flexió, abducció i rotació externa, al contrari que altres sèries publicades. Un dels motius d'aquest resultat, pot ser la pèrdua de reducció postoperatòria que presenten les fractures desplaçades en var, 5 de les 7 fractures en 3 parts en var perdien reducció després de la cirurgia independentment de la tècnica quirúrgica, mentre que de les 14 desplaçades en valg només 1 perdia reducció. Malgrat podem obtenir bons resultats inicialment, els nostres resultats recolzen la

importància d'evitar el desplaçament en var, alhora de tractar aquestes fractures per evitar una pèrdua de mobilitat i el dolor residual a llarg termini.

Un fet destacable, és l'empitjorament progressiu que es produeix al llarg del temps de la funció de l'espatlla fracturada, observant-se diferències entre els resultats a mig i a la llarg termini, però també l'empitjorament de la funció de l'espatlla contralateral sana, sense observar diferències entre ambdues extremitats. Amb el pas del temps, la funció empitjora en les dues extremitats, pel que aquest podria no ser degut a la fractura o a la tècnica quirúrgica en si mateixa.

8. CONCLUSIONS

RESULTAT HIPÒTESI:

Les fractures desplaçades de l'extrem proximal de l'húmer poden ser correctament tractades amb reducció oberta i fixació amb sutures, aïllades o associades a claus d'Ender modificats.

RESULTAT OBJECTIU:

La tècnica de fixació amb sutures transòssies irreabsorbibles és un mètode útil, segur i amb baix índex de complicacions, pel tractament quirúrgic de les fractures en 2, 3 i 4 parts impactades en valg de l'extrem proximal de l'húmer, proporcionant bons resultats funcionals i de qualitat de vida a llarg termini. L'associació de claus d'Ender modificats incorporant la sutura en banda de tensió proporciona estabilitat rotacional i longitudinal i es recomanable en les fractures en 2 parts del coll quirúrgic. En la resta de fractures, si obtenim una fixació estable amb les sutures, podem evitar les complicacions derivades de l'ús d'implants tot i que cal tenir en compte, que una fixació estable és bàsica per permetre una mobilització i rehabilitació de forma precoç. Alhora de realitzar la reducció, es important una bona preservació dels teixits tous i una bona tècnica per evitar els desplaçaments residuals en var que a llarg termini implicaran pitjors resultats funcionals i de qualitat de vida.

9. **BIBLIOGRAFIA**

1. Adedapo AO, Ikpeme JO. The results of internal fixation of three- and four-part proximal humeral fractures with the Polarus nail. *Injury* 2001; 32: 115-21.
2. Apivatthakakul T, Phornphutkul C, Laohapoonrungsee A, Sirirungruangarn Y. Less Invasive plate osteosynthesis in humeral shaft fractures. *Oper Orthop Traumatol.* 2009 Dec;21(6):602-13
3. Badia X, Roset M, Montserrat S, Herdman M, Segura A. La versión española del EuroQol: descripción y aplicaciones. *Med Clin (Barc)* 1999;112 (Supl 1):79-86.
4. Badia X, Schiaffino A, Alonso J, Herdman M. Using the Euro- QoI 5-D in the Catalan general population: feasibility and construct validity. *Qual Life Res* 1998;7:311-322.
5. Bahrs C, Lingenfelter E, Fischer F, Walters EM, Schnabel M. Mechanism of injury and morphology of the greater tuberosity fracture *JSES* 2006 Mar-Apr;15(2):140-7.

6. Bengnér U, Johnell O, Redlund-Johnell I. Changes in the incidence of fracture of the upper end of the humerus during a 30-year period. *Clin Orthop* 1988; 231: 179-82.
7. Bernstein J, Adler LM, Blank JE, Dalsey RM, Williams GR, Iannotti JP. Evaluation of the Neer system of clasification of proximal humeral fractures with computarized tomographic scans and plain radiographs. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78A: 1371-5.
8. Bhatia DN, van Rooyen KS, du Toit DF, de Beer JF. Surgical treatment of comminuted, displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus: a new technique of double-row suture-anchor fixation and long-term results. *Injury*. 2006 Oct;37(10):946-52. Epub 2006 Aug 24.
9. Björkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V. Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate. A retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 1 year. *Acta Orthop Scand* 2004;75:741-5.
10. Blaine T., MD, LU Bigliani MD, W Levine MD. Fracturas proximales de húmero. *Rockwood, Matsen, Wirth&Lippitt. Cap 9 355-411*

11. Brooks R. EuroQol: the current state of play. *Health Policy* 1996;37:53-72.
12. Brooks CH, Revell WJ, Heatley FW. Vascularity of the humeral head after proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75B: 132-6.
13. Bufquin T, Hersan A, Hubert L, Massin P. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: a prospective review of 43 cases with a short-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Apr;89(4):516-20.
14. Calvo E, de Miguel I, de la Cruz JJ, López-Martín N. Percutaneous fixation of displaced proximal humeral fractures: indications based on the correlation between clinical and radiographic results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007 Nov-Dec;16(6):774-81. Epub 2007 Oct 26.
15. Clavert P, Adam P, Bevort A, Bonnomet F, Kempf JF. Pitfalls and complications with locking plate for proximal humerus fracture. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 Jun;19(4):489-94. Epub 2009 Dec 7.

16. Cazeneuve JF, Cristofari DJ. Delta III reverse shoulder arthroplasty: radiological outcome for acute complex fractures of the proximal humerus in elderly patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009 Sep;95(5):325-9. Epub 2009 Jul 16.
17. Cazeneuve JF, Cristofari DJ. Grammont reversed prosthesis for acute complex fracture of the proximal humerus in an elderly population with 5 to 12 years follow-up] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2006 Oct;92(6):543-8.
18. Codman EA. Rupture of the supraespinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursas. In Codman EA editor. *The Shoulder.* Brooklyn, New York: G Miller & Co Medical Publishers, 1934:262-331
19. Cofield RH. Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1988; 230: 49-57.
20. Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214: 161-4.
21. Constant CR, Gerber C, Emery RJH, Sojbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: Modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17(82): 355-361

22. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The translated two-part fracture of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83B: 799-804.
23. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001; 72 (4): 365-71.
24. Court-Brown CM, Cattermole H, McQueen MM. Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. The results of non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84B:504-8.
25. Court-Brown CM, Mc Queen MM. The impacted varus (A2.2) proximal humeral fracture. Prediction of outcome and results of nonoperative treatment in 99 patients. *Acta Orthop Scand* 2004;75:736-40.
26. Cuomo F, Flatow EL, Maday MG, Miller SR, McIlveen SJ, Bigliani LU. Open reduction and fixation of two- and three-part displaced surgical neck fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1992; 1: 287-95.
27. Chu SP, Kelsey JL, Keegan THM, Sternfeld B, Prill M, Quesenberry CP et al. Risk factors for proximal humerus fracture. *Am J Epidemiol* 2004; 160: 360-7.
28. Chun JM, Groh GI, Rockwood CA. Two-part fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1994; 3: 273-87.

29. DeFranco MJ, Brems JJ, Williams GR, Iannotti JP. Evaluation and management of valgus impacted four-part proximal humerus fractures. *Clin Orthop* 2006;442:109-114.
30. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Kasimatis G. Transosseous suture fixation of proximal humeral fractures. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2009 Mar 1;91 Suppl 2 Pt 1:8-21.
31. Dhawan A, Kirk K, Dowd T, Doukas W. Isolated avulsion fracture of the lesser tuberosity of the humerus in an adult: a case report and literature review. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2008 Dec;37 (12): 627-30
32. Egol KA, Ong CC, Walsh M, Jazrawi LM, Tejwani NC, Zuckerman JD. Early complications in proximal humerus fractures (OTA types 11) treated with locked plates. *J Orthop Trauma* 2008;22:159-64.
33. EuroQol group. EuroQol – a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990; 16:
34. Fankhauser F, Boldin C, Schippinger G, Haunschmid C, Szyszkowitz R. A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 2005;430:176-81.

35. Flatow EL. Fracturas de húmero proximal. Rockwood & Greens Cap 25 997-1040
36. Flatow EL, Cuomo F, Maday MG, Miller SR, McIlveen SJ, Bigliani LU. Open reduction and internal fixation of two-part displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73A:1213-8.
37. Foruria AM, Carrascal MT, Revilla C, Munuera L, Sanchez-Sotelo J. Proximal humerus fracture rotational stability after fixation using a locking plate or a fixed-angle locked nail: the role of implant stiffness. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010 May;25(4):307-11. Epub 2010 Feb 13.
38. Gallinet D, Clappaz P, Garbuio P, Tropet Y, Obert L. Three or four parts complex proximal humerus fractures: hemiarthroplasty versus reverse prosthesis: a comparative study of 40 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2009 Feb;95(1):48-55. Epub 2009 Feb 6.
39. Gerber C, Hersche O, Berberat C. The clinical relevance of posttraumatic avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:586-590

40. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68A: 1410-4.
41. Gerber C, Werner CML, Vienne P. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86B:848-55.
42. Green A, Izzi J Jr. Isolated Fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2003 Nov-Dec; 12 (6):641-9
43. Gruson KI, Ruchelsman DE, Tejwani NC. Isolated tuberosity fractures of the proximal humeral: current concepts. *Injury*. 2008 Mar;39(3):284-98.
44. Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the proximal part of the humerus. Operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68 (9): 1410-4
45. Hernigou P, Germany W. Unrecognized shoulder joint penetration during fixation of proximal fractures of the humerus. *Acta Orthop Scand* 2002;73:140–143.

46. Hertel R, Mees C, Schoeller E, Ballmer FT, Siebenrock K. Morphologic classification of fractures of the proximal humerus. A validated, teachable and practicable alternative. Presented at the 8th International Conference on Shoulder Surgery (ICSS) 2001.
47. R. Hertel, A. Hempfing, M. Stiehler, and M. Leuning. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2004; 13 : 427-433
48. Hettrich, C.M.; Boraia, S.; Dyk, J.P.; Neviase, A.; Helfe, D.L.; Loric, D.G. Quantitative assessment of the vascularity of the proximal part
49. Hintermann B, Trouillier HH, Schäfer D. Rigid internal fixation of fractures of the proximal humerus in older patients. *J Bone Joint Surg Br* 2000; 82B: 1107-12.
50. Herscovici D, Saunders DT, Johnson MP, Sanders R, DiPasquale T. Percutaneous fixation of proximal humeral fractures. *Clin Orthop* 2000; 375: 97-104.
51. Jaberg H, Warner JP, Jakob RP. Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74A: 508-15.

52. Jakob RP, Kristiansen T, Mayo K et al. Classification and aspects of treatment of fractures of the proximal humerus. In: Bateman JE, Welsh RP eds. Surgery of the shoulder. Philadelphia: BC Decker, 1984. 330-343
53. Jakob RP et al. Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus. J Bone Joint Surg Br 1991;73 (2):295-29
54. Ji JH, Shafi M, Song IS, Kim YY, McFarland EG, Moon CY. Arthroscopic fixation technique for comminuted, displaced greater tuberosity fracture. Arthroscopy. 2010 May;26(5):600-9. Epub 2010 Feb 26.
55. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Vuori I. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons. Acta Orthop Scand 2000; 71 (5): 465-70.
56. Kocher T. Beiträge zur Kenntnis einiger Praktisch Wichtiger Frakturformen. Basel: Carl Sallmann, 1896
57. Koukakis A, Apostolou CD, Taneja T, Korres DS, Amini A. Fixation of proximal humerus using the Philos plate. Clin Orthop 2006;442:115-20.

58. Koval KJ, Sanders R, Zuckerman JD, Helfet DL, Kummer F, DiPasquale T. Modified-tension band wiring of displaced surgical neck fractures of the humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1993; 2: 85-92.
59. Koval KJ, Gallagher MA, Marsicano JG, Cuomo F, McShinawy A, Zuckerman JD. Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79A: 203-7.
60. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 1977;33:159-174
61. Lanting B, MacDemid J PHD, Drosdowech D MD, Faber KJ MD Proximal Humeral fractures: A systematic review of treatment modalities. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17 (1): 42-53
62. Lefevre-Colau MM, Babinet A, Fayad F, Fermanian J, Anract P, Roren A, Kansao J, Revel M, Poiraudreau S. Immediate mobilization compared with conventional immobilization for the impacted nonoperatively treated proximal humeral fracture. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Dec;89(12):2582-90.
63. Lin J. Effectiveness of locked nailing for displaced three-part proximal humeral fractures. *J Trauma* 2006;61:363-74.

64. Lu CC, Chang MW, Lin GT. Intramedullary pinning with tension-band wiring for surgical neck fractures of the proximal humerus in elderly patients. *Kaohsiung J Med Sci.* 2004 Nov;20(11):538-45.
65. Muller ME, et al. *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones.* Berlin:Spinger-Verlag,1990
66. Naranja Rj Jr, Iannotti JP Displaced three and four-part proximal humerus fractures:evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8:378-82
67. Neer CS, Borwn TH, McLaughlin HL. Fracture of the neck of the humerus with dislocation of the head fragment. *Am J Surg* 1953; 85:252-258
68. Neer CS II. Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52A: 1077-84.
69. Neer CS II. Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52A: 1090-1103.

70. Neer CS II. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 4: 389- 400.
71. Nordqvist A, Petersson CJ. Incidence and causes of shoulder girdle injuries in an urban population. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4: 107-12.
72. Ogiwara N, Aoki M, Okamura K, Fukushima S. Ender nailing for unstable surgical neck fractures of the humerus in elderly patients. *Clin Orthop* 1996;330:173-80.
73. Olsson C, Petersson CJ. Clinical importance of co morbidity in patients with a proximal humerus fracture. *Clin Orthop* 2006;442:93-9.
74. Owsley KC, Gorczyca JT. Displacement/Screw cutout after open reduction and locked plate fixation of humeral fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 2008;90:233-40.
75. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop* 2006;442:87-92.
76. Panagopoulos A, Dimakopoulos P, Tyllianakis M, Karnababidis D, Pagadopoulos A, Lambris E, Kranlotis P, Sakellaropoulos G. Valgus impacted proximal humerus fractures and their blood supply after transosseus suturing. *Inter Orthop* 2004;28:333-337

77. Park MC, Murthi AM, Roth NS, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU. Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation. *J Orthop Trauma*. 2003 May;17(5):319-25.
78. Popescu D, Fernandez-Valencia JA, Rios M, Cuñé J, Domingo A, Prat S. Internal fixation of proximal humerus fractures using the T2-proximal humeral nail. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009 Sep;129(9):1239-44. Epub 2008 Dec 9.
79. Resch H, Beck E, Bayley I. Reconstruction of the valgus-impacted humeral head fracture. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4: 73-80.
80. Resch H, Povacz P, Fröhlich R, Wambacher M. Percutaneous fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79B: 295-300.
81. Robinson CM, Christie J. The two-part proximal humeral fracture: a review of operative treatment using two techniques. *Injury* 1993;24:123-5
82. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85A: 1647-55.

83. Robinson CM, Page RS, Hill RM, Sanders DL, Court-Brown CM, Wakefield AE.
Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003 Jul;85-A (7):1215-23
84. Rouleau DM, Laflamme Gy, Berry Gk, Harvey Ej, Delisle J, Girard J.
Proximal humerus fractures treated by percutaneous locking plate internal fixation. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009 Feb;95(1):52-62
85. Rowles DJ, McGrory JE. Percutaneous pinning of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83A: 1695-9.
86. Scheibel M, Martinek V, Imhoff AB. Arthroscopic reconstruction of an isolated avulsion fracture of the lesser tuberosity. *Arthroscopy*. 2005 Apr;21(4):487-94.
87. Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. The Neer classification system for proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75A: 1745-50.
88. Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. Classification of proximal humerus fractures: the contribution of the scapular lateral and axillary radiographs. *J Shoulder Elbow Surg* 1994; 3: 24-7.

89. Siebenrock KA, Gerber C. The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75A: 1751-5.
90. Sjöden GOJ, Movin T, Günter P, Aspelin P, Ahrengart L, Ersmark H et al. Poor reproducibility of classification of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1997; 68 (3): 239-42.
91. Sjöden GOJ, Movin T, Aspelin P, Günter P, Shalabi A. 3D-radiographic analysis does not improve the Neer and AO classifications of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1999; 70 (4): 325-8.
92. Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD. Locked plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome. *J Orthop Trauma*. 2009 Feb;23(2):113-9.
93. Tingart MJ, Lehtinen J, Zurakowski D, Warner JJP, Aprelava M. Proximal humeral fractures: regional differences in bone mineral density of the humeral head affect the fixation strength of cancellous screws. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:620-4.
94. Tolat AR, Amis A, Crofton S, Sinha J. Failure of humeral fracture fixation plate in a young patient using the philos system: case report. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:e44-47.

95. Watson-Jones R. Fracture of the neck of the humerus . In: Fractures and Other Bone and Joint Injuries. Baltimore: Williams and Wilkens, 1940; 289-297
96. Weinstein DM, Bratton DR, Ciccone WJ, Elias JJ. Locking plates improve torsional resistance in the stabilization of three-part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:239-43.
97. Williams GR Jr, Copley LA, Iannotti JP, et al. The influence of intramedullary fixation on figure-of-eight wiring for surgical neck fractures of the proximal humerus: a biomechanical comparison. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:423-428.
98. Wiggman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers ELFB, Marti RK. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg* 2002; 84A: 1919-25.
99. Zhu Y, Lu Y, Wang M, Jiang C. Treatment of proximal humeral fracture with a proximal humeral nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2010 Mar; 19(2):297-301

100. Zyto K, Kronberg M, Broström LA. Shoulder function after displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder and Elbow Surg* 1995; 4: 331-6.
101. Zyto K, Ahrengart L, Sperber A, Törnkvist H. Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79B: 412-7.

ANNEX 1. TEST DE CONSTAT

OUT-PATIENT CLINIC	SHOULDER UNIT																																																		
CONSTANT SCORE																																																			
<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div> <p>Patient's Details</p>	<p>Operation/Diagnosis: _____ Date: _____</p> <p style="text-align: right;">Side: R L</p> <p>Examination: Pre-op 3 months 6 months 1 year 2 years _____ years</p>																																																		
<p>A.- Pain (/15): Average (1 + 2) <input type="text" value=""/> A</p> <p>1. Do you have pain in your shoulder (normal activities)? No = 15 pts, Mild pain = 10 pts, Moderate = 5 pts, Severe or permanent = 0. _____</p> <p>2. Linear scale: If "0" means no pain and "15" is the maximum pain you can experience, please circle where is the level of pain of your shoulder. (Points given are inverse to the scale. E.g. level 5 in the scale means 10 points)</p> <p>Level of pain: </p> <p>Points: </p> <p style="text-align: center;">15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0</p>																																																			
<p>B.- Activities of daily living (/20) Total (1 + 2 + 3 + 4) <input type="text" value=""/> B</p> <p>1. Is your occupation or daily living limited by your shoulder? No = 4, Moderate limitation = 2, Severe limitation = 0 _____</p> <p>2. Are your leisure and recreational activities limited by your shoulder? No = 4, Moderate limitation = 2, Severe limitation = 0 _____</p> <p>3. Is your night sleep disturbed by your shoulder? No = 2, Sometimes = 1, Yes = 0 _____</p> <p>4. State to what level you can use your arm for painless, reasonably activities. Waist = 2, Xiphoid (sternum) = 4, Neck = 6, Head = 8, Above head = 10 _____</p>																																																			
<p>C.- Range of movement (leave this for the doctor or physiotherapist) (/40): Total (1 + 2 + 3 + 4) <input type="text" value=""/> C</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1.- FWD Flexion:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>0 - 30</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31 - 60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61 - 90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91 - 120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121 - 150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>> 150</td><td>10 pts</td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>2.- Abduction:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>0 - 30</td><td></td></tr> <tr><td>31 - 60</td><td></td></tr> <tr><td>61 - 90</td><td></td></tr> <tr><td>91 - 120</td><td></td></tr> <tr><td>121 - 150</td><td></td></tr> <tr><td>> 150</td><td></td></tr> </table> </td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>3.- External Rotation: _____</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Hand behind head & elbow forward</td><td>2</td></tr> <tr><td>Hand behind head & elbow back</td><td>4</td></tr> <tr><td>Hand above head & elbow forward</td><td>6</td></tr> <tr><td>Hand above head & elbow back</td><td>8</td></tr> <tr><td>Full elevation of arm</td><td>10</td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>4.- Internal Rotation: (Dorsum hand to) _____</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Thigh</td><td>0</td></tr> <tr><td>Buttock</td><td>2</td></tr> <tr><td>SI joint</td><td>4</td></tr> <tr><td>Waist</td><td>6</td></tr> <tr><td>T12</td><td>8</td></tr> <tr><td>Between shoulder blades</td><td>10</td></tr> </table> </td> </tr> </table>		<p>1.- FWD Flexion:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>0 - 30</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31 - 60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61 - 90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91 - 120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121 - 150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>> 150</td><td>10 pts</td></tr> </table>	0 - 30	0 pts	31 - 60	2 pts	61 - 90	4 pts	91 - 120	6 pts	121 - 150	8 pts	> 150	10 pts	<p>2.- Abduction:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>0 - 30</td><td></td></tr> <tr><td>31 - 60</td><td></td></tr> <tr><td>61 - 90</td><td></td></tr> <tr><td>91 - 120</td><td></td></tr> <tr><td>121 - 150</td><td></td></tr> <tr><td>> 150</td><td></td></tr> </table>	0 - 30		31 - 60		61 - 90		91 - 120		121 - 150		> 150		<p>3.- External Rotation: _____</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Hand behind head & elbow forward</td><td>2</td></tr> <tr><td>Hand behind head & elbow back</td><td>4</td></tr> <tr><td>Hand above head & elbow forward</td><td>6</td></tr> <tr><td>Hand above head & elbow back</td><td>8</td></tr> <tr><td>Full elevation of arm</td><td>10</td></tr> </table>	Hand behind head & elbow forward	2	Hand behind head & elbow back	4	Hand above head & elbow forward	6	Hand above head & elbow back	8	Full elevation of arm	10	<p>4.- Internal Rotation: (Dorsum hand to) _____</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Thigh</td><td>0</td></tr> <tr><td>Buttock</td><td>2</td></tr> <tr><td>SI joint</td><td>4</td></tr> <tr><td>Waist</td><td>6</td></tr> <tr><td>T12</td><td>8</td></tr> <tr><td>Between shoulder blades</td><td>10</td></tr> </table>	Thigh	0	Buttock	2	SI joint	4	Waist	6	T12	8	Between shoulder blades	10
<p>1.- FWD Flexion:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>0 - 30</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31 - 60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61 - 90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91 - 120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121 - 150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>> 150</td><td>10 pts</td></tr> </table>	0 - 30	0 pts	31 - 60	2 pts	61 - 90	4 pts	91 - 120	6 pts	121 - 150	8 pts	> 150	10 pts	<p>2.- Abduction:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>0 - 30</td><td></td></tr> <tr><td>31 - 60</td><td></td></tr> <tr><td>61 - 90</td><td></td></tr> <tr><td>91 - 120</td><td></td></tr> <tr><td>121 - 150</td><td></td></tr> <tr><td>> 150</td><td></td></tr> </table>	0 - 30		31 - 60		61 - 90		91 - 120		121 - 150		> 150																											
0 - 30	0 pts																																																		
31 - 60	2 pts																																																		
61 - 90	4 pts																																																		
91 - 120	6 pts																																																		
121 - 150	8 pts																																																		
> 150	10 pts																																																		
0 - 30																																																			
31 - 60																																																			
61 - 90																																																			
91 - 120																																																			
121 - 150																																																			
> 150																																																			
<p>3.- External Rotation: _____</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Hand behind head & elbow forward</td><td>2</td></tr> <tr><td>Hand behind head & elbow back</td><td>4</td></tr> <tr><td>Hand above head & elbow forward</td><td>6</td></tr> <tr><td>Hand above head & elbow back</td><td>8</td></tr> <tr><td>Full elevation of arm</td><td>10</td></tr> </table>	Hand behind head & elbow forward	2	Hand behind head & elbow back	4	Hand above head & elbow forward	6	Hand above head & elbow back	8	Full elevation of arm	10	<p>4.- Internal Rotation: (Dorsum hand to) _____</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Thigh</td><td>0</td></tr> <tr><td>Buttock</td><td>2</td></tr> <tr><td>SI joint</td><td>4</td></tr> <tr><td>Waist</td><td>6</td></tr> <tr><td>T12</td><td>8</td></tr> <tr><td>Between shoulder blades</td><td>10</td></tr> </table>	Thigh	0	Buttock	2	SI joint	4	Waist	6	T12	8	Between shoulder blades	10																												
Hand behind head & elbow forward	2																																																		
Hand behind head & elbow back	4																																																		
Hand above head & elbow forward	6																																																		
Hand above head & elbow back	8																																																		
Full elevation of arm	10																																																		
Thigh	0																																																		
Buttock	2																																																		
SI joint	4																																																		
Waist	6																																																		
T12	8																																																		
Between shoulder blades	10																																																		
<p>D.- Power (/25): Points: average (kg) x 2 = <input type="text" value=""/> D</p> <p>First pull: Second pull: Third pull: Fourth pull: Fifth pull: Average pulls: _____</p>																																																			
<p>TOTAL (/100): A + B + C + D <input type="text" value=""/></p>																																																			

ANNEX 2. EUROQOL 5-D

CUESTIONARIO DE SALUD EUROQOL-5D

Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de HOY.

Movilidad

- No tengo problemas para caminar
- Tengo algunos problemas para caminar
- Tengo que estar en la cama

Cuidado personal

- No tengo problemas con el cuidado personal
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme
- Soy incapaz de lavarme o vestirme

Actividades cotidianas (p. ej., trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas

Dolor/malestar

- No tengo dolor ni malestar
- Tengo moderado dolor o malestar
- Tengo mucho dolor o malestar

Ansiedad/depresión

- No estoy ansioso ni deprimido
- Estoy moderadamente ansioso o deprimido
- Estoy muy ansioso o deprimido

TERMÓMETRO EUROQOL DE AUTOVALORACIÓN DEL ESTADO DE SALUD

Para ayudar a la gente a describir lo bueno o malo que es su estado de salud hemos dibujado una escala parecida a un termómetro en el cual se marca con un 100 el mejor estado de salud que pueda imaginarse y con un 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse

Nos gustaría que nos indicara en esta escala, en su opinión, lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY. Por favor, dibuje una línea desde el casillero donde dice «Su estado de salud hoy» hasta el punto del termómetro que en su opinión indique lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY.

Su estado de salud hoy

FIGURA 1 Sistema descriptivo del EQ-5D.

FIGURA 2 Escala visual analógica del EQ-5D.

Parámetro	Coefficiente
Constante	0,1502
Movilidad	0,0897
Cuidado personal	0,1012
Actividades cotidianas	0,0551
Dolor/malestar	0,0596
Ansiedad/depresión	0,0512
N3	0,2119