

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION

ESPECIALIDAD EN:

ORTOPEDIA

“ TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO DISTAL UTILIZANDO PLACA LCP ESPECIAL VS PLACA CONVENCIONAL DE RECONSTRUCCIÓN. COMPARACIÓN DE RESULTADOS FUNCIONALES ”.

TESIS:

PARA OBTENER EL GRADO DE MEDICO ESPECIALISTA EN

ORTOPEDIA

PRESENTA:

DR. ALFREDO GABRIEL PINELO LÓPEZ

PROFESOR TITULAR

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA

TUTOR

DR. ERNESTO PINEDA GÓMEZ

TUTOR METODOLÓGICO:

DR. SAÚL RENÁN LEÓN HERNÁNDEZ



MÉXICO D.F.

FEBRERO 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL

DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. XOCHQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ

SUBDIRECTORA DE POSGRADO

Y EDUCACIÓN CONTINUA

DR. LUIS GÓMEZ VELÁSQUEZ

JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA

DR. ERNESTO PINEDA GÓMEZ
TUTOR DE LA TESIS.

DR. SAÚL RENÁN LEÓN HERNÁNDEZ MC
TUTOR METODOLÓGICO

AGRADECIMIENTOS:

A MIS PADRES

Porque gracias a su cariño, guía y comprensión he llegado a realizar uno de mis anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi se depositó y con los cuáles he logrado terminar mi especialidad que constituye el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual les viviré eternamente agradecido .

A MIS HERMANOS

Por el apoyo incondicional, por su ejemplo de superación y tenacidad, porque han sido una fuente de estímulo y dedicación en mi especialidad, reciban este pequeño reconocimiento a cambio de lo mucho que me han otorgado.

A DIOS:

Por haberme dado la paciencia, sabiduría y fortaleza para que fuera posible alcanzar este triunfo.

A MIS MAESTROS Y ASESORES

Por haberme dado la oportunidad de aprender de su gran experiencia, así como sus valiosos consejos e inestimables aportaciones en beneficio de mi formación.

INDICE

I.	Antecedentes.....	6
II.	Planteamiento del problema.....	23
III.	Justificación.....	24
IV.	Objetivos Generales.....	25
V.	Objetivos Particulares.....	25
VI.	Tipo de Estudio.....	26
VII.	Material y Métodos.....	27
VIII.	Elaboración, Análisis e Interpretación de datos.....	28
IX.	Resultado de Análisis Estadístico.....	29
X.	Discusión.....	39
XI.	Conclusiones.....	40
XII.	Referencias.....	42
XIII.	Anexos.....	43

ANTECEDENTES

Las fracturas que afectan a la extremidad distal del húmero se encuentran entre las que mayor complejidad ofrecen a la hora de un tratamiento correcto. Las recomendaciones sobre su tratamiento han abarcado desde la abstención terapéutica hasta la reducción quirúrgica y fijación interna amplia.

Existen varias razones para explicar porque muchos cirujanos han mostrado un cierto pesimismo en lo que se refiere al resultado final de estas fracturas.

1°.- La compleja estructura anatómica de la extremidad distal del húmero, con su peculiar orientación de las superficies articulares, sostenidas por una escasa cantidad de hueso esponjoso, supone un reto constante incluso para los más atrevidos y experimentados cirujanos ortopedistas.

2°.- Estas fracturas tienden a ser poco frecuentes, los cirujanos raramente pueden obtener mucha experiencia en el manejo de los variados patrones fracturarios.

3°.- Son perfectamente conocidas las secuelas de dolor y pérdida de la movilidad después de cualquier tipo de traumatismo sobre el codo, entre las que se incluyen las fracturas complejas intraarticulares. La sensibilidad de la cápsula que rodea la articulación y de las partes blandas envolventes, tanto hacia los traumatismos como hacia las actuaciones quirúrgicas pueden frustrar incluso el intento de fijación interna más cuidadosamente planeado y cautelosamente ejecutado. [1]

I.- ANATOMIA DEL CODO

El complejo articular del codo está formado por dos tipos de articulaciones diferentes: la articulación cubito humeral se asemeja a una bisagra (ginglymus), permitiendo la flexión y la extensión. La articulación radio-humeral, junto con la articulación radiocubital proximal permite el tipo de movimiento de rotación axial o pivotación (trocoide). En consecuencia técnicamente el complejo articular es

clasificado como una articulación “trocodogimnglimoide” y constituye una de las articulaciones mas congruentes del cuerpo.

La superficie articular del codo esta proporcionada por el HÚMERO DISTAL, CÚBITO PROXIMAL, Y RADIO PROXIMAL siendo estructuras muy irregulares, las cuáles proveen una inherente estabilidad ósea [1]

II.- HÚMERO DISTAL

El húmero se ensancha distalmente en el plano coronal hasta un máximo entre los epicóndilos medial y lateral, al observarse el lado lateral, el hueso se estrecha un tanto de proximal a distal en el plano sagital antes de que su segmento distal mas articular se expanda y se proyecta anteriormente.

El segmento ligeramente estrechado justo por encima del segmento articular corresponde con la parte ensanchada en el plano coronal, formando las columnas divergentes medial y lateral. En su punto mas distal esta unido por el “arco de unión”, que consiste en el segmento articular, la tróclea, y el cóndilo humeral.

El mismo cóndilo humeral es la parte más distal de la columna lateral, mientras que la tróclea ésta entre este y la parte más distal de la columna medial. Este es el límite cefálico del túnel cubital y está estrechamente relacionado con el nervio cubital es también el punto de inserción del ligamento colateral cubital, el ligamento más fuerte de la articulación del codo, cuya integridad es esencial para la estabilización del mismo [2]

La línea trazada tangencial a la superficie articular en la visión antero-posterior forma un ángulo entre 4 y 8 grados de valgo con el eje de la diáfisis. El segmento articular consta del cóndilo humeral y la tróclea adyacente el segmento articular se proyecta ligeramente hacia anterior formando con el eje de la diáfisis un ángulo de 40 grados.

El epicóndilo medial está en la proyección del eje de la diáfisis, mientras que el epicóndilo lateral se proyecta ligeramente hacia adelante con respecto al eje de la diáfisis, cuando se ve desde lateral, la superficie articular del cóndilo humeral es la

mitad semiesférica anterior de la parte más distal de la columna lateral. Esta parte articular no se ve cuando se expone quirúrgicamente la cara posterior de la parte distal del húmero. El receso situado justo cefálico al cóndilo humeral en la cara anterior es la fosa radial, diseñada para recibir el borde de la cabeza del radio cuando el codo esta en flexión completa.

El húmero excavado y estrechado justo cefálico al talle de la tróclea en la cara anterior es la fosa coronoidea y su equivalente en la cara posterior es la fosa olecraneana. El estrecho muro del hueso que separa la profundidad de estas fosas puede ser parcialmente deficiente en un pequeño porcentaje de la población. Estas fosas están diseñadas para recibir la cabeza radial y la apófisis coronoides y el olecranon con la flexión completa y la extensión respectivamente. [2]

III.- ESTABILIDAD DEL CODO

La estabilidad del codo es proporcionada por la fortaleza de los estabilizadores estáticos y dinámicos . Los tres estáticos primarios incluyen la articulación cubito humeral, el paquete anterior del ligamento colateral medial (MCL), y el complejo del ligamento colateral lateral (LCL). Si estas tres estructuras están intactas, el codo es estable. Los estabilizadores secundarios incluyen la articulación radiocapitulum, el tendón flexor común, el tendón extensor común, y la cápsula. Los músculos que cruzan la articulación del codo son los estabilizadores dinámicos. [3]

IV.- EPIDEMIOLOGIA

Las fracturas del codo representan aproximadamente 7% de las fracturas del adulto; de estas aproximadamente 30% implican el húmero distal. Las fracturas distales del húmero tienen una distribución de edad bimodal, con las incidencias máximas ocurriendo en varones entre las edades de 12 a 19 años y en mujeres ancianas de 80 años de edad. En adultos jóvenes, las fracturas son el resultado generalmente de lesiones de gran energía causadas por colisiones de

vehículo de motor, caídas de gran altura, y los deportes. El mecanismo de producción de la fractura es la carga axial con el codo en flexión menor de 90 grados. En cambio el 60% de fracturas de humero distal en los ancianos ocurren por lesiones de poca energía, tales como una caída de su propia altura.

Las fracturas metafisarias y articulares complejas son más comunes que los patrones de la fractura simple. El 96% de las fracturas distales del húmero en adultos son más tipo fracturas de C, implicando ambas columnas y extendiendo a la superficie articular. La realización de la fijación interna estable de estas fracturas es difícil debido a los planos múltiples de la fractura, la pulverización metafisaria, el pequeño tamaño del fragmento, y la fragmentación compleja de la superficie articular. [4]

V.- CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS DE HUMERO DISTAL

Muchas de las clasificaciones de las fracturas de la extremidad distal del húmero se han basado en el concepto de que el humero distal termina en dos cóndilos (de ahí la terminología de la fractura condílea, transcondílea y bicondílea). Las clasificaciones funcionan mejor cuando sirven de guía al cirujano responsable del tratamiento puede que sea preferible visualizar la extremidad distal del húmero como si estuviera formada por dos columnas divergentes que soportan una superficie articular intercalada. El extremo final del húmero se asemeja a un triángulo, situándose la tróclea en el centro, entre las dos columnas óseas lateral y medial.

Al sustituir el término de cóndilo por el término de columna que refleja con mayor precisión la arquitectura estructural, las categorías generales de las fracturas se pueden mantener mejorando definitivamente la clasificación. Las fracturas del húmero distal se pueden dividir en tres grandes grupos:

- a) Fracturas extraarticulares
- b) Fracturas transcolumnares (transcondílea o supracondílea)
- c) Fracturas intraarticulares estas últimas incluyendo las fracturas de una o dos columnas y aquellas que afectan al capitellum o a la tróclea. [1]

Otra clasificación de las fracturas de la extremidad distal del húmero pueden clasificarse en [5]:

- 1.- FRACTURAS SUPRACONDILEAS
- 2.- FRACTURAS TRANSCONDILEAS
- 3.- FRACTURAS INTERCONDILEAS
- 4.- FRACTURAS DE LOS CONDILOS (MEDIAL Y LATERAL)
- 5.- FRACTURAS DE LA SUPERFICIE ARTICULAR (CAPITELUM Y TRÓCLEA)
- 6.- FRACTURAS DE LOS EPICÓNDILOS

Una clasificación más detallada desarrollada por el grupo suizo de la AO puede resultar particularmente útil a la hora de evaluar los resultados finales del tratamiento. El principio fundamental de esta clasificación es la división de todas las fracturas de un segmento óseo en tres tipos y posteriormente en grupos y subgrupos, basados en las complejidades morfológicas de la fractura, las dificultades inherentes a su tratamiento y su pronóstico. Para el húmero distal el tipo A incluye la fractura extraarticular, el tipo B, la fractura articular parcial, y el tipo C, las fracturas intraarticulares completas. Cada tipo es subdividido en tres grupos A1, A2, A3 que a su vez se subdividen tres subgrupos esto es, A1.1, A1.2, A1.3. Por tanto existen 27 clases diferentes de fracturas de húmero distal, este sistema tiene de atractivo de aportar una descripción detallada de prácticamente cualquier fractura del húmero distal. [1]

VI.- TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA PLACA LCP ESPECIAL PARA HUMERO DISTAL

Indicaciones y contraindicaciones

- Fracturas intraarticulares de la porción distal del húmero
- Fracturas supracondíleas de la porción distal del húmero
- Ausencias de unión de la porción distal del húmero

Contraindicaciones

- Infecciones agudas
- Niños en fase de crecimiento

PREPARACIÓN

Posición del paciente

Por lo general, se elige la posición en decúbito lateral. En las fracturas graves tipo C3, puede emplearse el decúbito prono, si por lo demás el paciente está en forma. El brazo se deja reposar en una barra acolchada que permita una flexión del codo de 120°. En casos raros, puede ser necesario un injerto óseo y es conveniente preparar un lugar de obtención de donante.

Abordaje quirúrgico

Todas las fracturas se abordan mediante una incisión posterior, ligeramente curva, inmediatamente radial al olécranon. Se identifica con cuidado el nervio cubital, que puede ser necesario aislar y elevar en el epicóndilo cubital. En el caso de las fracturas supracondíleas o articulares simples, puede ser suficiente exponer los nervios en ambas caras del tríceps. En las fracturas conminutas, la mejor manera de exponer la fractura es mediante una osteotomía en cuña invertida del olécranon, apuntada en dirección distal. Si se utilizan placas más largas, debe identificarse con cuidado el nervio radial.

Reducción de la fractura y fijación temporal

En las fracturas de tipo C, reduzca los fragmentos articulares del bloque distal mediante visión directa o con el intensificador de imágenes, y fíjelos temporalmente con clavos de Kirschner o con pinzas de reducción con punta. Fije temporalmente el bloque distal a la diáfisis con agujas de Kirschner en ambas columnas o pinzas de reducción, y asegúrese de que la anatomía de la porción distal del húmero quede restaurada

Elección de la placa dorsolateral (con o sin soporte)

En la cara dorsolateral, elija el tipo de implante que se utilizará. Las placas dorsolaterales permiten la inserción de los tornillos en dirección posteroanterior. La placa con soporte permite colocar tornillos adicionales través del epicóndilo externo, en dirección lateromedial.

Determinación de la longitud de las placas

Elija una longitud de placas que ofrezca una fijación suficiente en dirección proximal a las líneas de fractura. Para evitar una gran tensión diafisaria, las placas medial y dorsolateral no deben tener la misma longitud. Muestra: medial de 5 agujeros, dorsolateral de 7 agujeros.

Preparación y doblado de las placas (Instrumentos necesarios)

Prensa para doblar placas de 2.4 a 4.0, longitud 230 mm 329.150

Grifa para placas de 2.4 a 3.5, longitud 145 mm 329.040/329.050

Guía de broca LCP 2.7 (cabeza LCP 2.4), con escala hasta 60 mm 323.061

La forma de la porción distal del húmero puede variar de una persona a otra. Para adaptar la forma de la placa puede ser necesario doblarlas. Para moldear las placas, utilice prensas y grifas para placas. Durante el doblado, preste atención a la dirección de los tornillos LCP en los orificios distales de la placa. Utilice la guía de broca para su comprobación.

Placa dorsolateral con soporte (Colocación de la placa)

La placa debe colocarse en la cara dorsolateral de la porción distal del húmero, con la parte distal de la placa en forma de cuchara que cubriendo la porción no articulada del capitellum, y con el soporte lateral que cubriendo la mayor parte de la punta sobresaliente del epicóndilo externo, inmediatamente proximal a la inserción del ligamento colateral lateral. Compruebe que la placa se coloque a una distancia segura de la fosa olecraneana. La posición de la placa deberá permitir la inserción del tornillo distal a través del soporte lateral para que alcance la cara medial a través del bloque articular. La dirección del tornillo que se utilizará puede visualizarse con la guía de broca LCP 2.7 y una aguja de Kirschner o con el dispositivo de colocación y compresión.

Fijación primaria de la placa (Instrumentos necesarios)

Guía de broca universal 3.5 (2.5/3.5) 323.360, Broca de 2.5 mm, longitud 110/85 mm, de anclaje rápido 310.250. Después de la colocación correcta de la placa, utilice la guía de broca y la broca de 2.5 mm de diámetro para taladrar previamente ambas corticales.

Determinación de la longitud del tornillo (Instrumentos necesarios)

Medidor de profundidad para tornillos de 2.7 a 4.0 mm 319.010, Determine la longitud requerida del tornillo LCP o de cortical que se utilizará con el medidor de profundidad.

Inserción del tornillo de cortical (Instrumentos necesarios)

Pieza de destornillador hexagonal pequeña, 2.5 mm 314.030, Para introducir el tornillo de cortical autorroscante de 3.5 mm de diámetro, utilice la pieza de destornillador montada en un motor o en un mango. No apriete el tornillo.

Perforación previa del orificio distal

Guía de broca LCP 2.7 (cabeza LCP 2.4), con escala hasta 60 mm 323.061, Broca de 2.0 mm, con marcas dobles 323.062, Atornille la guía de broca LCP en uno de los agujeros roscados de la porción distal de la placa y taladre un agujero previo con la broca de 2,0 mm de diámetro. Verifique la profundidad de la broca con el intensificador de imágenes

Determinación de la longitud del tornillo

Guía de broca LCP 2.7 (cabeza LCP 2.4), con escala hasta 60 mm, para brocas de 2.0 mm 323.061, Broca de 2.0 mm, con marcas dobles, longitud 140/115 mm, de tres aristas de corte, de anclaje rápido 323.062, Medidor de profundidad para tornillos de 2.0 y 2.4 mm, medición hasta 40 mm 319.005, Medidor de profundidad para tornillos de 2.7 a 4.0 mm, medición hasta 60 mm 319.010

Determine la longitud requerida del tornillo con ayuda de la escala de la guía de broca. Si se observa una marca única en la broca, se aplica la escala de 0 a 30 mm; si se observa una marca doble, se aplica una escala de 30 a 60 mm.

Inserción de los tornillos distales LCP 2.7 mm

Vaina de sujeción para tornillos LCP Stardrive® de 2.4/2.7 mm 313.301

Pieza de destornillador Stardrive®, T8, cilíndrica, ranurada 313.304

Adaptador dinamométrico, 0.8 Nm, con adaptador de anclaje rápido AO/ASIF 511.776. El tornillo de bloqueo LCP se puede insertar manualmente o mediante un motor. Utilice la pieza de destornillador, montada al adaptador dinamométrico. Si es necesario, utilice la vaina de sujeción. Cuando el tornillo queda bloqueado en la placa, se oye un «click».

PLACA MEDIAL

Colocación y adaptación de la placa

Prensa para doblar placas de 2.4 a 4.0, longitud 230 mm 329.150

Grifa para placas de 2.4 a 3.5, longitud 145 mm 329.040/329.050

Guía de broca LCP 2.7 (cabeza LCP 2.4), con escala hasta 60 mm 323.061

La posición de la placa medial es sobre la cresta medial y sobre el tabique intermuscular o ligeramente dorsal al mismo, con la punta distal en dirección hacia abajo, hacia la inserción del ligamento colateral medial. Para determinar la posición óptima de la placa, utilice la guía de broca con doble escala y una aguja de Kirschner. Si es necesario, compruebe la posición con el intensificador de imágenes. Los tornillos distales deberán introducirse lo máximo posible en el hueso; por lo tanto, elija una posición de la placa que permita la colocación de los tornillos más largos que sea posible. Se recomienda doblar la porción distal para ajustar la posición óptima de los tornillos largos a través del bloque articular.

Fijación preliminar de la placa al hueso

Broca de 2.5 mm, longitud 110/85 mm, de anclaje rápido 310.250, Guía de broca universal 3.5 (2.5/3.5) 323.360, Guía de broca LCP 2.7 (cabeza LCP 2.4), con escala hasta 60 mm 323.061

Para fijar la posición distal de la placa, utilice una aguja de Kirschner a través de la guía de broca en el agujero distal. Cerciórese de que no se produzca ninguna colisión con los tornillos ya implantados. Utilice la guía de broca y la broca de 2.5 mm de diámetro para taladrar previamente ambas corticales. Introduzca un tornillo de cortical de 3.5 mm a través del orificio largo de la placa.

Fijación de la porción distal de la placa al hueso

Para introducir los tornillos LCP de bloqueo o de cortical, siga un procedimiento similar al aplicado para la placa dorsolateral.

FIJACIÓN A LA DIÁFISIS

Montaje de la guía de broca LCP

Guía de broca LCP 3.5 para brocas de 2.7 mm 323.027

Atornille con cuidado la guía de broca LCP (323.027) en el agujero central roscado de la placa.

Realice una perforación previa del agujero del tornillo

Broca LCP de 2.8 mm, longitud 165 mm 310.284

Realice una perforación previa del agujero del tornillo con una broca LCP de 2,8 mm a través de ambas corticales. Lea la longitud requerida del tornillo directamente de la broca.

Introducción del tornillo de bloqueo LCP

Pieza de destornillador hexagonal pequeña de 2.5 mm 314.030

Pieza de destornillador Stardrive® 3.5 T15 314.116

Mango para adaptador dinamométrico de 1.5 Nm (511.770/511.773) 397.705

Mango de anclaje rápido 311.431

Introduzca el tornillo de bloqueo LCP con el destornillador de cabeza hexagonal o Stardrive®, montado en el adaptador dinamométrico de 1.5 Nm. Introduzca el tornillo manualmente o con un motor hasta que se oiga un «click». Si se utiliza un motor, reduzca la velocidad al atornillar la cabeza del tornillo de bloqueo en la placa. Repita el procedimiento hasta que se utilicen todos los orificios requeridos. Haga una verificación final del bloqueo de los tornillos.

Posteriormente se realiza reducción de osteotomía de olecranon, y fijación con dos clavillos kirschner, se realiza túnel metafisario en cubito y se introduce alambre y se realiza cerclaje con entorche, se sutura por planos hasta piel, se toma radiografía de control en la que se aprecia adecuada reducción anatómica y adecuada congruencia articular, cuenta de gasas completa, se lavan heridas quirúrgicas, se cubren con gasas estériles, y se coloca vendaje de jones y se da por terminado el acto quirúrgico. [6]

IX.- TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA PLACA CONVENCIONAL DE RECONSTRUCCIÓN

POSICIÓN DEL PACIENTE

Se coloca al paciente en la posición decúbito supina o lateral con el brazo mantenido sobre un soporte lateral del brazo. La posición supina proporciona la capacidad de manipular libremente el codo para la exposición. Sin embargo, la gravedad contra el antebrazo puede hacer la reducción de la fractura difícil. La posición decúbito lateral con el brazo apoyado sobre un apoyo lateral del brazo es nuestra posición preferida. En esta posición, el brazo está mantenido en una base estable, y el efecto de la gravedad se reduce al mínimo, facilitando la reducción de la fractura. Un posicionador del brazo permitirá que el antebrazo sea colocado en espacio sin la necesidad de un ayudante de sostener el brazo. [7]

El equipo de isquemia proporciona un campo incruento para la cirugía pero se debe desinflar antes de la conclusión de la cirugía, y la hemostasia se obtiene antes del cierre de la herida.

Se utiliza una incisión posterior de la piel, y las estructuras subcutáneas intermedias y laterales son elevadas. El nervio cubital se identifica y se disecciona para después transportar a una posición subcutánea.

La exposición del húmero distal requiere del manejo del tendón del tríceps a través de una variedad de exposiciones posteriores. Cuando se requiere una exposición más extensa, preferimos una osteotomía del olécranon. Una osteotomía de chevron es preferida a una osteotomía transversal debido a la estabilidad inherente durante la consolidación. [4]

RECONSTRUCCIÓN DE LA FRACTURA

Reconstrucción superficial articular. La meta de la reconstrucción de la fractura es restablecer una superficie articular funcional que se una a las columnas

supracondíleas. La reconstrucción articular anatómica puede ser obtenida generalmente a menos que haya una pérdida articular de la pulverización o del hueso que previene la fijación interna. La estabilidad de la articulación requiere una tróclea intacta y capitellum. La superficie articular anterior lleva a cabo primacía sobre la superficie articular posterior. Sin embargo, la interacción de la superficie articular posterior con el proceso del olecranon crítica la estabilidad del varo del codo. La anchura articular debe ser mantenida. Si la pérdida del hueso previene el mantenimiento de la anchura articular, el injerto tricortical del hueso de la cresta ilíaca se puede interponer en la región de pérdida del hueso pero se debe ahuecar debajo de la superficie articular, la anchura articular total del húmero distal se puede medir contra la anchura a través del radio y del cúbito próximos.

Una variedad de técnicas de la fijación se pueden utilizar para la reconstrucción articular. Los fragmentos articulares libres pueden ser fijos usando los tornillos sin cabeza; los pequeños tornillos colocados debajo de la superficie articular o roscaron los clavillos kirschner. La colocación de estos dispositivos debe considerar la colocación eventual del tornillo para la fijación de la placa del segmento articular al eje humeral. La fijación provisional del plano sagital se realiza con un clavillo kirschner hasta que se alcance la fijación definitiva de la placa. Con respecto a la colocación del tornillo en el segmento articular, han propuesto los principios siguientes:

1. Cada tornillo debe pasar a través de una placa.
2. Cada tornillo debe dedicar un fragmento en el lado opuesto que también se fija a una placa.
3. Tantos tornillos como posible se deben colocar en el fragmento distal.
4. Cada tornillo debe estar todo el tiempo posible.
5. Cada tornillo debe fijar tantos fragmentos articulares como sea posible.

Los tornillos deben trabarse juntos por el interfijación dentro del fragmento distal, de tal modo creando una configuración de la fijación que proporcione estabilidad al húmero distal entero. De acuerdo con estos principios, debe ser posible alcanzar la fijación interna rígida que permite la movilización inmediata del codo

Reconstrucción metafisiaria. La fijación del segmento articular al eje humeral con la región metafisiaria requiere la fijación rígida. Cuando no hay pulverización supracondílea, la reconstrucción anatómica con la compresión a través de la región supracondílea es posible. Frente a la pulverización supracondílea, la compresión a través de la región supracondílea no es posible. En esta circunstancia, la región supracondílea se puede injertar de la cresta ilíaca, o el húmero se puede acortar con la región metafisiaria. Si la pulverización se confirma a una sola columna, preferimos la cresta ilíaca tricortical cuando hay pulverización bicondilar. [7]

APLICACIÓN DE LA PLACA

Una vez que se reconstruye la superficie articular, el segmento articular distal se reduce y se estabiliza con 0.064 clavillos kirschner sobre la metáfisis. Las placas contorneadas de la reconstrucción de 3.5 milímetros, Si la fractura extiende distal, las placas se deben contornear sobre los epicóndilos respectivos y colocar adyacente al margen articular. La colocación distal de la placa puede dar lugar al choque durante la extensión terminal del codo por lo tanto, antes de que sea definitivo la fijación de la placa el codo se debe examinar para asegurar un rango de movimiento aceptable . Las placas deben terminar en diversos niveles en el eje humeral para reducir al mínimo el efecto de la canalización vertical de la tensión y cada placa debe tener por lo menos tres tornillos bicortical próximos a la pulverización metafisiaria.

ESTABILIZACIÓN DEFINITIVA DEL SEGMENTO DISTAL Y DE LA SUPERFICIE ARTICULAR

Después de que las placas intermedias y laterales se hayan asegurado provisional al eje, el segmento articular distal se estabiliza rígido. Para hacer así pues, que los tornillos posibles más largos se deben insertar a través de la placa, capturar tantos fragmentos articulares como sea posible, y dedicar un fragmento que se asegure a la columna opuesta. Aunque esta técnica recomendada pueda ser ideal, puede ser difícil alcanzar y no siempre posible realizarse. Por ejemplo, tornillos más largos pueden desviar y doblar como pasan uno otro, causando la dislocación de fragmentos osteocondrales, los clavillos kirschner que están obstruyendo la trayectoria de los tornillos deben ser retirados suavemente mientras que observan la superficie común para asegurar el mantenimiento de la reducción. Si los pequeños fragmentos osteocondrales se pueden estabilizar con los tornillos, se pueden cortar en la superficie y utilizar como fijación definitiva.

COMPRESIÓN Y DEFINITIVO METAFISARIA

Una vez que el segmento articular anatómico se reduce y se fija rígido a las placas intermedias y laterales, se trata la pulverización metafisaria y la fijación próxima. Cuando la pérdida metafisaria del hueso está presente, el húmero puede ser acortado. Alternativo, la colgajoplastía del puente y el injerto autógeno del hueso pueden ser realizados.

Antes del cierre, el codo se debe examinar para asegurar el rango de movimiento aceptable y la estabilidad ósea y ligamentosa adecuada que permitirán la movilización postoperatoria inmediata. La examinación fluoroscópica es necesaria confirmar la reducción y la estabilidad de la fractura y verificar la posición satisfactoria del implante. [4]

Posteriormente se realiza reducción de osteotomía de olecranon, y fijación con dos clavillos kirschner, se realiza túnel metafisario en cubito y se introduce alambre y se realiza cerclaje con entorche, se sutura por planos hasta piel, se toma radiografía de control en la que se aprecia adecuada reducción anatómica y adecuada congruencia articular, cuenta de gasas completa, se lavan heridas quirúrgicas, se cubren con gasas estériles, y se coloca vendaje algodonoso, y se por terminado el acto quirúrgico.

COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO DISTAL

Las complicaciones que siguen a las fracturas distales del húmero son comunes. Algunas de las complicaciones son inherentes a la lesión, mientras que otros son el resultado del tratamiento. La rigidez es la complicación más común que sigue fracturas distales del húmero y puede ser debido a muchos factores. Las adherencias intra-articulares y extraarticulares, la incongruencia articular, las anomalías intrínsecas del cartílago, la osificación heterotópica, y la inmovilización postoperatoria todo contribuyen a la pérdida de movimiento.

El grado de lesión del cartílago puede llevar al cartílago intrínseco las anomalías que el cirujano tiene que tratar con poca esperanza positivamente de afectar. Es esencial obtener la fijación rígida de los fragmentos articulares para poder iniciar la gama temprana de movimiento para alimentar el cartílago articular. La inmovilización postoperatoria frente a la implicación articular significativa llevará a las adherencias intra-articulares que comprometerán más lejos la integridad de la superficie articular.

El compromiso neurológico nervio cubital, radial o mediano es común que pueda ocurrir en asociación con la fractura de húmero distal. Posoperatoriamente la disfunción del nervio cubital es común. El nervio cubital debe ser transportado

subcutáneo en todos los casos donde habrá fijación a lo largo de la columna intermedia. Dejar el nervio cubital en su sitio anatómico da riesgos de durante la colocación del implante o la formación de fibrosis en el túnel cubital por la cicatriz en el período postoperatorio. (4)

NO UNION

El tiempo medio a la unión de las fracturas distales del húmero se ha divulgado para ser 14.6 semanas. No unión de las fracturas distales del húmero tratadas con RAFI se ha divulgado para estar entre el 2% y el 10%. Helfet y sus colegas mencionan de 33 no uniones distales del húmero, los 75% eran el resultado de la fijación interna fallida. Un total de 29% de pacientes necesitaron cirugía adicional después del procedimiento de la revisión y las complicaciones incluyeron dos infecciones superficiales, dos infecciones profundas, y cinco casos de neuropatía cubital. De acuerdo con este estudio, los autores concluyeron que el tratamiento acertado de no unión humerales distales requiere el lanzamiento agresivo de la contracción, la fijación estable, y el injerto autólogo del hueso.

OSIFICACIÓN HETEROTÓPICA

La incidencia divulgada de la osificación heterotópica después del tratamiento quirúrgico de las fracturas distales del húmero varía a partir de la 0% hasta el 49%. En la mayoría de los pacientes, HO no causa los déficits funcionales y la resección no es siempre necesaria. Algunos estudios han encontrado que un retardo en el tratamiento mayor de 48 horas causa aumento del índice de HO a partir de la 0% hasta el 33%. Kundel y sus colegas divulgaron un índice creciente de HO a partir del 29% hasta el 80% cuando el tratamiento quirúrgico fue retrasado por más de 24 horas, que también fue asociado a rangos de movimiento desfavorables para la función. El uso rutinario de la indometacina para la profilaxis de HO sigue siendo polémico. [4]

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los resultados funcionales de la comparación entre la placa LCP especial y la Placa Convencional de Reconstrucción en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de húmero distal?

JUSTIFICACION

Las lesiones traumáticas del codo han sido un reto para el cirujano ortopedista y actualmente en lo que respecta a la región supracondílea del húmero, la complejidad es elevada, estas lesiones se presentan por alta energía y son cada vez mas difíciles de tratar cuestionando los resultados funcionales con los métodos quirúrgicos convencionales.

La innovación de nuevas técnicas quirúrgicas como son el diseño anatómico de placas de bajo perfil con bloqueo de tornillos brindan estabilidad angular y adecuada congruencia articular, siendo una de las mejores opciones para el manejo de este tipo de fracturas, con resultados funcionales aceptables, sin embargo aún no hay literatura suficiente que lo reporte de manera cuantitativa y cualitativa.

La importancia social de esta investigación es partir de un problema que afecta la salud de la población y que radica en comparar los resultados funcionales de los pacientes tratados con placa LCP especial y los tratados con placa convencional de reconstrucción y por lo tanto determinar los resultados funcionales y la viabilidad económica de un tratamiento con otro.

OBJETIVO GENERAL

Comparar los resultados funcionales de las placas LCP especial y Placa Convencional de Reconstrucción en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de húmero distal.

OBJETIVOS PARTICULARES

-Evaluar la eficacia de la placa LCP especial en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de húmero distal mediante escalas de valoración funcional.

-Conocer la eficacia de la Placa convencional de reconstrucción en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de húmero distal mediante escalas de valoración funcional.

DISEÑO DE INVESTIGACION

Se eligió una cohorte histórica intervenida desde el año 2007 y los resultados se obtuvieron hacia el año 2011 por lo cual el estudio fue prospectivo con controles históricos, longitudinal con desenlaces dependientes de intervenciones deliberadas del tipo ensayo clínico no aleatorizado y de eficacia comparativa.

VARIABLES INDEPENDIENTES MODULADORAS DEL EFECTO

- Sexo : cualitativa categórica en escala nominal dicotómica (M – F)
- Edad: cuantitativa continua en escala numérica (años)
- Mecanismo de lesión: cualitativa categórica policotómica (caída del plano de sustentación, alta energía, etc)
- Enf. concomitantes: cualitativa categórica policotómica
- Lado afectado: cualitativa categórica en escala nominal dicotómica (derecho, izquierdo).

VARIABLES INDEPENDIENTES

Placas: cualitativa categórica de agrupación en escala nominal dicotómica:

- LCP especial para húmero distal
- Placa Convencional de Reconstrucción

VARIABLES DEPENDIENTES DE DESENLACE

- Escala funcional DASH cuantitativa en escala numérica
- Escala funcional de la Clínica MAYO
- SF- 36

MATERIALES Y MÉTODOS

-Universo poblacional: fueron seleccionados pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico en el servicio de traumatología del INR, utilizando Placas LCP Especial y Placa Convencional de Reconstrucción en las fracturas de húmero distal.

-Universo cronológico: comprendido en un período del 2007 a 2011 con 6 meses mínimo de seguimiento.

Muestra: Se partió de la hipótesis que para demostrar al menos 25 % de eficacia comparativa (75 % vs 50 %) con un nivel de confianza del 95 % y una potencia estadística del 80 %, se requerían como mínimo 58 pacientes por grupo.

Para los fines de la tesis se trabajó con el universo disponible y post hoc se calculó la potencia estadística con la cual se realizó el estudio.

-Universo geográfico: se realizó en la ciudad de México, D.F.

- Los criterios de inclusión de los pacientes fueron: ser paciente del INR, ambos sexos, con fractura de humero distal que recibieron tratamiento quirúrgico utilizando placas LCP especial y placa convencional de reconstrucción, con expediente clínico completo, que estén de acuerdo en colaborar con el protocolo,

con fractura cerrada de húmero distal, con fractura de húmero distal con clasificación AO, posoperados de fractura de húmero distal con 6 meses de evolución como mínimo.

-Los criterios de exclusión de los pacientes fueron: con lesiones vasculares previas al momento de la lesión, con fractura de húmero distal con tratamiento quirúrgico previo a su ingreso, con fractura expuesta de húmero distal, con otras fracturas de la extremidad superior afectada, con secuelas neurológicas del miembro torácico afectado, con fractura de húmero distal tratados con implantes diferentes a la placa LCP especial y placa Convencional de Reconstrucción.

-Los criterios de eliminación de los pacientes: que hayan fallecido, que emigren, que no vuelvan a acudir a la consulta externa del INR, que no puedan localizarse, con expediente clínico incompleto, con fractura húmero distal sin clasificación AO, que no quieran colaborar con el protocolo.

ELABORACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

Para el análisis estadístico se aplicó el modelo general lineal de análisis de varianza con las escalas funcionales como variables dependientes, las placas como variable de agrupación o factor fijo.

Las variables moduladoras del efecto de carácter cualitativo se anexaron a la variable de agrupación principal para análisis de varianza de doble vía y las cuantitativas se introdujeron como covariables en el modelo, las diferencias se consideraron SIG si $p < 0.05$ en el paquete estadístico SPSS 15.0 para windows.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Fueron incluidos en el análisis 41 pacientes (13 del sexo masculino y 28 del femenino: 30.2% y 69.8%) con un promedio de 59.9 +/- 21.3 en el intervalo de los 22 a los 91 años de edad. Divididos en dos grupos de intervención: 15 intervenidos con placa LCP y 26 de manera convencional con reconstrucción quirúrgica. Los grupos de intervención fueron comparables sin diferencias significativas en la distribución por sexo, promedio de edad, enfermedades concomitantes, lado afectado y mecanismo de la lesión (tabla 1).

Tabla 1. Comparabilidad de los grupos de intervención en el estado inicial.

Variable	Grupos de intervención		P
	Placa LCP (n = 15)	Reconstrucción convencional (n = 26)	
Sexo masculino	4 (26.0%)	9 (33.3%)	0.41*
Edad	61.6 (21.2)	58.9 (21.7)	0.68***
Enfermedades concomitantes	8 (53.0%)	15 (55.6%)	0.72**
Lado afectado derecho	10 (66 %)	12 (44.4%)	0.25**
Mecanismo de lesión caída	14 (93 %)	21 (77.8%)	0.35*

*se aplicó test exacto de Fisher; ** se aplicó chi cuadrada;***se aplicó t de Student

En cambio, las intervenciones diferían significativamente con respecto al grupo de cirujanos participantes y a la clasificación AO de las fracturas intervenidas. En los tipos de AO en un paciente no se pudo obtener el dato dentro del grupo tratados con placa LCP. Nótese (tabla 2) que dentro del grupo con placas LCP el 100% de las fracturas fueron tipo C, mientras que en la reconstrucción convencional sólo el 44.4% fueron de este tipo. Además, 8.13% de las 15 placas LCP y el 44.4% de las reconstrucciones convencionales fueron puestas por cirujanos del grupo A; obviamente los cirujanos del grupo B sólo intervinieron en el 18.8% de LCP contra 55.6% de las reconstrucciones.

Tabla 2. Comparabilidad de las intervenciones por tipo de fractura AO y grupo de cirujano.

Variable	Grupos de intervención		P
	Placa LCP (n = 15)	Reconstrucción convencional (n = 26)	
Clasificación AO Tipo C1a C3	15 (100.0%)	14 (53.8%)	0.001*
Grupos de cirujano A	13 (81.3%)	12 (44.4%)	0.01*

*se aplicó test exacto de Fisher

En el trans-quirúrgico no hubo diferencias significativas en cuanto al tiempo quirúrgico y al de isquemia; no obstante, ambos fueron ligeramente superiores con la placa LCP (tabla 3).

Tabla 3. Comparabilidad de las intervenciones en el transquirúrgico.

Variable	Grupos de intervención		P
	Placa LCP (n = 15)	Reconstrucción convencional (n = 26)	
Tiempo quirúrgico	3.22 (0.9)	2.80 (0.9)	0.11*
Tiempo isquemia	1.69 (0.5)	1.50 (0.4)	0.56*

*previa comprobación con el estadístico de Shapiro-Wilk de que tanto tiempo quirúrgico como de isquemia no tuvieron distribución normal; se aplicó por tanto U de Mann-Whitney para comparar los promedios.

En los desenlaces sólo SF-36 MCS no estableció diferencia significativa en los promedios por grupo de intervención; en el resto de las mediciones clínicas y las escalas funcionales, hubo diferencias muy marcadas (tabla 4).

Diferencia en los desenlaces según tipo de intervención.

Variable	Grupos de intervención		Porcentaje de Cambio	P
	Placa especial (n = 15)	LCP Convencional de Reconstrucción (n = 26)		
Arcos de flexión	107.5 (4.3)	89.3 (9.7)	20.2 %	0.0001*
DASH	26.3 (10.5)	41.7 (10.7)	36.9 %	0.0001**
Clínica Mayo	92.0 (8.1)	80.0 (9.5)	15.0 %	0.0001**
SF 36 MCS	40.2 (7.6)	44.5 (11.2)	9.6 %	0.19**
SF 36 PCS	40.6 (11.5)	48.2 (7.4)	15.7 %	0.01**

*previa comprobación con el estadístico de Shapiro-Wilk de que arcos de flexión no tuvo distribución normal se aplicó U de Mann-Whitney para comparar los promedios. ** Se aplicó t de Student.

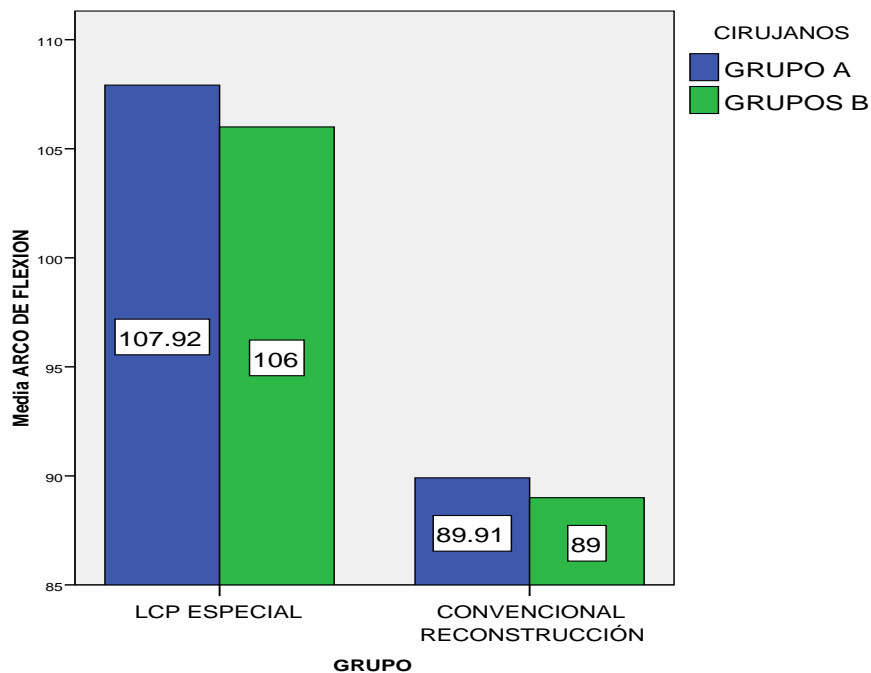
En general, con excepción de las escalas SF 36, los desenlaces clínicos estuvieron estrechamente correlacionados: arcos de flexión correlacionan con la escala de la Clínica Mayo con una rho de Spearman = 0.684 (p = 0.0001) y con DASH con una rho de Spearman = - 0.661 (p = 0.0001); por su parte, la escala de la Clínica Mayo correlaciona con el DASH con un r de Pearson = - 0.722 (p = 0.0001). De hecho las escalas DASH y de la Clínica Mayo predicen bastante bien los arcos de flexión que cabe esperar en los pacientes después de las intervenciones.

Considerando que los grupos diferían inicialmente con respecto al grupo de cirujanos y en los tipos de clasificación por AO, ambas variables se sometieron a control en relación a los resultados transquirúrgicos y posquirúrgicos o de desenlace. Para el control se aplicó análisis de varianza univariante de dos factores y, cuando fue necesario, se ajustaron los promedios con análisis de covarianza.

Empezando por los arcos de flexión sus promedios continuaron igual de elevados en los tratados con LCP, tanto por el grupo A de cirujanos (en cuyo caso los arcos de flexión fueron en promedio de 107.9 +/- 3 grados) como por el grupo B de cirujanos (con 106.0 +/- 6.9 grados); en contraste, en los pacientes tratados con la

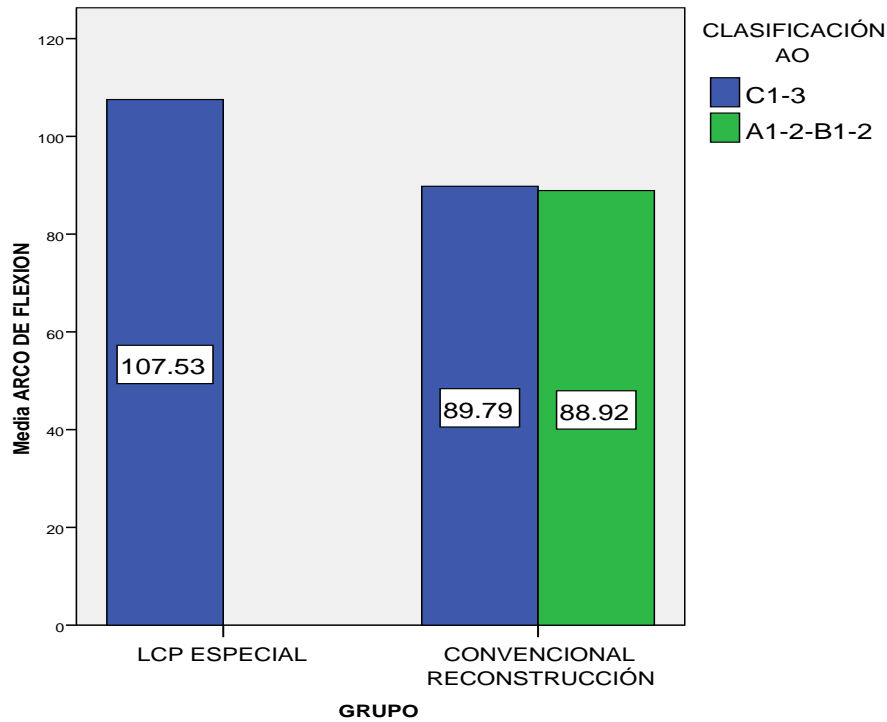
reconstrucción convencional los promedios de arcos de flexión continuaron bajos con 89.9 +/- 5.6 grados para los tratados por el grupo A de cirujanos contra 89.0 +/- 4.1 grados para los tratados por el grupo B. Evidentemente los cirujanos no introdujeron diferencias significativas en los arcos de flexión ($p = 0.43$, gráfico 1).

Gráfico 1. Promedios de arcos de flexión de pacientes tratados con placa LCP vs Reconstrucción Convencional según grupo de cirujanos.



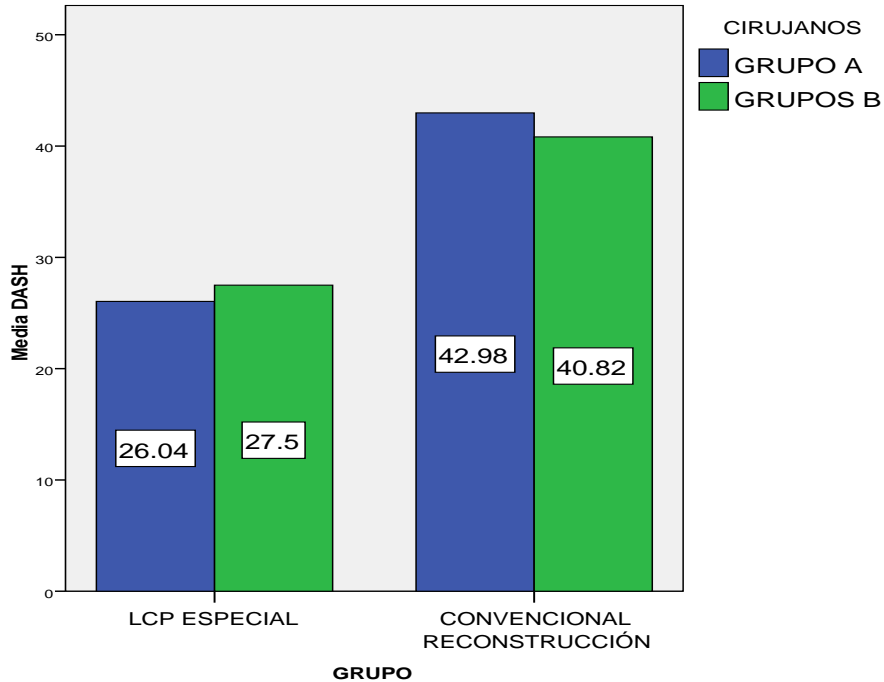
De igual manera, los arcos de flexión no se vieron afectados por el tipo de clasificación AO de la fractura puesto que, las de tipo C (1 a 3), finalizaron con promedios elevados cuando fueron tratados con LCP (107.5 +/- 4.3 grados) y bajos cuando lo fueron con Reconstrucción Convencional (89.7 +/- 5.7 grados) y, de hecho, dentro de las de Reconstrucción Convencional no hubo diferencias en los promedios de arcos de flexión según tipo de clasificación AO de la fractura ya que las A-B promediaron 88.9 +/- 3.4 grados, es decir similar a la de tipo C ($p = 0.63$, gráfico 2).

Gráfico 2. Promedios de arcos de flexión de pacientes tratados con placa LCP vs Reconstrucción Convencional según clasificación AO de la fractura.



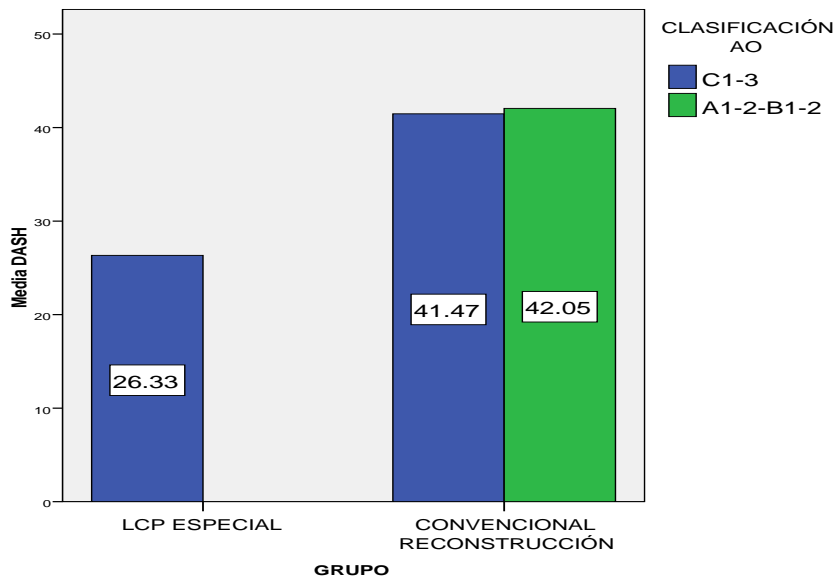
Con respecto al DASH tampoco hubo diferencias significativas introducidas por el grupo de cirujanos A vs B. En los tratados con LCP los pacientes de los cirujanos del grupo A finalizaron con un promedios de 26.0 +/- 10.2 puntos en DASH vs 27.5 +/- 12,9 puntos de los cirujanos del grupo B; en contraste, en los pacientes tratados con Reconstrucción Convencional los pacientes del grupo A de cirujanos terminaron con un DASH promedio de 42.9 +/- 8.3 puntos vs 40.8 +/- 12.3 del grupo B ($p = 0.93$, gráfico 3).

Gráfico 3. Promedios de DASH de pacientes tratados con placa LCP vs Reconstrucción Convencional según grupo de cirujanos.



El DASH tampoco se vio influido por el tipo de clasificación AO de la fractura ya que las C (1 a 3) tratadas con LCP tuvieron un promedio de 26.3 +/- 10.5 puntos vs 41.4 +/- 14.1 de las tratadas con Reconstrucción, mientras que las fracturas tipo A y B tratadas con Reconstrucción no se diferenciaron en el DASH (42.0 +/- 4.7) con respecto a las de tipo C ($p = 0.89$, gráfico 4).

Gráfico 4. Promedios de DASH de pacientes tratados con placa LCP vs Reconstrucción Convencional según clasificación AO de la fractura.



Los resultados se reprodujeron en relación a la escala de la Clínica Mayo tanto para la comparación entre grupo de cirujanos ($p = 0.78$) como tipo de fractura por clasificación AO ($p = 1.0$), ver al respecto gráficos 5 y 6).

Gráfico 5. Promedios en la escala de la Clínica Mayo de pacientes tratados con placa LCP vs Reconstrucción Convencional según grupo de cirujano.

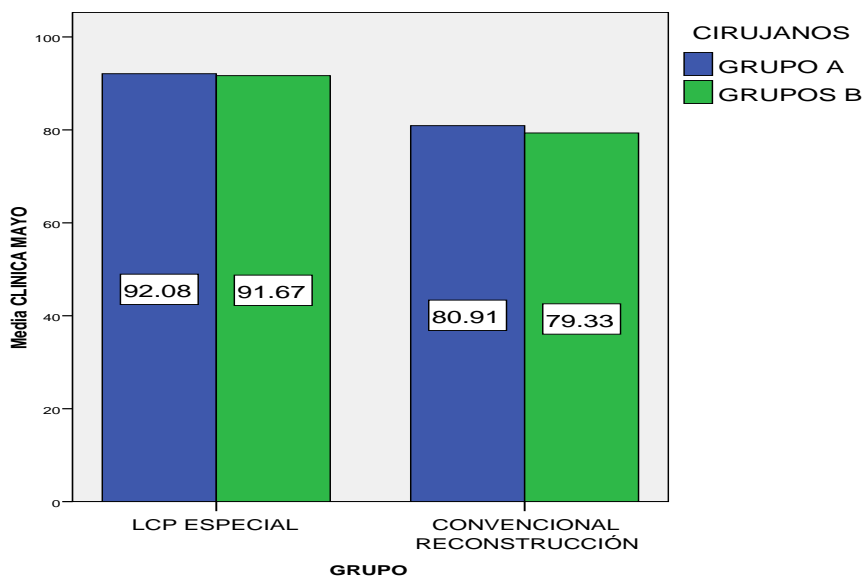
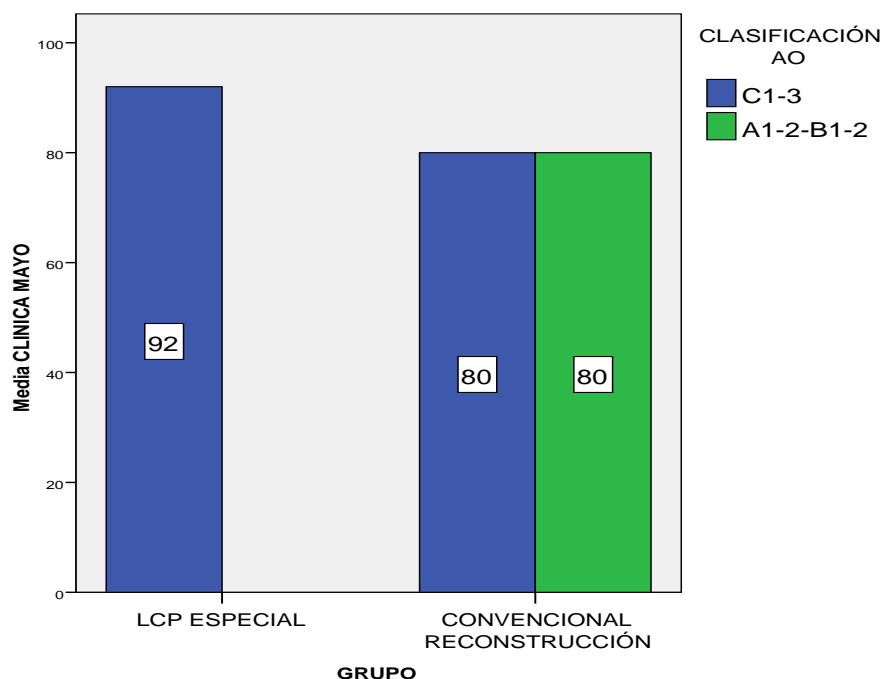


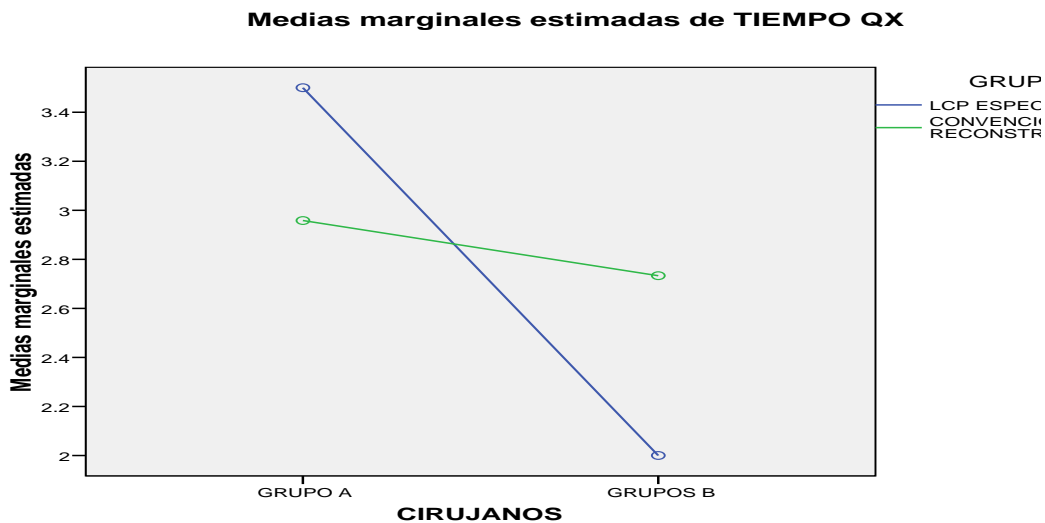
Gráfico 6. Promedios en la escala de la Clínica Mayo de pacientes tratados con placa LCP vs Reconstrucción Convencional según clasificación AO de la fractura.



Finalmente, cabe destacar que el grupo de cirujano introdujo una variación significativa en el tiempo quirúrgico según tipo de intervención. Primero debemos señalar que de manera global el tiempo quirúrgico promedio entre la aplicación de la placa LCP y a Reconstrucción Convencional no fue diferente ($p = 0.76$); empero, como se observa en el gráfico 7, los cirujanos del grupo A invierten mayor tiempo quirúrgico cuando utilizan la placa LCP (3.5 ± 0.76 horas) que cuando realizan Reconstrucción convencional (2.9 ± 0.8 horas); por el contrario, los cirujanos del grupo B invierten mucho menor tiempo con LCP (2.0 ± 0.0 horas) que cuando realizan Reconstrucción (2.8 ± 0.9 horas).

Esta interacción entre tipo de intervención y grupo de cirujano fue significativa ($p = 0.05$) y, al comparar los tiempos promedios generales los cirujanos del grupo A difieren significativamente de los del B en el tiempo quirúrgico invertido ($p = 0.01$).

Gráfico 7. Interacción entre tipo de intervención (placa LCP vs Reconstrucción Convencional) según grupo de cirujano sobre el tiempo quirúrgico invertido.

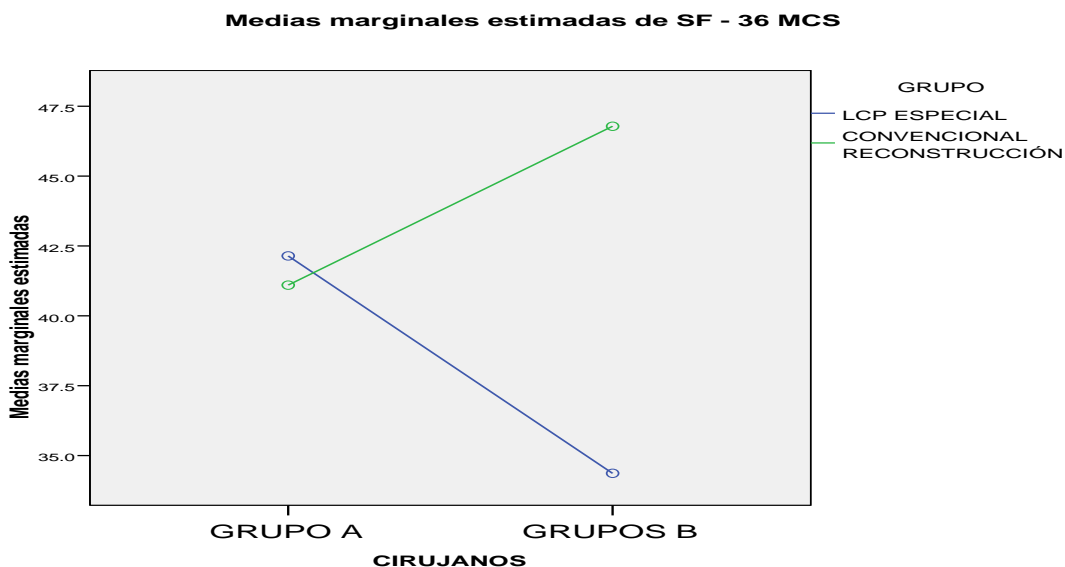


La anterior interacción no tuvo efectos sobre los arcos de flexión ni sobre las escalas de la Clínica Mayo y el DASH pero, al parecer, si la tuvo sobre las puntuaciones del SF-36 MCS. Véase (gráfico 8) que en los pacientes tratados con LCP por el grupo A de cirujanos los promedios en SF-36 MCS apenas variaron en un punto de diferencia respecto al tratamiento de Reconstrucción convencional no obstante que la diferencia en el tiempo quirúrgico con uno u otro tratamiento fue muy significativa en este grupo de cirujanos.

Por el contrario, en los pacientes tratados con LCP por el grupo B de cirujanos con un tiempo record promedio de 2.0 horas el puntaje promedio en SF36 MCS fue apenas de 34.3 puntos, pero cuando fueron tratados con la Reconstrucción Convencional y no obstante que el tiempo quirúrgico promedio fue casi de 3 horas

el promedio en SF36 MCS fue de 46.7 puntos. La interacción tipo de intervención-grupo de cirujano para SF36 MCS controlando el tiempo quirúrgico invertido como covariable alcanzó una $p = 0.11$ que, aunque no significativa, evidencia una importante interacción que conviene tomar en cuenta ya que, si puntuaciones bajas en SF36 MCS equivalen a un desenlace poco deseable, ello está asociado a menor tiempo invertido en la cirugía cuando se utiliza la placa LCP por los cirujanos del grupo B. Por lo demás ambos grupos son muy similares en cuanto los resultados clínicos obtenidos.

Gráfico 8. Interacción entre tipo de intervención (placa LCP vs Reconstrucción Convencional) según grupo de cirujano sobre SF36 MCS controlando por análisis de covarianza el tiempo quirúrgico invertido.



DISCUSION

En el presente estudio mostramos un análisis comparativo entre los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico de las fracturas de humero distal utilizando placa LCP especial vs placa convencional de reconstrucción, fueron 41 pacientes (15) LCP especial y (26) Reconstrucción.

Se realizó la comparación de los resultados funcionales utilizando la escala funcional de DASH, MAYO y SF-36, la cual brindo los siguientes resultados la placa LCP especial tuvo un promedio del Arco de flexión de 107°, Mayo de 92, y DASH de 26 y la placa Convencional de Reconstrucción con un promedio del Arco de flexión de 89°, Mayo de 80, y DASH de 41.

En un estudio retrospectivo de resultados funcionales de placas anatómicas paralelas premoldeadas realizado por Kanthan Theivendran y Peter J. Duggan, de un solo cirujano con 16 pacientes (12 mujeres, 4 hombres), La evaluación clínica incluyó escala funcional Mayo y DASH. La edad media 43 años (rango, 20-78 años). El promedio de seguimiento fue de 35 meses. Cuatro fracturas tipo A de AO y 12 fueron tipo C. Los resultados fueron la puntuación DASH promedio fue de 46.1. La puntuación media fue de 72 para clínica mayo. [19]

Por lo que nuestro estudio presenta resultados funcionales similares e incluso más favorables en comparación con los de la literatura mundial.

CONCLUSIONES

Fueron 41 pacientes (15) LCP especial y (26) Reconstrucción. Edad promedio: 59 años, (rango de 22-91 años). Predominó sexo femenino (27:14), siendo el lado Derecho el más afectado.

La DM Y HAS fueron las enfermedades concomitantes más frecuentes (30 pacientes), y el mecanismo de lesión más frecuente fue la contusión directa (caída) 34 pacientes.

El Tiempo quirúrgico promedio de LCP especial 3.2 y para C. Reconstrucción de 2.8 (rango 2 – 5 hrs).Tiempo de isquemia promedio de LCP especial 1.6 y para C. Reconstrucción 1.5 (rango 1- 3 hrs) y la fractura AO 13 C prevaleció en 33 pacientes siendo la más frecuente la tipo 3 (17).

La placa LCP especial tuvo un promedio del Arco de flexión de 107°, Mayo de 92, y DASH de 26.La placa Convencional de Reconstrucción con un promedio del Arco de flexión de 89°, Mayo de 80, y DASH de 41.

La interacción entre tipo de intervención y grupo de cirujano fue significativa ($p = 0.05$) y, al comparar los tiempos promedios generales los cirujanos del grupo A difieren significativamente de los del B en el tiempo quirúrgico utilizado ($p = 0.01$).

El diseño anatómico de las placas de bajo perfil brindan una adecuada estabilidad angular, por lo tanto la placa LCP especial ofrece excelentes resultados funcionales con una superioridad de 36 % (DASH) en comparación con las placas convencionales de reconstrucción.

REFERENCIAS

- [1] MORREY, Bernard F. (2000)“ Traumatología del codo”, editorial Marban, 2 edición México 2002, pag. 18, 19, 20,
- [2] ROCKWOOD & GREENN´S (2001) “Fracturas en el adulto”, editorial Marban, 5 edición México 2005, pag. 953, 954
- [3] BRYCE, Chris D. MD, April D. Armstrong, BSc(PT), MD, MSc, FRCSC. “Anatomy and Biomechanics of the Elbow”; Orthop Clin N Am 39 (2008) 141-143
- [4] J. WHITCOMB Pollock, MD, FRCSC, Kenneth J. Faber, MD, MHPE, FRCSC, George S. Athwal, MD, FRCSC*” Distal Humerus Fractures”, Orthop Clin N Am 39 (2008) 187-190
- [5] CAMPBELL. (1995)”Cirugía ortopédica” editado S. Terry Canale, 5 edición México. (2000) pag. 3016
- [6] Instrumentos e implantes originales de la Asociación para el estudio de la Osteosíntesis, Sistema de placas LCP para húmero distal. El sistema de fijación anatómica con estabilidad angular para la porción distal del húmero 2006. www.synthes.com
- [7] MATTHEW I. ramsey, md, andrea k. bratic, pa-c, and charles I. getz, md, “Open Reduction and Internal Fixation of Distal Humerus Fractures”, Techniques in Shoulder and Elbow Surgery 7(1), 2006: 45-48, 49-50.
- [8] Damron TA, Heiner JP, Freund EM, et al. A biomechanical analysis of prophylactic fixation for pathological fractures of the distal third of the humerus. *J Bone Joint Surg.* 1994;76:839–847. citado por JAN KORNER, MD, et al. “A Biomechanical Evaluation of Methods of Distal Humerus

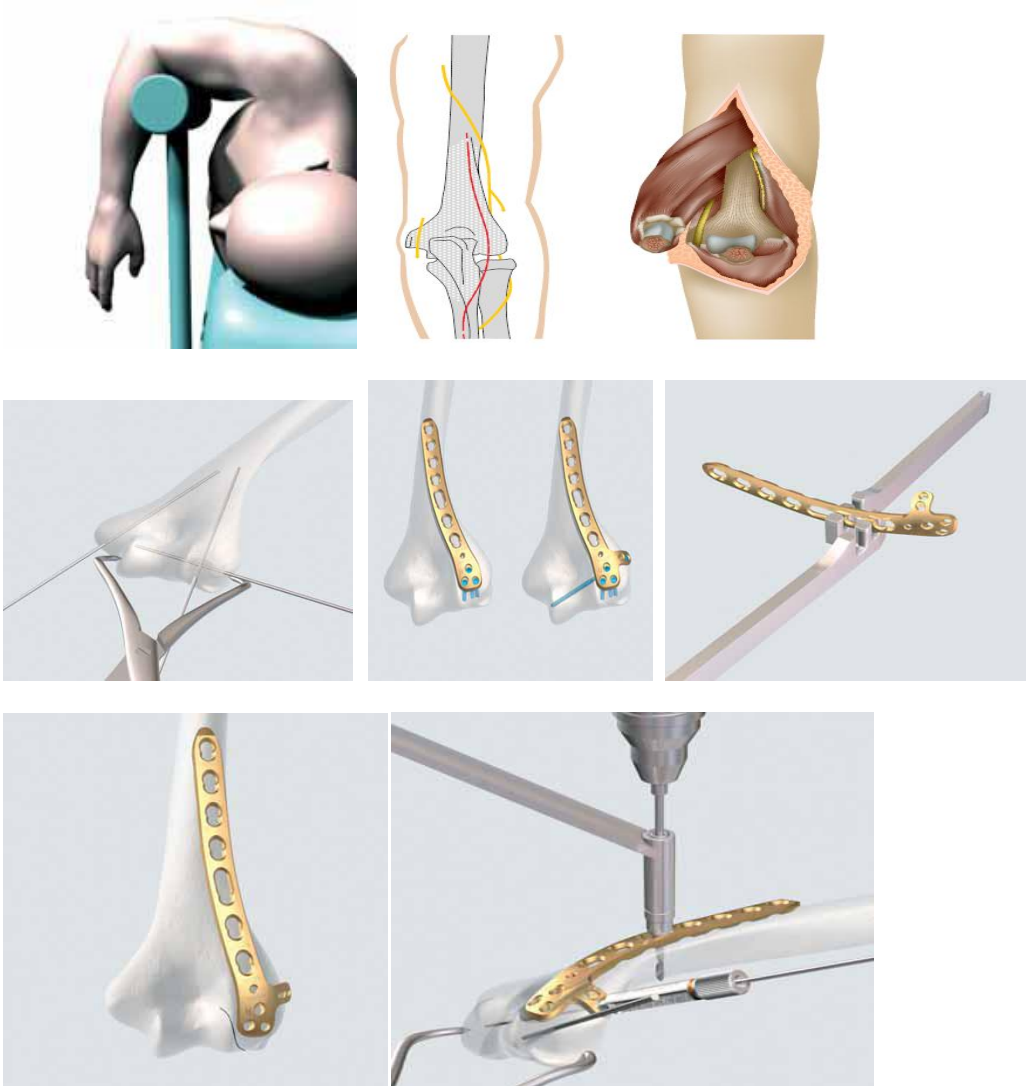
Fracture Fixation Using Locking Compression Plates Versus Conventional Reconstruction Plates". *J Orthop Trauma* 2004; 18:286- 289

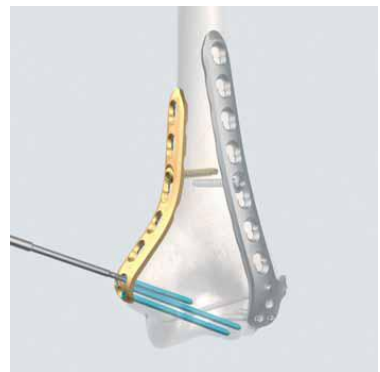
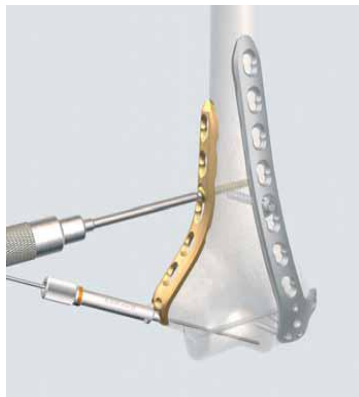
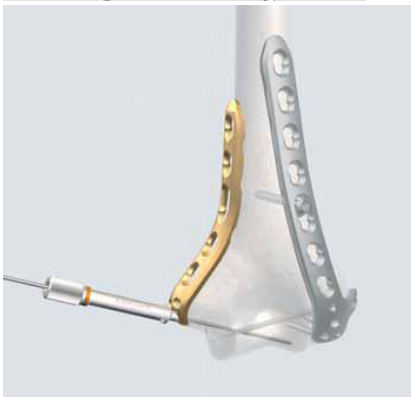
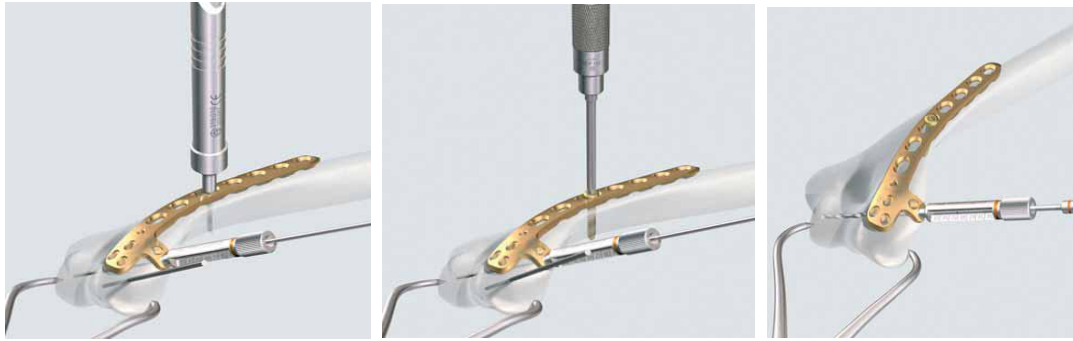
- [9] Jacobson SR, Glisson RR, Urbaniak JR. Comparison of distal humerus fracture fixation: a biomechanical study. *J South Orthop Assoc.* 1997;6: 241–249.
- [10] Sanders RA, Raney EM, Pipkin S. Operative treatment of bicondylar intraarticular fractures of the distal humerus. *Orthopaedics.* 1992; 15:159–163.
- [11] Self J, Viegas SF, Buford WL Jr, et al. A comparison of double-plate fixation methods for complex distal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995; 4:10–16.
- [12] Haas N, Hauke C, Schutz M, et al. Treatment of diaphyseal fractures of the forearm using the point contact fixator (PC-Fix): results of 387 fractures of a prospective multicentric study (PC-Fix II). *Injury.* 2001; 32 (suppl 2):51–62.
- [13] Hessmann MH, Rommens PM. Osteosynthesis techniques in proximal humeral fractures. *Chirurg.* 2001;72: 1235–1245. 30. Schutz M, Sudkamp NP. Revolution in plate osteosynthesis: new internal fixator systems. *J Orthop Sci.* 2003; 8: 252–258.
- [14] Frigg R. Locking compression plate (LCP). An osteosynthesis plate based on the dynamic compression Plate and the point contact rixator (PC-Fix). *Injury.* 2001; 32 (suppl 2):63–66. 1532. Lill H, Hepp P, Korner J, et al. Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be Acomparative mechanical study with new implants in human specimens. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003; 123:74–81.

- [16] Korner J, Diederichs G, Arzdorf M, et al. Forces at the humero-ulnar joint and at the implant following plate osteosynthesis of distal humerus fractures. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2004. In press.
- [17] Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br.* 2002; 84:1093–1110.
- [18] KORNER, Jan MD, et al. “A Biomechanical Evaluation of Methods of Distal Humerus Fracture Fixation Using Locking Compression Plates Versus Conventional Reconstruction Plates”. *J Orthop Trauma* 2004; 18:290- 292
- [19] KANTHAN Theivendran, Peter J. Duggan, MRCS, Subodh C. Deshmukh, FRCS. Surgical treatment of complex distal humeral fractures: Functional outcome after internal fixation using precontoured anatomic plates”, *J Shoulder Elbow Surg* (2010) 19, 524-532.

ANEXOS

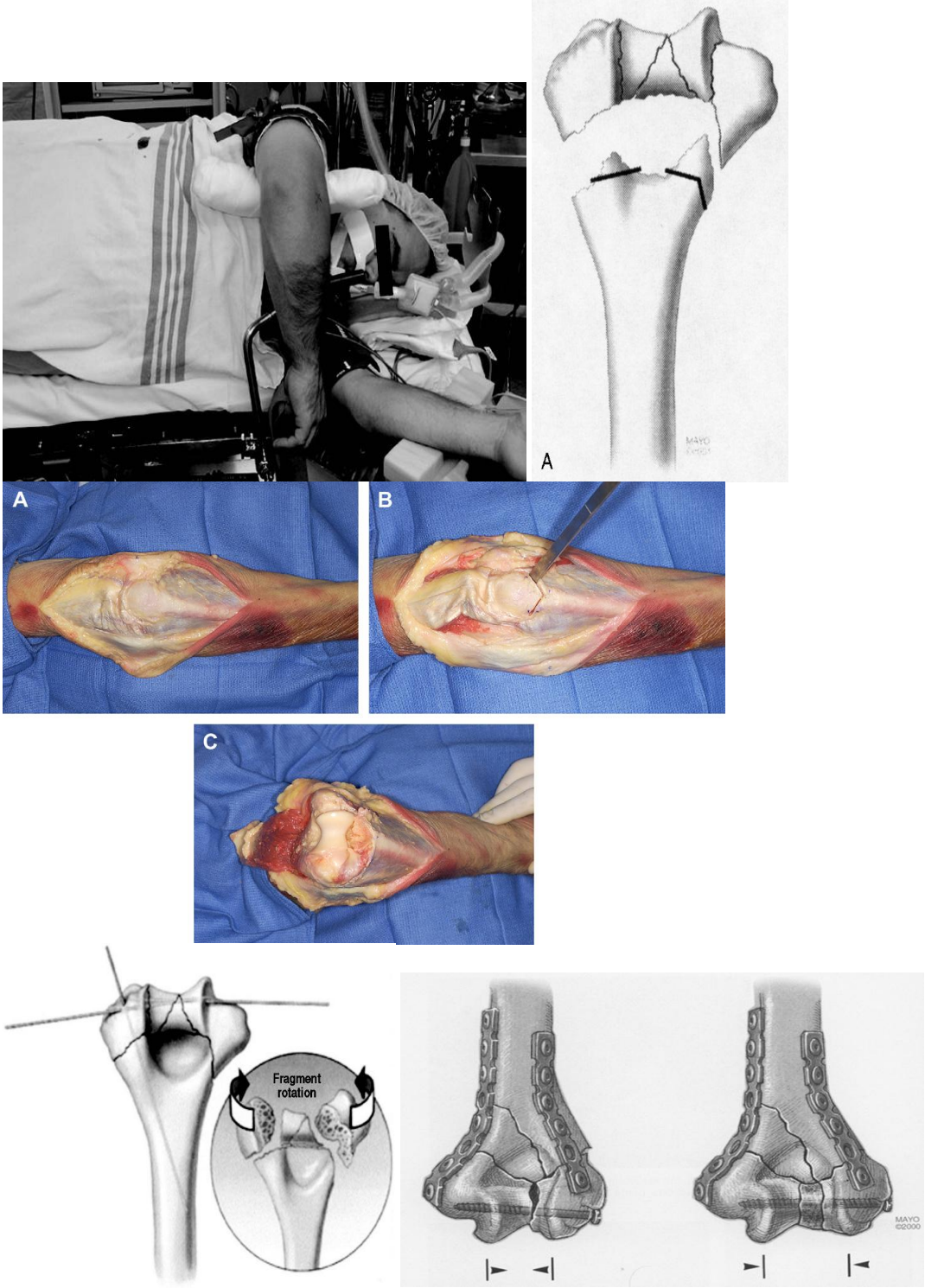
TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA PLACA LCP ESPECIAL PARA HUMERO DISTAL







TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA PLACA CONVENCIONAL DE RECONSTRUCCIÓN



ESCALAS FUNCIONALES

DISCAPACIDADES DE BRAZO, HOMBRO Y MANO

DASH

INSTRUCCIONES

Este cuestionario le pregunta sobre sus síntomas, así como su capacidad para realizar ciertas actividades o tareas.

Por favor conteste todas las preguntas, basándose en su estado o capacidad durante la última semana. Para ello marque un círculo en el número apropiado.

Si Ud. no tuvo la oportunidad de realizar alguna de las actividades durante la última semana, por favor intente aproximarse a la respuesta que considere que sería la más exacta.

No importa qué mano o brazo usa para realizar la actividad; por favor conteste basándose en la capacidad de realizarla, sin tener en cuenta cómo puede llevar a cabo dicha tarea o actividad.



© Institute for Work & Health 2008. All rights reserved.
Argentinian Spanish translation developed by Oxford Outcomes Ltd, Oxford, UK under contract by GlaxoSmithKline, UK

DISCAPACIDADES DE BRAZO, HOMBRO Y MANO

Por favor puntúe su capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

	NINGUNA DIFICULTAD	DIFICULTAD LEVE	DIFICULTAD MODERADA	MUCHA DIFICULTAD	INCAPAZ DE REALIZARLA
1. Abrir un frasco nuevo o con tapa muy apretada.	1	2	3	4	5
2. Escribir.	1	2	3	4	5
3. Girar una llave.	1	2	3	4	5
4. Preparar la comida.	1	2	3	4	5
5. Empujar para abrir una puerta pesada.	1	2	3	4	5
6. Colocar un objeto en una estantería situada por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7. Realizar tareas pesadas de la casa (por ej. lavar el piso, lavar paredes, etc.).	1	2	3	4	5
8. Arreglar el jardín.	1	2	3	4	5
9. Hacer la cama.	1	2	3	4	5
10. Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11. Cargar un objeto pesado (más de 5 kilos).	1	2	3	4	5
12. Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza.	1	2	3	4	5
13. Lavarse o secarse el pelo.	1	2	3	4	5
14. Lavarse la espalda.	1	2	3	4	5
15. Ponerse un pullover o sweater.	1	2	3	4	5
16. Usar un cuchillo para cortar la comida.	1	2	3	4	5
17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (por ej. jugar a las cartas, tejer, etc.).	1	2	3	4	5
18. Actividades recreativas que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (por ej. jugar al golf o al tenis, usar un martillo, etc.).	1	2	3	4	5
19. Actividades recreativas en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al pádel "pádel", badminton, nadar, etc.).	1	2	3	4	5
20. Arreglárselas con el transporte (ir de un lugar a otro).	1	2	3	4	5
21. Actividad sexual.	1	2	3	4	5

DISCAPACIDADES DE BRAZO, HOMBRO Y MANO

	Absolutamente nada	Un poco	Moderadamente	Bastante	Muchísimo
22. Durante la última semana, ¿en qué medida ha interferido su problema en el hombro, brazo o mano, en sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos? (Marque un círculo en el número.)	1	2	3	4	5
23. Durante la última semana, ¿ha estado Ud. limitado para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano? (Marque un círculo en el número.)	1	2	3	4	5

Por favor ponga un puntaje a la gravedad o intensidad de los siguientes síntomas (marque el número con un círculo):

	NINGUNA	LEVE	MODERADA	INTENSA	MUY INTENSA
24. Dolor en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
25. Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza alguna actividad específica.	1	2	3	4	5
26. Sensación de hormigueo (pinchazos) en su brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
27. Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
28. Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5

	NINGUNA	LEVE	MODERADA	INTENSA	TANTA DIFICULTAD QUE ME IMPIDE DORMIR
29. Durante la última semana, ¿cuánta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

	TOTALMENTE FALSO	FALSO	N.º DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	CERTO	TOTALMENTE CERTO
30. Me siento menos capaz, confiado/a o así debido a mi problema en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5

Puntaje de síntomas de discapacidad DASH = $\frac{\text{suma del número de respuestas (n)} - 1}{n} \times 25$,
(n) es igual al número de respuestas completadas.
No puede calcularse un puntaje DASH si hay más de 3 respuestas sin completar.

Mayo Elbow Performance Score

Function

Pain (max., 45 points)

- None (45 points)
- Mild (30 points)
- Moderate (15 points)
- Severe (0 points)
- Mean

Range of motion (max., 20 points)

- Arc > 100 degrees (20 points)
- Arc 50 to 100 degrees (15 points)
- Arc < 50 degrees (5 points)
- Mean

Stability (max., 10 points)

- Stable (10 points)
- Moderately unstable (5 points)
- Grossly unstable (0 points)
- Mean

Function (max., 25 points)

- Able to comb hair (5 points)
- Able to feed oneself (5 points)
- Able to perform personal hygiene tasks (5 points)
- Able to on shirt (5 points)
- Able to put on shoes (5 points)
- Mean

Mean total (max., 100 points)

Morrey BF, An KN, Chao EYS: Functional evaluation of the elbow *In The Elbow and Its Disorders*, edited by B. F. Morrey. Ed. 2, pp. 86-89. Philadelphia, W. B. Saunders, 1993.

CUESTIONARIO DE ESTADO DE SALUD (SF-36)

1. Nombre: _____ Fecha: _____ (m/d/a)
 2. Intervalo: precix. seg. 6 sem. seg. 3 meses seg. 6 meses seg. 12 meses
 seg. 24 meses otro _____

3. En general, usted diría que su salud es:
 Excelente Muy buena Buena Regular Poca

4. Comparada con hace 1 año, Como calificaría su salud en general ahora?
 Mucho mejor mejor mas o menos igual peor mucho peor

5. Las siguientes son algunas actividades que podría hacer en un día normal. Su estado de salud limita esas actividades? Y que tanto?

	Muy limitado	+ o - limitado	sin limite
a) Actividades vigorosas: correr, levantar cosas pesadas, deportes desgastantes.			
b) Actividades moderadas: como mover mesas, mover la Aspiradora, jugar golf			
c) Levantar o llevar el mandado			
d) Subir varias escaleras			
e) Subir una escalera			
f) Flexionarse, agacharse o hincarse			
g) Caminar mas de una milla			
h) Caminar varias cuadras			
i) Caminar una cuadra			
j) Bañarse o vestirse solo			

6. Durante las ultimas 4 semanas, tubo alguno de los siguientes problemas con el trabajo o actividades diarias como resultado de su estado de salud?

	si	no
a. Reduce el tiempo de el trabajo o otras actividades		
b. Realizando menos de las que quisiera		
c. Fue limitado el trabajo o otras actividades		
d. Tubo dificultad para realizar su trabajo o otras actividades		

7. Durante las ultimas 4 semanas, tubo alguno de los siguientes problemas con su trabajo o otras actividades normales como resultado de problemas emocionales (depresión o ansiedad)?

	si	no
a. Reduce el tiempo de el trabajo o otras actividades		
b. Realizando menos de las que quisiera		
c. No hizo el trabajo o otras actividades tan cuidadosamente como de costumbre		

8. Durante las ultimas 4 semanas, que tanto su salud fisica o problemas emocionales interfirieron con sus actividades sociales con la familia, amigos, vecinos o grupos?

Para nada levemente Moderadamente Ocasionalmente Extremadamente

9. Que tanto el dolor del cuerpo ha durado en las ultimas 4 semanas.

Ninguno Muy leve Leve Moderado Severo Muy severo

Nombre: _____ Fecha: _____ (m/d/a)

10. Durante las ultimas 4 semanas, que tanto interfiere el dolor con su trabajo normal (dentro o fuera de casa)?

Para nada levemente Moderadamente Ocasionalmente Extremadamente

11. Estas preguntas son acerca de como se ha sentido durante las 4 ultimas semanas. Conteste la respuesta mas cercana a su manera de sentir.

	Todo el tiempo	Mayoría del tiempo	Buena parte del tiempo	Algo del tiempo	Poco	Nunca
a. Se siente lleno de fuerza?						
b. Usted es una persona muy nerviosa?						
c. Se siente muy decaído y que nada lo puede mejorar?						
d. Se siente calmado o tranquilo?						
e. Tiene mucha energía?						
f. Se siente descorazonado y gris?						
g. Se siente agotado?						
h. Es una persona feliz?						
i. Se siente cansado?						

12. Durante las ultimas 4 semanas, cuanto tiempo su salud fisica o problemas emocionales interfirieron con sus actividades sociales (como visitar amigos o familiares etc.)?

Todo el tiempo La mayoría del tiempo Algunas veces Pocas veces Nunca

13. Que tan verdadero o falso es cada uno de los siguientes puntos para ti?

	Definit. verdad	Mayormente verdad	No se	Mayormente falso	Definit. falso
a. Tiendo a enfermarme mas facil que el resto de las personas					
b. Soy mas sano que la gente que conozco					
c. Yo creo que mi salud empeorara					
d. Mi salud es excelente					

EVALUACIÓN QUIRURGICA / SATISFACCIÓN (Solo si se ha sometido a cirugía)

14. Sioretodo, siento que mi condición desde la cirugía es:

-recuperación completa	-leve empeorada
-muy mejorada	-muy empeorada
-leve mejorada	-sumamente peor
-sin cambios	

15. Por favor conteste las siguientes preguntas sobre las satisfacción de la cirugía

	Definit. verdad	Mayormente verdad	No se	Mayormente falso	Definit. falso
a. Estoy satisfecho con los resultados de la cirugía					
b. He mejorado tanto como pensé con la cirugía					
c. Considerando todo, me volvería opera estando en la misma situación					