



11245

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México La Ciudad de la Esperanza



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN
EN ORTOPEDIA

RESULTADOS RADIOGRÁFICOS Y FUNCIONALES DE PLACA DE
COMPRESIÓN DINÁMICA VS. PLACA DE COMPRESIÓN ACERROJADA
EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE RADIO Y/O CÚBITO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

DR. LUIS ALBERTO MARTÍNEZ PADILLA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

DIRECTORES DE TESIS
DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA
DR. JUAN LUIS TORRES MÉNDEZ

- 1996

0351923

2005



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

RESULTADOS RADIOGRÁFICOS Y FUNCIONALES DE PLACA DE COMPRESIÓN DINÁMICA VS. PLACA DE COMPRESIÓN ACERROJADA EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE RADIO Y/O CÚBITO

DR. LUIS ALBERTO MARTÍNEZ PADILLA

Vo. Bo.

DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA



Profesor Titular del Curso de Especialización en Ortopedia


Vo. Bo.

DR. ROBERTO SÁNCHEZ RAMÍREZ



**DIRECCION DE EDUCACION
E INVESTIGACION
SECRETARIA DE**

Director de Educación e Investigación SALUD DEL DISTRITO FEDERAL



Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Martinez Padilla

Luis Alberto

FECHA: 26/08/05

FIRMA: [Signature]

**RESULTADOS RADIOGRÁFICOS Y FUNCIONALES DE PLACA DE
COMPRESIÓN DINÁMICA VS. PLACA DE COMPRESIÓN ACERROJADA
EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE RADIO Y/O CÚBITO**

DR. LUIS ALBERTO MARTÍNEZ PADILLA

Vo. Bo.

DR. JUAN LUIS TORRES MÉNDEZ



Director de Tesis
Profesor Adjunto del Curso de
Especialización en Ortopedia

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

A Dios, por el libre albedrío.

A mamá, por la vida, el amor y la confianza.

A papá, por el coraje y empuje para ser mejor.

A mis hermanos, Sus, eres un ejemplo a seguir; Vero y Juan, son mi motivo para tanto;
Carlos, quisiera que estuvieras aquí...

A Mel, apoyo incondicional y fuerza para enfrentar cualquier cosa.

A mis maestros, amigos y colegas, con toda mi admiración y respeto.

... y sobretodo A los pacientes, sin ellos, no seríamos nada.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN 1

MATERIAL Y MÉTODOS 5

RESULTADOS Y ANÁLISIS 8

DISCUSIÓN 11

CONCLUSIÓN 12

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 13

ANEXOS 18

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados radiográficos y funcionales en los pacientes postoperados con placas de compresión dinámica (DCP, *dynamic compression plate*) vs. placas de compresión acerrojada (LCP, *locking compression plate*) en fracturas diafisarias de radio y/o cúbito.

Material y Métodos: estudio cuasi-experimental, observacional, longitudinal, comparativo y prospectivo, de pacientes operados con los implantes arriba mencionados por fractura diafisaria de radio y/o cúbito en el Hospital General Balbuena en el periodo del 01/09/04 al 28/02/05.

Resultados: 22 pacientes con placa de compresión dinámica y 11 con placa de compresión autobloqueada, masculinos el 88%, predominantemente de la 3ª década de la vida, presentando consolidación más temprana el grupo de placa de compresión autobloqueada pero con mayor limitación funcional, diferencias que disminuyen a los 3 meses de postoperatorio y prácticamente se desvanecen a los 6 meses.

Conclusiones: No hay diferencia estadísticamente significativa a los 6 meses de evaluación de los pacientes postoperados con placa de compresión dinámica vs. placa de compresión autobloqueada, las diferencias encontradas al mes y a los 3 meses se atribuyen al tipo de estabilidad que provee cada implante y al inicio tardío de la rehabilitación aunque con mejor manejo de tejidos blandos del grupo de placa de compresión autobloqueada.

Palabra clave: fracturas diafisarias de radio y cúbito, placa de compresión dinámica (DCP, *dynamic compression plate*), placa de compresión acerrojada (LCP, *locking compression plate*).

INTRODUCCIÓN

La fijación interna de las fracturas ha evolucionado en las décadas recientes con un cambio en el énfasis de las prioridades mecánicas a las biológicas⁽¹⁾. Los aspectos positivos de la fijación rígida con técnicas de compresión fueron la restauración precisa de la anatomía y la función temprana⁽¹⁾. La placa de compresión dinámica (en lo sucesivo DCP, del inglés *dynamic compression plate*) fue diseñada para proveer fijación interna combinada con compresión axial a través del trazo de fractura⁽²⁾.

El tratamiento de las fracturas diafisarias radiocubitales en el adulto se ha enfocado al uso de placas de compresión para la mayoría de las lesiones, incluyendo fracturas expuestas o lesiones provocadas por mecanismos de alta energía^(3,4,5,6,7,8,9,10). En esta técnica la consolidación depende directamente de la circulación endóstica, dado que en la placa de compresión dinámica convencional (DCP) el tornillo actúa como un ancla con su fuerza axial enfocada a presionar la placa contra el hueso^(2,11,12). La interfase de contacto placa-hueso se ha considerado un factor de contribución mayor en el desarrollo de osteoporosis secundaria a insuficiencia vascular cortical^(11,13,14,15,16).

Se sabe que la reducción anatómica y fijación rígida en un intento de alcanzar consolidación ósea *per primans* (consolidación directa o *soudure autogène*) puede retardar la unión como resultado de la denudación perióstica y de tejidos blandos excesiva, por lo que en la década pasada ha existido un énfasis creciente en el concepto de "fijación biológica" para el tratamiento de las fracturas de los huesos largos^(1,17,18,19) involucrando el uso de fijadores internos bloqueados con un contacto mínimo hueso-implante, un puenteo más largo de la fractura y menor número de tornillos para fijación⁽¹⁾, lo cual ha llevado al desarrollo de implantes como la placa de compresión de contacto limitado (LC-DCP), que disminuye el área de contacto placa-hueso en aproximadamente un 50% del total del área bajo el implante^(11,12,15,20); el

PC-Fix (*point-contact fixator*) que no tiene superficie de contacto con el hueso sino únicamente puntos de contacto, además de reemplazar los tornillos largos y bicorticales convencionales por tornillos monocorticales autobloqueados en el orificio de la placa y no en el hueso^(12,18,21,22); o la placa de compresión acerrojada o autobloqueada (en lo sucesivo LCP por *locking compression plate*) que logra conjuntar la compresión axial convencional con la fijación interna bloqueada^(23,24,25). El objetivo es producir las mejores condiciones biológicas para la consolidación más que la estabilidad absoluta de la fijación y esto ha demostrado provocar consolidación temprana⁽¹⁾, so pena de reducir el riesgo de infección como resultado de un mejor aporte vascular, un rango superior de consolidación, y un riesgo menor de refractura posterior a la remoción del implante^(21,26) aunque ciertos estudios comparativos reportan no encontrar diferencias estadísticamente significativas con las placas convencionales^(27,28) o en casos de colocación del implante de manera subperióstica o extraperióstica⁽²⁹⁾.

El número estándar de corticales que deben tomar los tornillos de la placa de compresión es un mínimo de 6 o 7 a cada lado de la fractura⁽³⁰⁾, sin embargo estudios *in vitro* han sugieren que la longitud de la placa es más importante que el número de tornillos utilizados para proveer resistencia a la misma^(31,32) aunque esta sobrepasa incluso la resistencia original del hueso al aumentar el número de corticales utilizadas⁽³³⁾. Asimismo se ha propuesto que el micromovimiento interfragmentario o el aumento de las sollicitaciones puede disminuir la desfuncionalización (*stress shielding*) e influir en el patrón de consolidación del hueso cortical con implantes que pueden ofrecer la ventaja biomecánica de una flexibilidad aumentada con la ventaja biológica de consolidación ósea primaria y secundaria^(1,31,34). La técnica MIPPO (*minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis*) menciona que el fijador interno presenta un área de contacto mínima con el hueso sin daño adicional a su vascularidad y que no es necesario adosarlo al mismo para compensar las diferencias de forma entre el hueso y el cuerpo del fijador, por

tanto puede ser insertado a través de una incisión pequeña remota al sitio de fractura con aplicación ciega de los tornillos autoterrajantes autobloqueantes que serán preferentemente unicorticales^(1,23,35).

Cabe mencionar los principios de la AO para el manejo de las fracturas hoy día⁽³⁶⁾:

1. Reducción y fijación de la fractura para restaurar las relaciones anatómicas, permitiendo un postoperatorio funcional
2. Adecuada estabilidad mediante compresión interfragmentaria o inmovilización según requiera el tipo de fractura
3. Preservación del aporte sanguíneo a los tejidos blandos mediante manipulación cuidadosa y maniobras gentiles de reducción
4. Movilización temprana y segura de la parte lesionada y del paciente como un todo

Según las doctrinas clásicas el resultado funcional depende de la reducción anatómica del radio y el cúbito, con secuelas asociadas a consolidaciones viciosas rotacionales o angulares^(3,4,5,6,7,8,9), sin embargo las nuevas tendencias postulan las ventajas de una selección adecuada de las prioridades mecánicas y biológicas de acuerdo a cada situación individual⁽¹⁾ haciendo de los nuevos implantes una herramienta útil en el manejo de las fracturas diafisarias de los huesos del antebrazo⁽²⁹⁾. Estudios dinamométricos han demostrado el efecto benéfico de la movilización temprana en los resultados funcionales los pacientes postoperados mediante colocación de este tipo de implantes^(7,37).

A pesar de que algunos autores recomiendan la aplicación de injerto óseo en fracturas conminutas del antebrazo^(40,41), estudios más recientes sugieren que su uso rutinario no está indicado^(42,43) excepto en casos de pérdida ósea, falta de reducción anatómica o de compresión interfragmentaria^(9,43,44).

Podemos ver que los avances en los últimos años han preconizado el uso de implantes que proveen una estabilidad relativa al trazo de fractura mediante una cirugía de mínima invasión con mayor respecto de los tejidos blandos circundantes, sin embargo esto en nuestro medio no ha contado con el auge esperado dados los mayores costes que esto representa (250% aproximado en el costo del implante LCP) comparado con la colocación del implante clásicamente utilizado (placa DCP mediante abordaje clásico proveyendo estabilidad absoluta). Al ser la mayoría de los pacientes que acuden a los Servicios de Salud del Distrito Federal de sustrato socioeconómico bajo, se hace evidente la necesidad de contar con un estudio que evalúe las diferencias clínicas y funcionales en los pacientes tratados con este tipo de implantes alentésicos.

Ordinariamente la consolidación ósea se evalúa mediante los criterios de Anderson *et al*^(4,5). Se define consolidación ósea como la sanación de la fractura dentro de los seis meses posteriores a la lesión⁽⁴⁾. Retardo en la consolidación se define como sanación de la fractura en un tiempo mayor a seis meses posteriores a la lesión sin necesidad de procedimientos quirúrgicos adicionales⁽⁴⁾. Pseudoartrosis se define como una fractura que no sana en el periodo mencionado o requiere un procedimiento quirúrgico adicional para consolidar⁽⁴⁾.

En el caso del antebrazo se cuenta con la clasificación funcional de Grace y Eversmann⁽⁴⁶⁾, la cual se basa en la presencia o ausencia de consolidación y la movilidad en pronosupinación cuantificada con el codo a 90° de flexión, fijando como valores normales la pronación de 80° y la supinación de 90°.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo cuasi-experimental, observacional, longitudinal, comparativo y prospectivo.

Se incluyó a todos los pacientes, adultos, sexo indistinto, que ingresaron al Hospital General Balbuena con diagnóstico de fractura diafisaria de radio y/o cúbito, cerradas o abiertas grados I y II de la clasificación de Gustilo-Anderson, candidatos a tratamiento quirúrgico previa carta de Consentimiento Informado del paciente (Anexo 1) realizando colocación de placas DCP o LCP asignados de manera aleatoria mediante muestreo probabilístico en el periodo del 01 de septiembre del 2004 al 28 de febrero del 2005. Los criterios de exclusión fueron: pacientes que no aceptaron tratamiento quirúrgico de la patología mencionada, pacientes con fracturas abiertas grado III de Gustilo. Se eliminaron del estudio los pacientes con fracturas diafisarias de los huesos del antebrazo estabilizadas con un implante distinto a las placas DCP o LCP, y los pacientes no acudieron a sus citas de seguimiento.

Las fracturas expuestas se registraron de acuerdo a la clasificación de Gustilo-Anderson^(38,39).

Los implantes utilizados fueron placa de compresión dinámica (DCP por sus siglas en inglés, *dynamic compression plate*) y placa de compresión acerrojada (LCP, *lockig compression plate*) fabricadas por Synthes^{MR} y aprobadas para su utilización por ingeniería biomédica según la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM 153 SSA-1, 1996).

Se realizaron abordajes quirúrgicos convencionales para la colocación de DCP exponiendo la diáfisis del radio mediante abordaje posterolateral tomando como puntos de referencia el epicóndilo humeral lateral y tubérculo de Lister (tubérculo dorsorradial), incidiendo de manera recta a nivel del

trazo fracturario entre los puntos de referencia mencionados, posterior a lo cual se incidió fascia en línea con la incisión cutánea y se continuó la disección entre el extensor radial corto del carpo y el extensor común de los dedos, identificando y disecando a través del tabique intermuscular entre el extensor radial corto del carpo y el extensor largo del pulgar, posterior a lo cual se procede a incidir y elevar el periostio del aspecto posterolateral del radio a nivel del trazo de fractura para reducción directa de la misma y colocación del implante. El abordaje de la diáfisis del cúbito se realizó mediante una incisión longitudinal sobre el borde subcutáneo del mismo, incidiendo fascia para después elevar el periostio y algunas fibras del extensor cubital del carpo para exponer la diáfisis cubital, posterior a lo cual se lleva a cabo el proceso de reducción directa de la fractura y colocación de la DCP. Los abordajes quirúrgicos utilizados para la colocación de la LCP fueron mínimo-invasivos, esto es, se utilizaron los puntos de referencia de los abordajes clásicos sin embargo las incisiones se realizaron a distancia a ambos lados del trazo de fractura el cual no fue expuesto sino puenteado y el implante fue de localización extraperióstica.

La fijación interna fue realizada dentro de los primeros diez días de la lesión en todos los casos. La técnica quirúrgica ha sido bien descrita tanto para la DCP^(4,5,9) como para la LCP⁽²³⁾. Las DCP se colocaron subperióticamente tomando un mínimo de 6 ó 7 corticales a cada lado de la fractura con tornillos convencionales de cortical allen 3.5mm. Las LCP fueron colocadas extraperióticamente mediante abordajes limitados sin involucrar el trazo de fractura lo cual requirió implantes de mayor longitud a la de las placas convencionales y el apoyo imagenológico transquirúrgico mediante uso de fluoroscopia, colocando a cada lado del trazo de fractura 2 ó 3 tornillos bicorticales en orificios autobloqueantes, en algunos casos previa colocación temporal de tornillos bicorticales en orificios oblongos de compresión; no se contó con tornillos autoterrajantes ni tornillos unicorticales de titanio para realización de este estudio. Ningún paciente fue inmovilizado posterior al

evento quirúrgico, si bien se insistió en la movilización temprana de la extremidad.

Se evaluó clínica y radiográficamente a cada paciente al mes, 3 meses y 6 meses de postoperatorio recolectando datos en un formato con la descripción de las variables (Anexo 2).

La consolidación se determinó radiográficamente en las citas subsecuentes mediante proyecciones anteroposteriores y laterales en todos los casos. La consolidación radiográfica fue determinada por la presencia de trabeculación a través del sitio de fractura o callo óseo en el mismo^(4,5), asimismo se utilizó la clasificación funcional de Grace y Eversmann⁽⁴⁶⁾ para estatificar los resultados funcionales en excelentes, buenos, aceptables o inaceptables.

Se elaboró una base de datos en MS Excel 2003, realizando un análisis comparativo obteniendo porcentajes y frecuencias, realizando como prueba estadística la X^2 .

RESULTADOS

Se evaluaron 33 pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de radio y/o cúbito que cumplieron con los criterios de inclusión, predominantemente de sexo masculino (88%, 29 pacientes) dando una relación 7.3:1 respecto al sexo femenino (12%, 4 pacientes). Las edades de presentación más frecuentes se ubicaron en la 3ª década de la vida, obteniéndose la siguiente distribución, la segunda 12%(4 pacientes), la tercera 49% (16 pacientes), la cuarta 24%(8 pacientes), la quinta 9%(3 pacientes), el apartado de 51 a 65 años 6%(2 pacientes), y mayores de 65 años 0% (ningún paciente), con un promedio de edad de 29.3 años. El lado afectado se presentó de la siguiente forma: derecho 73%(24 pacientes) y el antebrazo izquierdo 27%(9 pacientes). Los pacientes intervenidos presentaron fractura de radio y cúbito fueron 23 (70%), únicamente radio 6 (18%), únicamente cúbito 4 (12%).

El tipo de cirugía realizada e implante utilizado fue DCP mediante abordaje abierto clásico 66.6%(22 pacientes), y LCP mediante cirugía de mínima invasión 33.3%(11 pacientes).

La consolidación ósea se presentó en los pacientes operados con DCP al mes de postoperatorio en el 32% (7 pacientes), a los 3 meses en el 82% (18 pacientes), y el 100% (22 pacientes) se encontraban consolidados a los 6 meses. En los pacientes intervenidos con LCP hubo consolidación al mes de postoperatorio en el 45% (5 pacientes), a los 3 meses en el 82% (9 pacientes), y también el 100% (11 pacientes) se encontraron consolidados a los 6 meses.

La movilidad en pronosupinación cuantificada al mes en los pacientes del grupo DCP fue >90% en 13 de ellos (59%), 80-90% en 6 (27.3%), y 60-79% en 3 (13.7%); a los 3 meses >90% en 17 pacientes (77.3%), 80-90% en 4 (18.2%), y 60-79% en 1 paciente (4.5%). A los 6 meses se encontró movilidad >90% en 19 pacientes (86.4%), y 80-90% en 3 (13.6% de grupo).

Asimismo la pronosupinación al mes en los pacientes del grupo LCP fue >90% en 2 (18.2%), 80-90% en 3 (27.3%), 60-79% en 5 (45.4%), y < 60% en 1 paciente (9.1%); a los 3 meses >90% en 7 pacientes (63.6%), 80-90% en 1 (9.1%), 60-79% en 2 pacientes (18.2%), y < 60% en 1 paciente (9.1%). A los 6 meses se encontró movilidad >90% en 10 pacientes (89.9%), y del 60 al 79% en 1 (9.1% del grupo).

ANÁLISIS

Según la clasificación funcional de Grace y Eversmann, los resultados se estadifican de la siguiente manera:

Pacientes con DCP, al mes de postoperatorio (total 22):

Excelentes	13 pacientes	(59%)
Buenos	6 pacientes	(27.3%)
Aceptables	3 pacientes	(13.7%)
Inaceptables	0 pacientes	(0%)

Pacientes con DCP, a tres meses de postoperatorio (total 22):

Excelentes	17 pacientes	(77.3%)
Buenos	4 pacientes	(18.2%)
Aceptables	1 paciente	(4.5%)
Inaceptables	0 pacientes	(0%)

Pacientes con DCP, a seis meses de postoperatorio (total 22):

Excelentes	19 pacientes	(86.3%)
Buenos	3 pacientes	(13.7%)
Aceptables	0 pacientes	(0%)
Inaceptables	0 pacientes	(0%)

Pacientes con LCP, al mes de postoperatorio (total 11):

Excelentes	2 pacientes	(18.2%)
Buenos	3 pacientes	(27.3%)
Aceptables	5 pacientes	(45.4%)
Inaceptables	1 paciente	(9.1%)

Pacientes con LCP, a tres meses de postoperatorio (total 11):

Excelentes	7 pacientes	(63.6%)
Buenos	1 paciente	(9.1%)
Aceptables	2 pacientes	(18.2%)
Inaceptables	1 paciente	(9.1%)

Pacientes con LCP, a seis meses de postoperatorio (total 11):

Excelentes	10 pacientes	(89.9%)
Buenos	1 paciente	(9.1%)
Aceptables	0 pacientes	(0%)
Inaceptables	0 pacientes	(0%)

Se realizó prueba estadística de $\chi^2=0.044$ ($p=0.05$) la cual al comparar los grupos a los 6 meses demostró no haber diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos.

DISCUSIÓN

Se encontró una predominancia del sexo masculino en nuestros pacientes en estudio de 7.3:1 sobre el femenino, esto asociado a los mecanismos de lesión más frecuentes para esta patología que son los accidentes ya sea automovilísticos, en el deporte o lesiones laborales. El lado más afectado fue el derecho en un 73% de los casos asociado presumiblemente a la extremidad dominante así como la edad de presentación correspondiente a la 3ª y 4ª décadas de la vida coincidiendo con la edad promedio de la población económicamente activa, lo cual potencializa la gravedad de esta afección respecto a la expectativa de vida saludable y funcional.

En cuanto a los resultados obtenidos al mes de postoperatorio, el grupo de pacientes con DCP presentó una rehabilitación temprana con movilidad excelente a la primera evaluación en el 59%, y resultados buenos y aceptables en el resto; no siendo así en el grupo de LCP, que presentaron mayor dificultad para la movilidad siendo apenas aceptable en el 45.4% del grupo pero con datos radiográficos más tempranos de consolidación. A los 3 meses los pacientes con DCP continuaron en mejoría ahora ya presentando datos de consolidación en el 82%, y funcionalidad excelente 77.3% de los pacientes, contra una consolidación también del 82% del grupo LCP pero con funcionalidad excelente en el 63.6% del grupo, atribuible a una rehabilitación más prolongada. Sin embargo a los 6 meses ambos grupos presentaron consolidación ósea el 100%, con resultados excelentes del 86.3% en el grupo DCP y del 90.9% en el grupo LCP. Debemos considerar entonces el papel de la estabilidad absoluta de la DCP vs la estabilidad relativa de la LCP aunque con respeto de tejidos blandos en estos resultados, dado que ésta última promueve la consolidación pero retrasa de manera secundaria el inicio de la rehabilitación.

CONCLUSIÓN

Al analizar los resultados concluimos que no existe una diferencia estadísticamente significativa de los resultados a los 6 meses entre los procedimientos quirúrgicos con los 2 implantes mencionados, atribuible a la técnica conocida y a la experiencia del manejo de este tipo de pacientes en nuestras unidades. En comparación las diferencias encontradas al mes y a los 2 meses, las cuales deben ser atribuidas a las diferencias en el grado de lesión presentado y al tipo de estabilidad que otorgan los implantes.

En cuanto al análisis comparativo gráfico encontramos una prevalencia de mayor puntaje de la LCP contra la DCP al mes de postoperatorio en cuanto a consolidación ósea, pero con mayor dificultad para la rehabilitación, que al mes fue mejor en los pacientes con DCP. A los 3 meses esta diferencia se minimizó siendo estadísticamente no significativa a los 6 meses de evaluación.

En base a lo anterior concluimos que la utilización de placas DCP continúa siendo una buena opción para la estabilización de fracturas de los huesos del antebrazo, sin embargo la presencia de resultados excelentes de los pacientes con LCP hace de este implante una alternativa con resultados similares con la ventaja de la cirugía mínimo invasiva siendo necesario el énfasis en la rehabilitación temprana de este grupo de pacientes.

REFERENCIAS HEMEROBIBLIOGRÁFICAS

1. 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; 84B: 1093-1110
2. Perren SM, Russenberger M, Steinmann S, et al: The dynamic compression plate. *Acta Orthop Scand* 1969; 31(Suppl 125): 000
3. Anderson LD, Meyer FN: Fractures of the shafts of the radius and ulna. In *Rockwood and Green's Fractures in adults*, ed by Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. Philadelphia, JB Lippincott, 1991, pp 679-737
4. Anderson LD, Sisk TD, Tooms RD, Park WI III: Compression-plate fixation in acute diaphyseal fractures of radius and ulna. *J Bone Joint Surg (Am)* 1975; 57: 287-297
5. Chapman MW, Gordon JE, Zissimos AG: Compression-plate fixation of acute fractures of the diaphyses of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg (Am)* 1989; 71: 159-169
6. Dodge HS, Cady GW: Treatment of fractures of the radius and ulna with compression plates. *J Bone Joint Surg (Am)* 1972; 54: 1167-1176
7. Grace TG, Eversmann WW Jr: Forearm fractures: treatment by rigid fixation and early motion. *J Bone Joint Surg (Am)* 1980; 62(3): 433-438
8. Kellam JF, Jupiter JB: Diaphyseal fractures of the forearm. In *Skeletal Trauma; Fractures, Dislocations, and Ligamentous Injuries*, ed by Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG. Philadelphia, WB Saunders, 1992, pp 1095-1124
9. Moed BR, Kellam JF, Foster RJ, Tile M, Hansen ST: Immediate internal fixation of open fractures of the diaphysis on the forearm. *J Bone Joint Surg (Am)* 1986; 68: 1008-1017

10. Hertel R, Pisan M, Lambert S, Ballmer FT: Plate osteosynthesis of diaphyseal fractures of the radius and ulna. *Injury* 1996; 27(8): 545-548
11. Field JR, Hearn TC, Caldwell CB: The influence of screw torque, object radius of curvature, mode of bone plate application and bone plate design on bone-plate interface mechanics. *Injury* 1998; 29(3): 233-241
12. Perren SM, Klaue K, Pohler O, et al: The limited contact dynamic compression plate (LC-DCP). *Arch Orthop Trauma Surg* 1990; 109:304
13. Jacobs RR, Rahn BA, Perren SM: Effects of plates on cortical bone perfusion. *J Trauma* 1981; 21:910
14. Luethi U, Dueland T, Rahn BA: Relationship between plate-bone contact area and blood supply in internal fixation. *J Biomech* 1980; 13:779
15. Swiontkowski MF, Senft D, Taylor S, et al: Plate design has an effect on cortical bone perfusion. *Trans Orthop Res Soc* 1991; 15:
16. Lobo LJ, Shekhman M, Mishra S, et al: Effect of cortical contact area on biomechanical properties of LC-DCP plates for fixation of transverse fractures. In *Proceedings of the 68th AAOS* 2001; p. 339
17. Schatzker J. Changes in the AO/ASIF principles and methods. *Injury* 1995; 26(Suppl 2): SB51-56
18. Ganz R, Mast J, Weber BG, et al: Clinical aspects of "bio-logical" plating. *Injury* 1991; 22: 4-5
19. Leunig M, Hertel R, Siebenrock KA, et al: The evolution of indirect reduction techniques for the treatment of fractures. *Clin Orthop* 2000; 375: 7-14
20. Field JR, Edmonds-Wilson R, Stanley RM: An evaluation of interface contact profiles in two low contact bone plates. *Injury* 2004; 35: 551-556

21. Perren SM, Buchanan JS: Basics concepts relevant to the design and development of the the point-contact fixator (PC-Fix). *Injury* 1995; 26(Suppl 2)SB1-4
22. Miclau T, Remiger A, Tepic S, et al: A mechanical comparison of the dynamic compression plate, limited contact-dynamic compression plate and the point-contact fixator. *J Orthop Res* 1995; 9:170
23. Frigg R: Locking Compression Plate (LCP): an osteosynthesis plate based on the dynamic compression plate and the point-contact fixator (PC-Fix). *Injury* 2001; 322: SB63-66
24. Klaue K: Principles of plate and screw osteosynthesis. In *Oxford Textbook of Orthopaedics and Trauma*, ed by Bulstrode C, Buckwalter J, Carr A, Oxford University Press, 2002: pp 1697-1710
25. Baumgaertel F, Buhl M, Rahn BA: Fracture healing in biological plate osteosynthesis. *Injury* 1998; 29: C3-6
26. Fernandez Dell'Oca AA, Tepic S, Frigg R, et al: Treating forearm fractures using an internal fixator: a prospective study. *Clin Orthop* 2001; 389: 196-205
27. Leung F, Chow SP: A prospective, randomized trial comparing the limited contact dynamic compression plate with the point contact fixator for forearm fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003; 85(12): 2343-2348
28. Tepic S, Perren SM: The biomechanics of the PC-Fix internal fixator. *Injury* 1995; 26(Suppl 2): SB5-10
29. Alexander AH, Cabaud HE, Johnston JO, Lichtman DM: Compression plate position: extraperiosteal or subperiosteal? *Clin Orthop* 1983; 175: 280-285
30. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, et al: *Manual of Internal Fixation. Techniques Recommended by the AO Group*. 3rd ed Berlin, Springer-Verlag, 1991
31. Sanders R, Haidukewych GJ, Milne T, Dennis J, Latta LL: Minimal versus maximal plate fixation of the ulna: the biomechanical effect of number of screws and plate length. *JOT* 2002; 16(3): 166-171

32. Tornkvist H, Hearn TC, Schatzker J: The strength of plate fixation in relation to the number and spacing of bone screws. *J Orthop Trauma* 1996; 10: 204-208
33. Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. Retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg (Am)* 1976; 58: 453-458
34. Woo SLY, Lotheringer KS, Akesson WH: Less rigid internal fixation plates: historical perspectives and new concepts. *J Orthop Res* 1984; 1: 431-449
35. Krettek C: Foreword: concepts of minimally invasive plate osteosynthesis. *Injury* 1997; 28: A1-2
36. Ruedi TP, Perren SM, Frigg R, Frenk A: Locking Compression Plate. *AO Teaching Series* ed by Wagner M, Switzerland, 2002
37. Solanki PV, Mulgaonkar KP, Rao SA: Effect of early mobilisation on grip strength, pinch strength and work of hand muscles in cases of closed diaphyseal fracture radius-ulna treated with dynamic compression plating. *J Postgrad Med* 2000; 46: 84-87
38. Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. Retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg (Am)* 1976; 58: 453-458
39. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN: Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984; 24: 742-746
40. Langkamer VG, Ackroyd CE: Internal fixation of forearm fractures in the 1980s: lessons to be learnt. *Injury* 1991; 22: 97-102
41. Ross ERS, Gourevitch D, Hastings GW, Wynn-Jones CE, Ali S: Retrospective analysis of plate fixation of diaphyseal fractures of the forearm bones. *Injury* 1989; 20: 211-214

42. Wright RR, Schmeling GJ, Schwab JP: The necessity of acute bone grafting in diaphyseal forearm fractures: a retrospective review. *JOT* 1997; 11(4): 288-294
43. Burwell HN, Chamley AD: Treatment of forearm fractures in adults with particular reference to plate fixation. *J Bone Joint Surg (Br)* 1964; 46: 404-425
44. Hadden WA, Reschauer R, Seggl W: Results of AO plate fixation of forearm shaft fractures in adults. *Injury* 1985; 15: 44-52
45. Hertel R, Eijer H, Meisser A, Hauke C, Perren SM: Biomechanical and biological considerations relating to the clinical use of the Point-Contact Fixator. Evaluation of the device handling test in the treatment of diaphyseal fractures of the radius and/or ulna. *Injury* 2001; 32(Suppl 2): SB10-14
46. Gómez AOA, Bocanegra SN, Suárez FR: Fracturas abiertas diafisarias de antebrazo por armas de Guerra: Osteosíntesis por abordaje limitado. *Rev Col Ort Traum* 2001; 15(1)

ANEXOS



HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE PARA PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO POR FRACTURA DE RADIO Y/O CÚBITO EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA DEL HOSPITAL GENERAL BALBUENA, SSDF.

Ciudad de México a _____

A QUIEN CORRESPONDA:
PRESENTE:

El que suscribe: _____
(Nombre del paciente o persona responsable)

Por medio de la presente, en pleno uso de mis facultades mentales me permito hacer de su conocimiento que he sido debidamente informado(a) por los médicos del servicio de Ortopedia de esta Unidad acerca de la patología que se me ha diagnosticado, que es _____, siendo necesario aplicar los procedimientos médicos y/o quirúrgicos según convenga, para lo cual existen diversos métodos de fijación, motivo por el cual en esta unidad se realiza un estudio comparativo entre dos implantes alentésicos colocados con distinta técnica quirúrgica (placa DCP y placa LCP), en el cual se me invita a participar como paciente.

Queda entendido que se me han explicado ampliamente los riesgos potenciales de dichos procedimientos, los cuales he comprendido con suma claridad, me han informado de todas las complicaciones quirúrgicas y anestésicas que puedan presentarse así como el contenido del: **artículo 103 de la ley general de salud** que a la letra dice: "en el tratamiento de una persona enferma, el medico podrá utilizar nuevos recursos terapéuticos o de diagnóstico, cuando exista la posibilidad fundada de salvar la vida, restablecer la salud o disminuir el sufrimiento del paciente, siempre que cuente con el consentimiento por escrito de este, o de su representante legal en su caso, o del familiar mas cercano en vínculo y sin perjuicio de cumplir con los demás requisitos que determine esta ley y otras disposiciones aplicables". No obstante de ello, deseo informarle que acepto con pleno consentimiento y toda libertad los riesgos inherentes a mi tratamiento y consecuentemente otorgo mi consentimiento para participar en el estudio arriba mencionado, y autorizo a los médicos del Servicio de Ortopedia para que se realice en mi persona los procedimientos médicos y/o quirúrgicos necesarios, entendiendo que los mismos van encaminados éticamente al mejoramiento de mi salud, en el entendido de que no desconozco los riesgos, ni las complicaciones y estoy conciente que de presentarse algún problema, serán necesarios más procedimientos quirúrgicos o tratamientos médicos según lo requiera para tratar en lo posible mi padecimiento.

Todo esto en un lenguaje claro, sencillo y comprensible para el paciente y la persona responsable del paciente.

Nombre del paciente y firma: _____

Expediente: _____

Teléfono: _____

Nombre de la persona responsable del paciente y firma: _____

ANEXOS

FORMATO PARA ENTREVISTA SECUENCIAL

Paciente (iniciales):

Número de Expediente:

Edad:

Sexo:

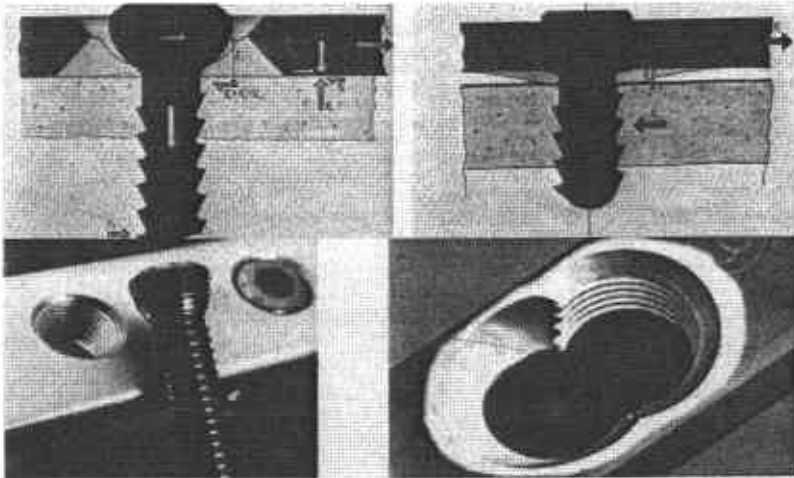
Fecha de cirugía:

IMPLANTE UTILIZADO:

	Consolidación ósea	Movilidad (porcentaje de pronosupinación)
1 mes		
3 meses		
6 meses		

Observaciones:

A



B

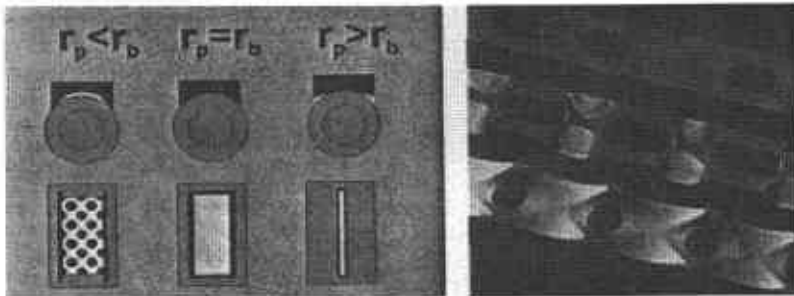
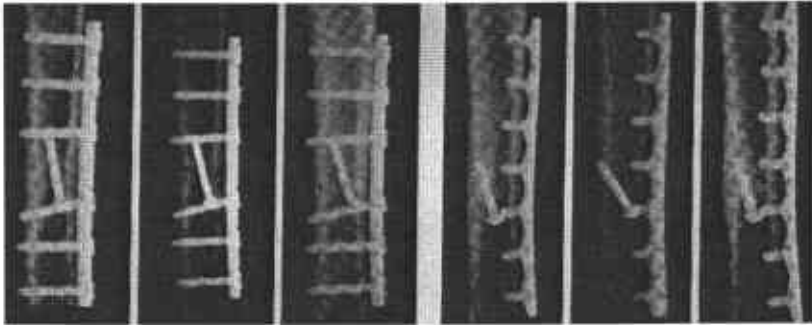


Figura 1: A) Principio del tornillo autobloqueado y orificio combinado del sistema LCP. B) Disminución del contacto implante-hueso de acuerdo a la configuración de los orificios de la placa. (Modificado de Perren SM: Evolution of the internal fixation of long bone fractures. *J Bone Joint Surg* 84 (B), 2002).

A



B

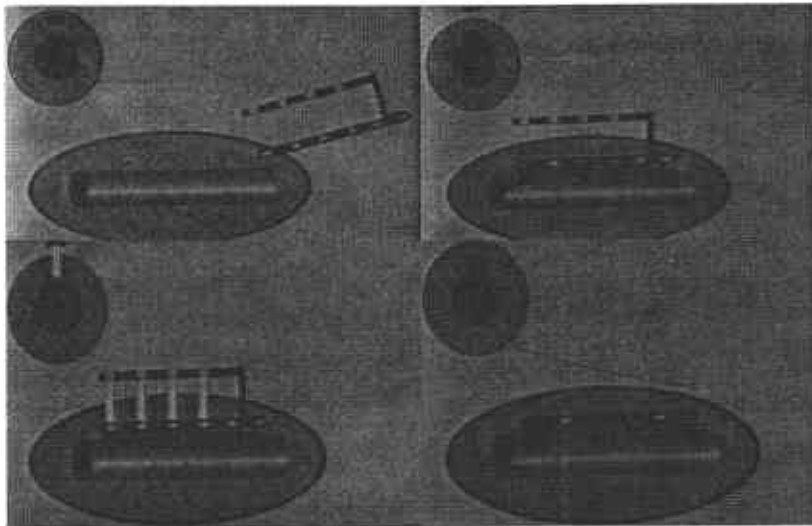
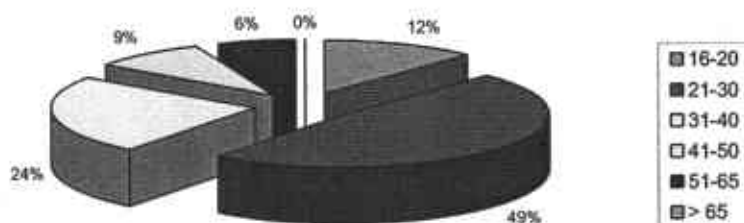


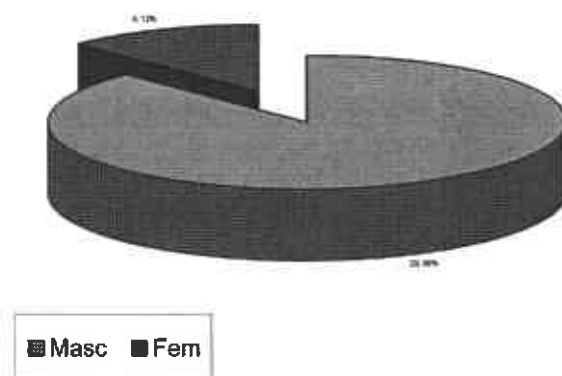
Figura 2: A) Fractura oblicua corta tratada con placa DCP convencional (izquierda) o con fijador interno de tipo PC-Fix (derecha). B) Osteosíntesis Mínimo Invasiva Percutánea con Placa (MIPPO, minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis), inserción del implante. (Modificado de Perren SM: Evolution of the internal fixation of long bone fractures. *J Bone Joint Surg* 84 (B), 2002).

PACIENTES POR SU EDAD EN AÑOS



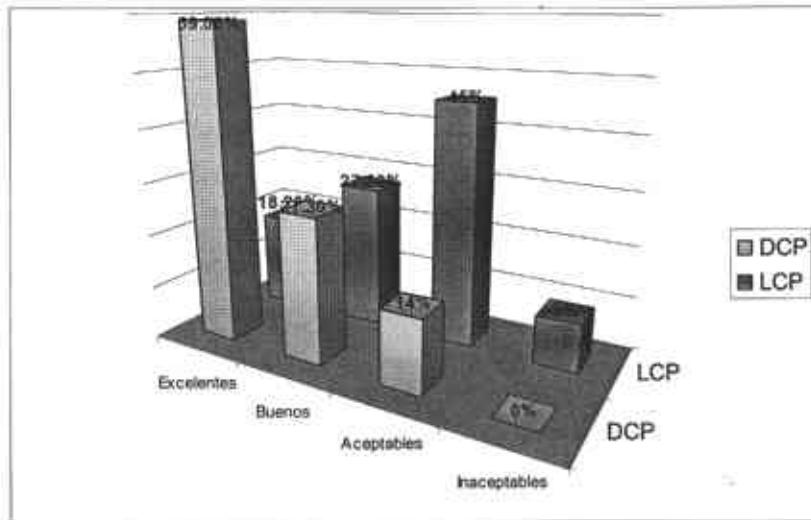
Fuente: Instrumento para captura de datos en entrevista secuencial, 2004-2005

PACIENTES POR GÉNERO



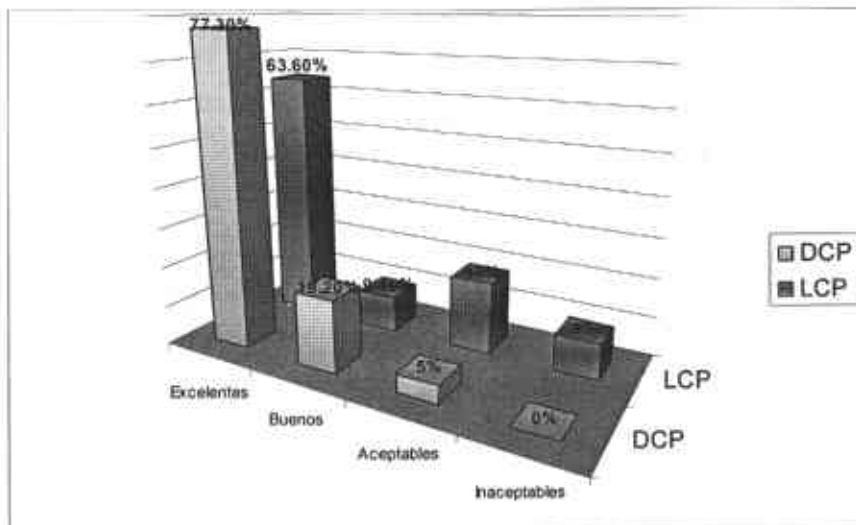
Fuente: Instrumento para captura de datos en entrevista secuencial, 2004-2005

**CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE GRACE Y EVERSMANN,
AL MES DE POSTOPERATORIO**



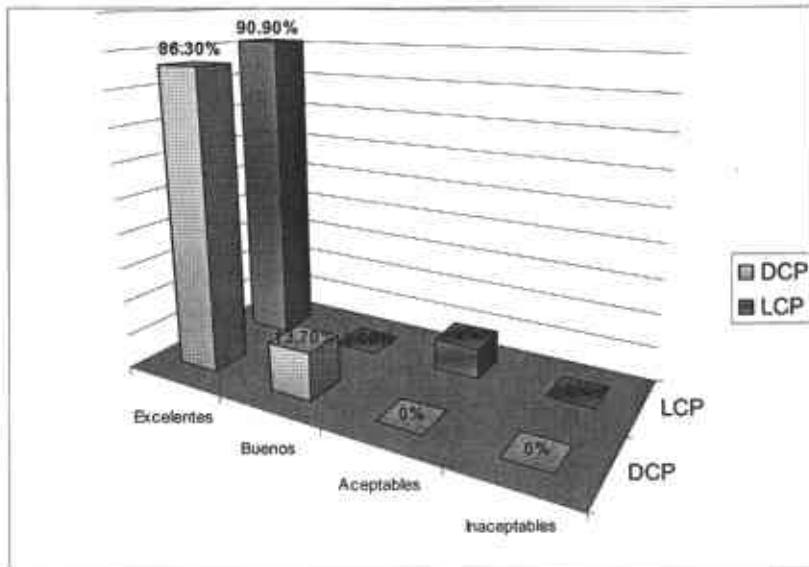
Fuente: Instrumento para captura de datos en entrevista secuencial, 2004-2005

**CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE GRACE Y EVERSMANN,
A LOS TRES MESES DE POSTOPERATORIO**



Fuente: Instrumento para captura de datos en entrevista secuencial, 2004-2005

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE GRACE Y EVERSMANN, A LOS SEIS MESES DE POSTOPERATORIO



Fuente: Instrumento para captura de datos en entrevista secuencial, 2004-2005