

Ostesíntesis con placa de bajo contacto (LC DCP) en huesos largos

Serie de casos, experiencia de 6 años

Dr. Fabio Suárez Romero*; Dr. Sergio Bocanegra Navia†, Dr. José María Niño C. ‡, Dr. Alexander Tapias Urrego‡

*Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central, Docente

Universidad Militar Nueva Granada

†Ortopedista coordinador Clínica de Mano, Hospital Militar Central Docente

Universidad Militar Nueva Granada

‡Residente IV año Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central, Universidad Militar Nueva Granada

‡Residente II año Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central, Universidad Militar Nueva Granada

Resumen

En este estudio se evaluaron 98 pacientes a quienes se les realizó osteosíntesis con placas de bajo contacto en el Hospital Militar Central de Bogotá, entre enero de 1996 y enero del 2002, con diagnóstico de fracturas abiertas, fracturas cerradas y pseudoartrosis, que comprometían el húmero, el cúbito y el radio, los metacarpianos, el fémur y la tibia. Del total, 67,3% correspondían a fracturas abiertas y 32,7% eran fracturas cerradas; el cuanto a su origen, 54,1% eran heridas por arma de fuego, 28,6% por accidente automotor y 17,3% por trauma directo. El segmento más frecuentemente afectado fue el antebrazo con 43 casos. En las fracturas abiertas el cultivo fue positivo en 11,2 %. El promedio de lavados quirúrgicos fue de 3,2. Se colocaron 110 placas en 98 pacientes. En 58% se realizó abordaje del foco de fractura, y en 41,8% abordaje limitado. El promedio de seguimiento fue de 28,2 meses. No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de abordaje y el tiempo de consolidación. No se presentó osteomielitis ni aflojamiento séptico en los pacientes tratados.

Palabras clave: Fracturas, osteosíntesis de bajo contacto.

Introducción

Históricamente se han estudiado diferentes métodos y técnicas encaminados al tratamiento de las fracturas, generando técnicas de fijación tanto interna como externa que facilitarían una rápida consolidación, rehabilitación temprana y función adecuada. En este esfuerzo se desarrollaron diversas técnicas quirúrgicas e implantes que demostraron resistencia adecuada y estabilidad de la fractura; pese a las ventajas de estos métodos, se presentaron algunas desventajas por agresión al periostio, demasiada estabilidad y necrosis cortical, lo que obligó al desarrollo de diferentes implantes. La osteosíntesis LC DCP, busca solucionar los problemas mencionados al tratar de producir un menor traumatismo del hueso, conservar la vascularización perióstica, eliminar los factores de concentración de fuerzas con el retiro del material de osteosíntesis, aumentar la tolerancia de los tejidos al material (titanio), y así obtener una mejor consolidación.

En la escogencia del método de osteosíntesis o fijación de las fracturas existen diferentes posibilidades, como son clavos endomedulares, fijaciones percutáneas mediante

fijadores externos o clavos y la elaboración de osteosíntesis mediante la placa de bajo contacto, la cual ha sido una de las mejores alternativas en algunas indicaciones. Aunque se han observado buenos resultados, el costo de este tipo de implantes limita su uso en las instituciones y las diferentes EPS, pese a que el mayor valor económico se puede justificar dado el menor tiempo de consolidación y la menor incidencia de pseudoartrosis y de cirugías posteriores.

Müller y Allgöwer, pertenecientes al grupo Suizo AO, diseñaron una placa de compresión y el instrumental necesario para aplicarla. Las placas proporcionan el beneficio de la reducción anatómica de las fracturas mediante las técnicas a cielo abierto y dan la estabilidad necesaria para la movilidad precoz, pero deben protegerse de la carga prematura. Entre sus desventajas se incluyen el riesgo de fractura tras su retiro, la osteoporosis bajo la placa por la falta de transmisión de carga, la inflamación en torno a la placa, y en algunas ocasiones, reacciones inmunológicas. Las placas de compresión anulan las fuerzas de torsión, flexión y cizallamiento y generan compresión

sión a través de la fractura ya sea mediante dispositivos de compresión externos o mediante orificios de autocompresión. Estos orificios ejercen compresión mediante la tracción de la placa al ajustar sobre ella el tornillo.

Entre las variaciones de la técnica se incluye colocar tornillos interfragmentarios a través o fuera de la placa y la posibilidad de dirigir con diferentes grados de angulación los tornillos a través de la placa. El sistema de placas AO/ASIF para compresión dinámica de bajo contacto (LC DCP) fue diseñado para solucionar los problemas de compatibilidad biológica. La placa está contorneada para mejorar la vascularización sobre la misma y permitir la regeneración de un callo circunferencial en una estrecha área alrededor de la fractura. Los orificios se distribuyen de manera uniforme y el perfil rebajado de los orificios permite un mayor ángulo de introducción que es hasta de 40°; esta placa está disponible en titanio puro.

Las observaciones científicas sobre la biomecánica y la biología del hueso condujeron al nuevo concepto de la fijación biológica con placas; la recientemente diseñada placa LC DCP presenta un nuevo modo de abordar la síntesis con placas, con el objetivo de generar un menor traumatismo del hueso, conservar la vascularización, eliminar los factores de concentración de fuerzas al retirar el implante y mejorar la tolerancia de los tejidos blandos.

La placa LC DCP constituye una versión más perfeccionada de la placa DCP diseñada por Perren en 1969. Se basa principalmente en los trabajos experimentales de Claue y Pernees en 1982. En ésta, los tornillos de tracción resultaron casi el doble de eficaces que los tornillos de tracción oblicuos tradicionales.

Los surcos de la superficie inferior de la placa LC DCP tienen tres finalidades: mejoran la circulación sanguínea al reducir al mínimo el daño producido por el contacto entre la placa y el hueso, permiten que se cree un pequeño puente óseo por debajo de la placa, en lugar de gran debilidad, causada por la concentración de fuerzas del foco de la fractura aún no consolidada en la superficie perióstica y dan lugar a una distribución más uniforme de la rigidez de la placa en comparación con las placas convencionales.

El tipo de consolidación ósea de un hueso fijado con una placa LC DCP muestra una formación ósea más abundante, con un caparazón circunferencial de callo óseo maduro, especialmente alrededor del foco de fractura, el cual presenta una banda de remodelación ósea sin reabsorción de la superficie de fractura. El contacto de la placa con el hueso es limitado y la remodelación inducida por la placa es escasa.

La osteoporosis del hueso inducida por la placa es menor y existe una mejor tolerancia del tejido al titanio, una menor conducción eléctrica y por ende inferior aflojamiento y rechazo del material.

Es claro entonces cómo el tiempo de consolidación, la incidencia de pseudoartrosis, el aflojamiento del material de osteosíntesis, la aparición de osteoporosis y las fracturas posteriores al retiro del material de osteosíntesis han constituido un reto para la cirugía ortopédica haciendo que se diseñen nuevos implantes destinados a solucionar estos cuestionamientos.

Cabe examinar cómo se han manejado las fracturas diafisarias de los huesos largos teniendo en cuenta variables que incluyen la condición de que sean cerradas o abiertas, la elección del material para su fijación y la aparición de retardo en la consolidación y pseudoartrosis.

Este trabajo busca revisar la experiencia de la osteosíntesis con placas LC DCP en fracturas cerradas, fracturas abiertas, y pseudoartrosis en los últimos 6 años, tratadas en el Hospital Militar Central. Se pretende también determinar el porcentaje de fracturas abiertas y su evolución con el manejo de osteosíntesis con las placas LC DCP y establecer las principales complicaciones asociadas a los diferentes procedimientos quirúrgicos empleados. También se busca correlacionar diferentes variables como el tipo de fractura, tratamiento definitivo, lesiones neurológicas y evaluar la técnica para osteosíntesis de fracturas abiertas con abordaje limitado. Se determinarán los tratamientos complementarios requeridos como el uso de auto injertos óseos, transferencias tendinosas, cubrimientos de tejidos blandos con injertos o colgajos de piel.

Materiales y métodos

El presente estudio es de carácter clínico, observacional, descriptivo, tipo serie de casos.

Población y muestra

Se incluyeron 98 pacientes, incorporados a la investigación por muestreo secuencial, e intervenidos entre enero del 1996 y diciembre del 2001 en el Hospital Militar Central. Todos los pacientes se trataron con osteosíntesis con placa de bajo contacto LC DCP de 4,5 mm, 3,5 mm y 2,4 mm según el segmento afectado, con los siguientes diagnósticos: fracturas abiertas, fracturas cerradas y pseudoartrosis. La institución donde se realizó la cirugía fue el Hospital Militar Central.

Criterios de inclusión: Todos los pacientes con diagnósticos de fracturas diafisarias de huesos largos abiertas,

cerradas y pseudoartrosis que hubieran tenido como mínimo seguimiento hasta la recuperación funcional del segmento comprometido, manejados en el Hospital Militar Central

Diagnóstico: Fracturas cerradas, fracturas abiertas y pseudoartrosis de húmero, cúbito, radio, fémur, tibia y metacarpianos.

Seguimiento: Desde el momento del procedimiento quirúrgico hasta la recuperación funcional del segmento afectado.

Tipo de cirugías: Osteosíntesis primaria con placa de bajo contacto LC DCP de 2, mm, 3,5 mm y 4,5 mm, cura de pseudoartrosis con injertos óseos, transferencias tendinosas, cubrimiento de tejidos blandos con injertos o colgajos.

Variables

1. Sociodemográficas
 - a. Sexo
 - b. Edad
 - c. Ocupación
2. Causa de la fractura
 - a. Herida por arma de fuego de alta velocidad
 - b. Herida por arma de fuego de baja velocidad
 - c. Herida por arma de fragmentación
 - d. Accidente automotor
 - e. Trauma directo
 - f. Otro
3. Clasificación de la lesión
 - a. Fracturas abiertas localización AO
 - b. Fracturas cerradas localización AO
 - c. Pseudoartrosis
 - d. Clasificación de las fracturas abiertas según Gustillo grado I, grado II, grado IIIA, grado IIIB, grado IIIC
 - e. Trauma directo
 - f. Otro
4. Tipo de placa utilizada:
 - a. LC DCP 2,4 mm
 - b. LC DCP 3,5 mm
 - c. LC DCP 4,5 mm
5. Tratamiento definitivo.
 - a. Fijador externo transitorio y posterior osteosíntesis con placa.
 - b. Férula inicial y posterior osteosíntesis con placa.
 - c. Transporte óseo y posterior osteosíntesis con placa.
 - d. Fijación externa más fijación interna con posterior osteosíntesis con placa.
6. Tipo de abordaje
 - a. Abordaje del foco
 - b. Abordaje limitado
7. Aplicación de injertos
 - a. Aplicación de injertos
 - b. Sin aplicación de injertos
8. Transferencias tendinosas
 - a. Nervio radial
 - b. Nervio mediano
 - c. Nervio cubital
9. Manejo complementario
 - a. Neurorrafia
 - b. Neurolisis
 - c. Injerto nervioso
 - d. Amputación inicial
 - e. Amputación tardía
 - f. Cubrimiento cutáneo con injerto
 - g. Cubrimiento cutáneo con colgajo
 - h. Reparación vascular o no
10. Complicaciones
 - a. Lesión de nervio radial
 - b. Lesión de nervio mediano
 - c. Lesión de nervio cubital
 - d. Lesión de los tres nervios
 - e. Lesión del nervio ciático
 - f. Embolismo graso
 - g. Sepsis
 - h. Ruptura de material de osteosíntesis
 - i. Tromboembolismo pulmonar
 - j. Síndrome regional complejo
 - k. Lesión del nervio tibial posterior
 - l. Ninguna
11. Secuelas
 - a. Mano caída
 - b. Pie caído
 - c. Garra cubital
 - d. Lesión de nervio mediano
 - e. Aflojamiento séptico
 - f. Osteomielitis
 - a. Tipo de angulación
 - b. Acortamiento
 - c. Ninguno
12. Tiempo de consolidación
13. Estancia hospitalaria

Instrumentos de medición

Se diseñó una tabla de recolección de datos, en la que se consignaron los aspectos básicos relativos a la historia clínica y cada una de las variables a estudiar (figura 1).

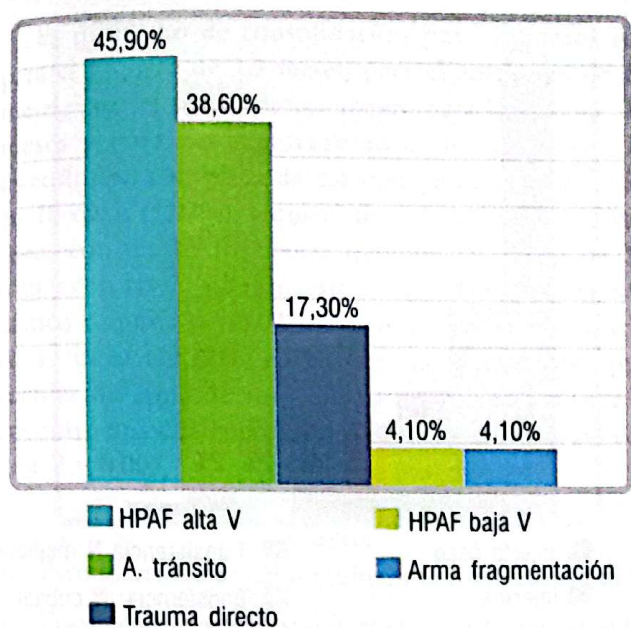


Figura 1. Causa de la fractura.

Método estadístico

Para las variables numéricas se determinaron las siguientes medidas: promedio, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo. Para las variables cualitativas se determinó su frecuencia y porcentaje. Los datos estadísticos se ingresaron y procesaron utilizando los programas de computador Epi-info versión 6,0.

Resultados

Se trataron 98 pacientes durante un periodo de 6 años desde enero de 1996 hasta enero de 2002, 85 hombres, 13 mujeres con una edad promedio de 27,83 años, con un rango de 14 a 58, con una desviación estándar de 8,64.

70 casos (71,4%) correspondieron a militares, 28 casos (28,6%) civiles; 45 casos (45,9%), eran debidos a heridas por arma de fuego de alta velocidad, 28 (28,6%) accidente automotor, 17 casos (17,3%) por trauma directo, 4 casos (4,1%) heridas por arma de fuego de baja velocidad y 4 casos (4,1%) arma de fragmentación.

Se realizó seguimiento clínico promedio de 28,2 meses con rango mínimo de 2 meses y máximo de 72 meses, con una desviación estándar de 16,5. Del total, 66 casos (67,3%) correspondieron a fracturas abiertas, 32 casos (32,7%) fracturas cerradas.

En 53 casos (54,1%) se utilizó placa para osteosíntesis en fracturas abiertas, 31 casos (31,6 %) en fracturas cerradas, 14 casos (14,3%) en pseudoartrosis (figura 2).

Encontramos que 34 casos (34,7%) correspondieron a fracturas abiertas G III A, 16 casos (16,3%) eran GIII

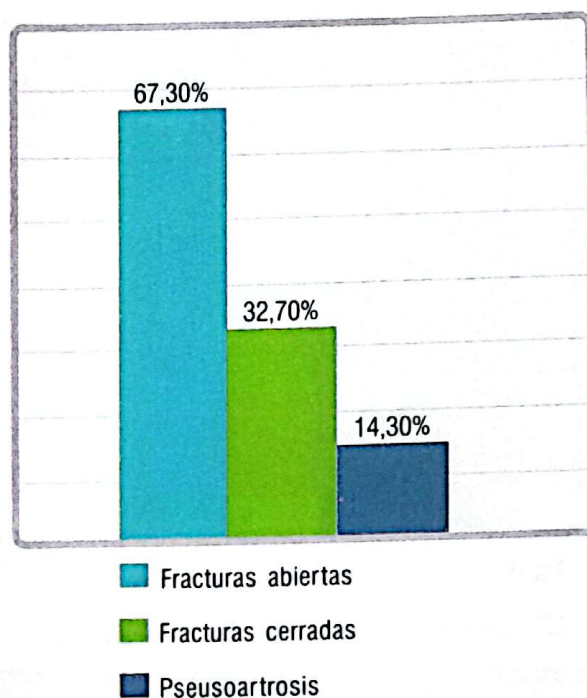


Figura 2. Frecuencia de diagnóstico.

B, 11 casos (11,2%) GII, 1 caso (1,0%) GIII C y 1 (1,0%) caso correspondió a GI.

En las fracturas, 15 casos (15,3%) correspondieron al húmero y 43 casos (43,8%) al antebrazo; de estos, 19 casos (19,38%) fueron de radio, 12 (12,2%) del cúbito (ulna), 12 (12,2%) comprometió ambos huesos. En el fémur se encontraron 12 casos (12,2%), 2 casos (2,04%) en la tibia, 12 casos (12,2%) en los metacarpianos. Respecto a la pseudoartrosis, 4 casos correspondieron al húmero (4,08%), 4 casos (4,08%) al fémur, 4 casos (4,08%) a la tibia y 2 casos (2,04%) a los metacarpianos (figura 3).

De 66 fracturas abiertas, el cultivo fue positivo en 11 casos (16,6%). Se aisló en primer lugar *Staphylococcus aureus*, seguido de *E. coli* y *S. epidermidis*. El promedio de lavados fue de 3,2; rango de mínimo 1 lavado y máximo 8 lavados. Se colocaron 110 placas en 98 pacientes, distribuidas así: de 4,5 mm 38; de 3,5 mm 58, de 2,4 mm 14.

En 57 casos (58,2%) se hizo abordaje directo al foco, y en 41 casos (41,8%) con abordaje limitado. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al tipo de abordaje y el tiempo de consolidación (figura 4).

En cuanto al manejo, 49 casos (50%) se trataron con férula antes de la osteosíntesis, 39 (40%) casos con tutor transitorio y luego osteosíntesis con placa, 5 casos (5,1%) con transporte óseo, y un caso (1,02%) con fijador externo y osteosíntesis mínima. En 27 casos (27,5%) se colocaron

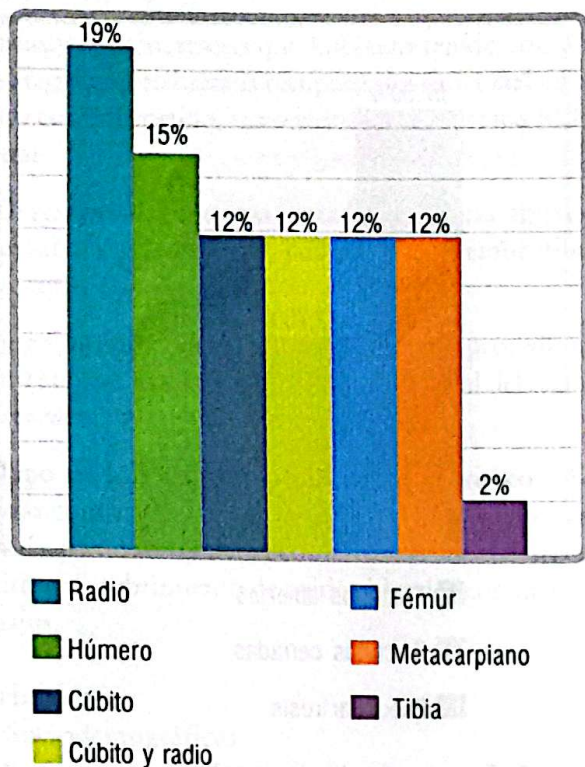


FIGURA 3. Frecuencia de hueso comprometido.

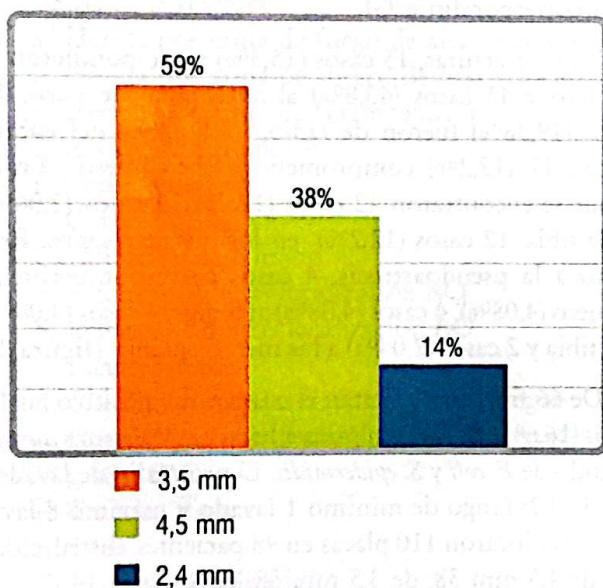


Figura 4. Frecuencia de tipo de placa.

injertos óseos, mientras 8 casos (8,1%) ameritaron transferencia para nervio radial, 2 (2,04%) casos para nervio cubital, 2 casos (2,04%) para nervio mediano; 13 casos (13,1 %) requirieron injerto para cubrimiento, 1 caso (1,02%) necesitó colgajo, 6 casos (6,03%) requirieron neurolisis y 2 casos (2,04%) requirieron neurorrafia (figura 5).

En 80 de los casos (81,6%) no se presentaron complicaciones. En los restantes, pudo observarse en 6 casos

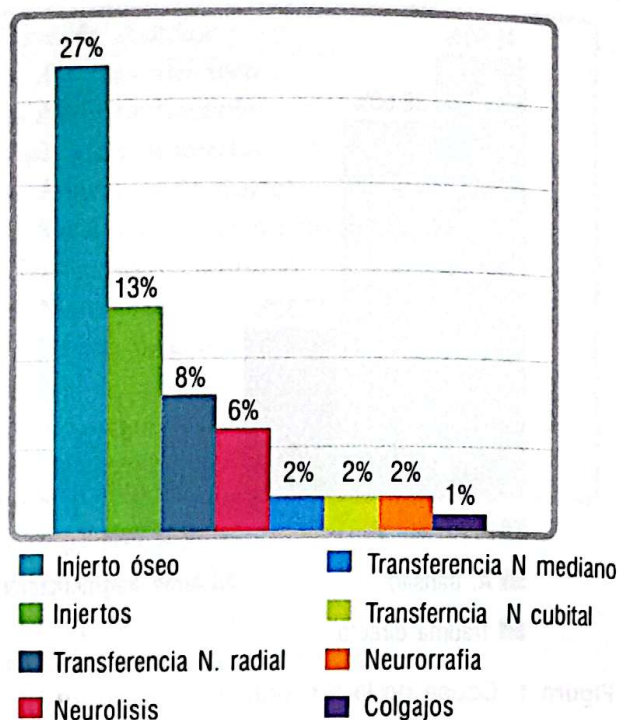


Figura 5. Manejo complementario.

(6,02%) síndrome de compartimiento, en 3 (3,06%) lesión del nervio mediano, en 3 (3,06%) ruptura del material de osteosíntesis. Se diagnosticó en 2 casos (2,04%) tromboembolismo profundo, embolismo graso en 2 casos (2,04%), lesión del nervio tibial posterior en 1 caso (1,02%), lesión del nervio ciático en 1 caso (1,02%) y lesión del nervio cubital (ulnar) en 1 caso (1,02%). El promedio de hospitalización general fue de 9,4 días, con un rango mínimo de 2 días y máximo de 32 días, para fracturas cerradas el promedio fue 4,2 días, para las fracturas abiertas fue de 12,4 días.

El tiempo de consolidación general fue de 4,2 meses con un rango mínimo de 2 meses y máximo de 14 meses. El promedio para las fracturas cerradas fue de 2,8 meses y para las fracturas abiertas de 4,8 meses; la incapacidad total fue de 8 meses con un rango mínimo de 2 meses y un máximo de 24 meses; para las fracturas abiertas fue de 10,8 meses y para las fracturas cerradas de 5,7 meses.

En cuanto a las secuelas, en 83 (84,6%) casos no hubo ninguna; en 6 casos (6,1%) se presentó limitación de la movilidad; en 3 casos (3,0%) hubo un acortamiento menor de 3 cm y pseudoartrosis en un caso (1,0%). Se diagnosticó en 1 caso (1,0%) garra cubital (ulnar) y también en 1 caso (1,0%) lesión del nervio mediano. Pese a que se encontraron diferencias entre el tiempo de consolidación de las fracturas abiertas y el de las fracturas cerradas, éstas no fueron estadísticamente significativas.

El promedio de consolidación por segmentos fue: para el húmero de 3,5 meses, para el antebrazo de 3,8 meses, para el fémur de 6,7 meses, para la tibia de 7,2 meses y para los metacarpianos de 3,0 meses. La osteosíntesis con placa de 2,4 mm para metacarpianos, en 10 casos (1,02%), requirió de colocación de injertos óseos con mayor frecuencia que con las placas de 3,5 mm y con las de 4,5 mm; esto es significativamente estadístico con una $p = 0,002$. Los cultivos fueron positivos en 11 casos (11,22%) en las heridas causadas por proyectiles de arma de fuego de alta velocidad, donde se encontró una diferencia estadísticamente significativa con una $P = 0,007$.

Casos

1. Pseudoartrosis de cúbito (ulna) y radio (figuras 6 al 9).
2. Fractura de metacarpiano con defecto óseo (figuras 10 al 13).
3. Fractura abierta de cúbito (ulna) (figuras 14 a 17).

Discusión

En la revisión de la literatura se ha observado el uso de diferentes implantes para el tratamiento de las fracturas de los huesos largos; se debe tener en cuenta que en los resultados del presente trabajo, 45 casos (45,9%) correspondió a heridas por arma de fuego de alta velocidad, cifra no comparable con los reportes de la literatura donde las causas de las fracturas son accidentes automotores y traumas directos, que involucran un mecanismo de menor energía y menos contaminación.

El uso de la osteosíntesis con placa de bajo contacto LC DCP fue más frecuente en el miembro superior -70 casos (71,4%) -, que en el miembro inferior, debido a la energía del trauma, las lesiones asociadas, la contaminación y el compromiso de los tejidos blandos. La fijación externa permite un adecuado manejo de las lesiones en el segmento inferior, admite alargamientos y transporte óseos, así como la dinamización de los fijadores externos. El segmento del miembro superior, por no soportar carga y las dificultades técnicas que ofrece el manejo de los transportes óseos en el antebrazo, en donde la pronosupinación interfiere con la orientación del hueso neoformado, requirió al final del transporte óseo como tratamiento complementario una fijación con placa LC DCP.

Se encontró que 66 casos (67,3) correspondían a fracturas abiertas, resultado que no es significativamente mayor a los reportados en la literatura consultada. Las condiciones socioeconómicas y laborales de los pacientes atendidos en nuestra institución, los hacen un grupo de difícil comparación.

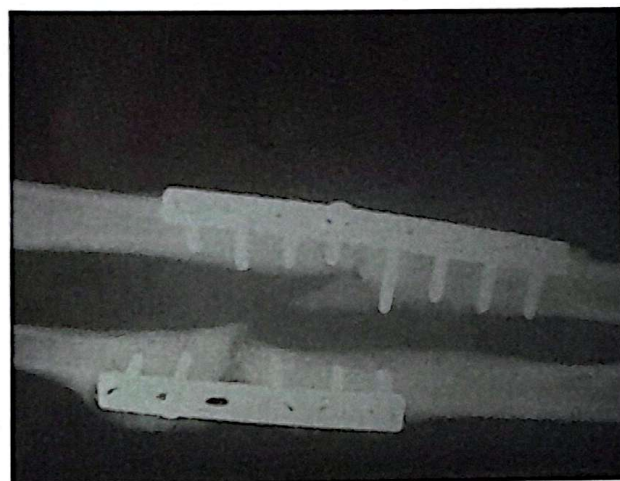


Figura 6. Pseudoartrosis hipertrófica, osteosíntesis insuficiente.

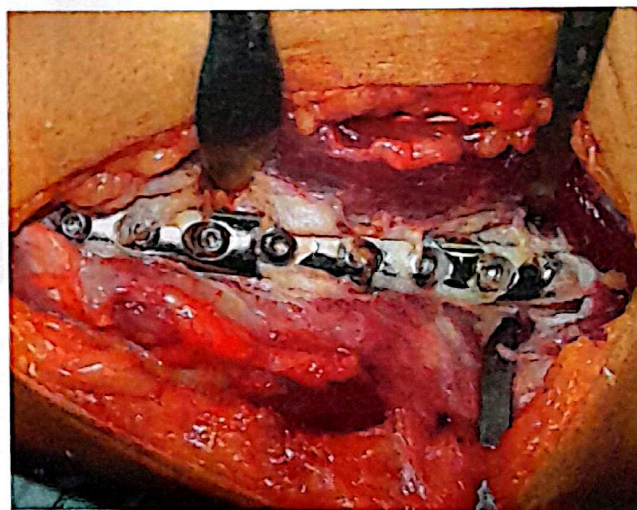


Figura 7. Se evidencia aflojamiento y corrosión.

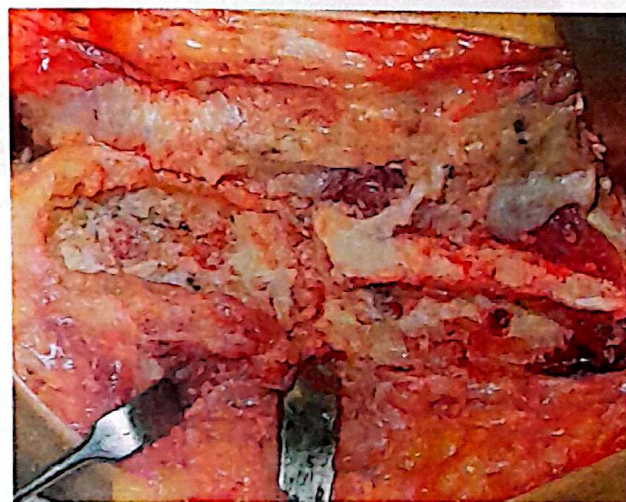


Figura 8. Aspecto al retirar la placa.

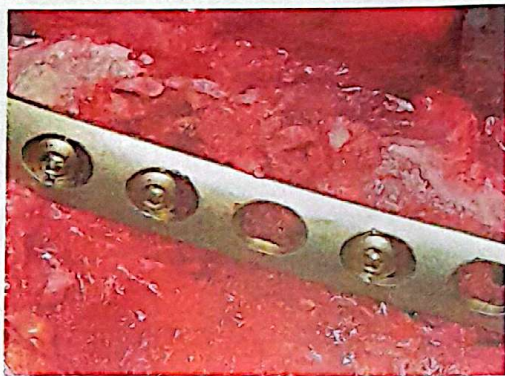


Figura 9. Fijación del segmento, colocación de injertos.



Figura 12. Radiografía postoperatoria.

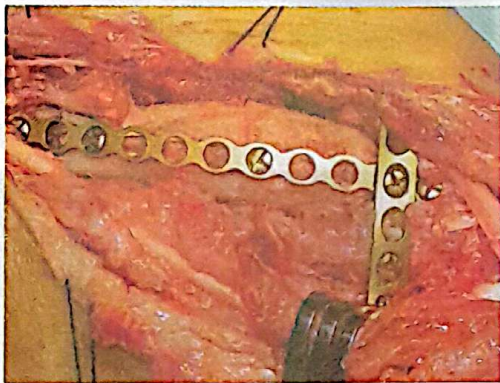


Figura 10. Manejo transitorio reestableciendo la longitud del metacarpiano.

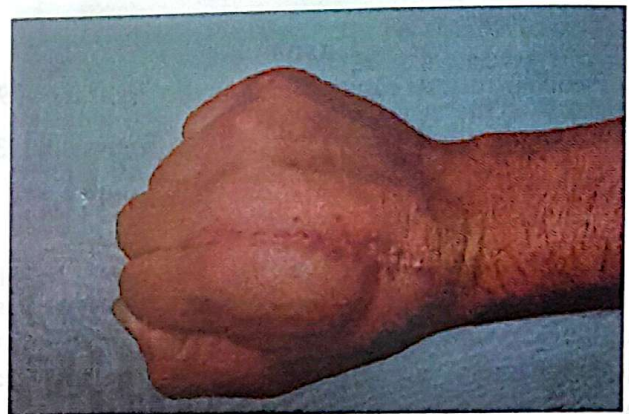


Figura 13. Aspecto clínico 3 meses después.



Figura 11. Colocación de injerto tricortical estabilización con placas de 2,4 mm.



Figura 14. Fractura abierta G III A de cúbito.

La osteosíntesis con abordaje limitado, 41 casos (41,83%), presentó un menor tiempo de consolidación que el abordaje directo, aunque no se encontró significancia estadística. De éstos, la totalidad en el segmento superior se realizó en el antebrazo por las limitaciones técnicas que representa deslizar una placa en el húmero sin lesionar el nervio radial.

En 39 casos (39,8%) se realizó como tratamiento inicial fijación interna transitoria y posteriormente osteosíntesis

con placa de bajo contacto, porcentaje superior a lo reportado en la literatura consultada. En los casos de las fracturas de húmero, 53,3 % requirieron transferencia del nervio radial con la técnica de Brand con excelentes resultados funcionales para un grupo etéreo, que por las condiciones laborales requiere ser incorporado prontamente a su trabajo, esto es significativamente más frecuente a lo reportado en la literatura.

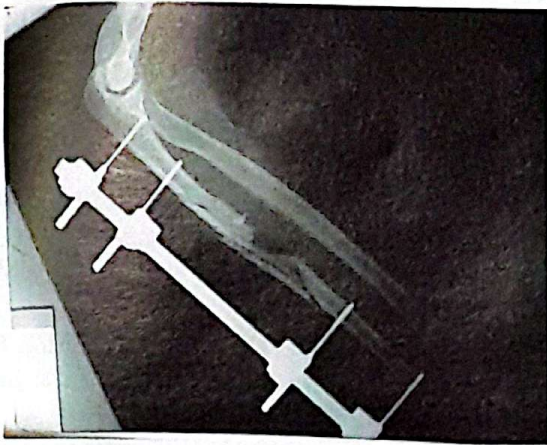


Figura 15. Fijación externa transitoria para manejo de tejidos blandos.



Figura 16. Abordaje limitado con placa deslizada.

La incapacidad total fue de ocho meses, reporte mayor a lo encontrado en la literatura, debido a las condiciones especiales de los pacientes atendidos en nuestra institución, los cuales requieren mayor tiempo de incapacidad por la exigencia física propia de su trabajo. En tres de los casos (3,06%) se presentó ruptura del material de osteosíntesis y en uno (1,02%) de ellos, pseudoartrosis, reporte similar a lo consultado en la literatura.

El tiempo de consolidación en las fracturas cerradas fue de 2,8 meses, resultado similar a lo reportado en la literatura; para las fracturas abiertas, fue de 4,8 meses, el cual fue mayor a lo reportado en la literatura, pero debido a las condiciones de la energía del trauma y el compromiso de tejidos blandos, hace difícil comparar el grupo de estudio. No se presentó osteomielitis ni aflojamiento séptico en los pacientes tratados.



Figura 17. Radiografía transoperatoria para evaluar varianza ulnar y alineamiento.

La osteosíntesis biológica con placa de bajo contacto LC DCP ha demostrado excelentes resultados que superan a la placa tradicional DCP con indicaciones similares, además de que facilita la técnica quirúrgica.

Los altos costos de la osteosíntesis con placa de bajo contacto LC DCP, en comparación con las placas DCP, constituye una limitante para popularizar su utilización. Sin embargo, las ventajas que tiene esta placa en el resultado final con segmentos funcionales, redundan en el mejor condicionamiento físico para la reincorporación al trabajo y menores costos en indemnizaciones para la institución.

Recomendaciones

Se debe tener en cuenta el uso de la placa de compresión dinámica de bajo contacto para la osteosíntesis de las fracturas de huesos largos.

Se puede realizar osteosíntesis en fracturas abiertas con placas de compresión dinámica de bajo contacto después de tener cultivos negativos y mejor condición de los tejidos blandos y sin infección activa clínica y paraclínica.

El uso de injertos óseos debe ser tenido en cuenta especialmente en los metacarpianos, ya que el acortamiento de éstos altera la biomecánica entre los tendones extensores y flexores.

Se recomienda el uso de la placa LC DCP cuando existan alteraciones de la vascularización, la ausencia de unión, la falla de los implante, reconstrucciones óseas y fracturas multifragmentarias.

Se recomienda la realización de transferencias tendinosas tempranas posterior a la estabilización y rehabilitación precoz

Se debe realizar tratamiento simultáneamente con rehabilitación manteniendo los arcos de movilidad de las articulaciones, la fuerza muscular estimulando la propiocepción

Bibliografía

1. Anderson L. En Fractures. Cap 8 Rockwood & Green Págs. 511 y sigs. Lippincott Philadelphia, 1984.
2. Bado J. L. The Monteggia lesion, Clin Orthp 50: págs. 71 a 76. 1967.
3. Bauer G. Gonschorek O. Zum Management inestabiler Vorderarmschaftfrakturen bei Kindern. Unfallchirurg. 1993. Apr. 96(4): 224.
4. Böhler L. Técnica del tratamiento de las fracturas. Págs 522 y sigs. Editorial Labor, Barcelona 1948.
5. Bowers W. Instability of the distal radio ulnar articulation. Hand Clinics mayo 1991.
6. Chidgey L. Histologic anatomy of the triangular fibrocartilage Hand Clinics. Pág. 256. Mayo 1991.
7. Cooney W. P. Dobyns J. H. Linscheid R. L. Complications of Colles' s fractures JBJS 62A 613 1980.
8. Crenshaw AH. Campbell' s Operative Orthopaedics. 8a. Ed. cap. 25. Págs. 1032 y sigs.
9. Curr JF. Coe W. A. Dislocation of the inferior Radio Ulnar Joint. Brit. Journ of Surgery. 34: 74. 1946
10. Essex-Lopresty. P. Fractures of the radial head with distal Radio Ulnar dislocation. Report of two cases. JBJS 33B. Pág. 244, 1951.
11. Evans E. M. Pronation injuries of the forearm with special reference to the anterior Monteggia Fracture. JBJS 31B Pág. 578. 1949.
12. Galeazzi R. Über ein besonderes Syndrom bei Verletzungen im Bereich der Unterarmknochen Arch Orthop. Unfallchir. 35: 557-562. 1934.
13. Hertel R. Pisan M. Lambert S. Ballmer F. T. Platte osteosynthesis of diaphyseal fractures of the radius and ulna. Injury 1996. Oct 27 (8): 545.
14. Kauer Clin Orthop 149: 9, 1975.
15. Kellam J. Jupiter J. Skeletal Trauma, Cap 36 Págs 1095 y sigs Saunders Company. Philadelphia 1992.
16. Kuntscher G. Intramedullary surgical technique and its place in orthopaedic surgery. JBJS. 47 a pag 809. 1965.
17. Kwansny O. Fuchs M. schabus R. Ergebnisse der Plattenosteosynthese der Radiuschaftfraktur über den volaren Zugang. Theoretische Grundlagen-klinische Ergebnisse. Unfallchirurgie. 1992 Feb 18 (1): 24-30.
18. Mikic z. D. The Galeazzi Fracture-dislocations. JBJS. 57A. Pag. 1.071, 1975.
19. Mich II. Dislocation of the inferior end of the ulna Ann of Surg. 1:141. 1926 Citado en Ross Nathan Hand Clinics. Mayo 1991.
20. Moerman J. Lenaert A. De Coninck D. Haeck L. Verbeke. S. Uyttendaele D. Verdonk R. Intramedullary Fixation of the forearm fractures in adults. Acta Orthop. Belg. 1996. Mar 62 (1) 34.
21. Monteggia G. Instituzioni Chirurgiche 2 Edition Milan 1914, citado en Bado, Watson Jones, Kellman & Jupiter, Rockwood & Green.
22. Mullick S. The Lateral Monteggia Fracture, JBJS 59 (1) A. Pág. 543, 1977.
23. Penrose J. II. The Monteggia Fracture with posterior dislocation of the Radial head. JBJS. 33 (b) Pág 1951.
24. Poirier P. Charpy A. Traité d'anatomie humaine. Masson et Cie. Editeurs Paris 1911, págs 447 y sigs, 701 tomo I.
25. Regel G. Seekamp A. Blauth M. Klemme R. Kuhn K. Tschern H. Complex Injury of the Elbow Joint. Unfallchirurg. 1996. 99 (2) Pág 92.
26. Sage. F.P. Medullary Fixation of fractures. A Study of the medullary canal of the radius and a report o fifty fractures of the radius treated with a prebent triangular Nail. JBJS. 41 A. 1489-1516, 1525. 1959.
27. Sarmiento A. Latta. Ll. Closed functional treatment of Fractures New York. Springer Verlag, 1981.
28. Schemstich EH. Jones D, Henley MB, Tencer AF. A comparison of malreduction after plate and nail fixation of Forearm fractures. J. Orthop. Trauma 1995 Feb (1) Pág. 8-16.
29. Simpson N. S. Goodman L. A. Jupiter JB. Contoured LCDC plating of the proximal Ulna. Injury. 1996 Jul 27 (6): 411.
30. Cordey and 5. M. Perren Labore tory tor Exp. Surgery, Davos, Svvitzerland Biomateria/s and Biomechanics 1988, edited by P. Ducheyn *, O. Van dev Perre and 4. E. Aubert, Elsevier Sc/ ence Pub/isher B. V, Amsterdam, 1984
31. E. Gautier, J. Cordey, 1+ Mathys, 6. A. Rahn, 5. M. Perren Liorna terials and biomechanics ;983, edited by P. Ducheyne, 63. Van der Perre andA. E. Aubert, E/sevier5cicnce Pub/ isher 8. y, Amsterdam, 1984
32. E. Gautier, J. Cordey, 1+ Mathys, 6. A. Rahn, 5. M. Perren Liorna terials and biomechanics ;983, edited by P. Ducheyne, 63. Van der Perre andA. E. Aubert, E/sevier5cicnce Pub/ isher 8. y, Amsterdam, 1984.
33. Gasser, 5. AA. Perruri, E. Schneideridi Meeting of die European Society of Biomechanic; Jo/y 8-1 1, Aarhus, Denmark, 7990.
34. E. M. Poh/Biomaterials in ReconstrucUve Surgcry, L. Rubin Editor The C. y Mosby Oompany, 1983
35. Meister K, Segal D, whitelau Law GP: The role of bone grafting in the treatament of delayed union and nonunion of the tibia . Orthop Rev 1990; 19: 260 - 271.