

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen **20**
Volume

Número **2**
Number




Marzo-Abril **2006**
March-April

Artículo:




Experiencia en osteosíntesis con placas
LCP en el Hospital Central de la Cruz
Roja Mexicana

Derechos reservados, Copyright © 2006:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

Experiencia en osteosíntesis con placas LCP en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana

Gabriel Rojas de La Rosa,* Arturo Bisono Bonelly,** Alejandro Bello González***

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital Central Cruz Roja Mexicana "Guillermo Barroso Corichi".

RESUMEN. *Objetivo.* Probar la eficacia del uso de placas LCP (placas de compresión bloqueadas) en el Servicio de Ortopedia del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana y verificar el período de tiempo necesario para la consolidación con el uso de LCP. *Material y métodos.* Se revisaron de manera prospectiva 126 fracturas en 105 pacientes. Todas se trataron con placas LCP en un lapso de tiempo de 24 meses (1° de enero de 2003 al 31 de diciembre de 2004). Se realizaron controles radiológicos a las 4, 8 y 12 semanas en todos los pacientes estudiados. *Resultados.* Se encontró una mayor frecuencia de pacientes de sexo masculino con 90 pacientes (86%) en relación a las pacientes femeninas con 15 pacientes (14%), 72% de las lesiones ocurrieron dentro de un período de edad productiva, en cuanto al implante utilizado tenemos que 65% (81 fracturas) fueron tratadas utilizando placas LCP de 3.5 mm. El tiempo de consolidación necesario que vimos en 50% (63 fracturas) fue que consolidaron dentro de la séptima a novena semanas. *Conclusiones.* El tiempo de consolidación fue menor con el uso de placas LCP, incluyendo a las fracturas expuestas. Las complicaciones son considerablemente menos frecuentes con el uso de placas LCP. La región ósea más afectada fue el antebrazo (radio y cúbito). La edad más frecuente se encontró en los pacientes de 21 a 30 años.

Palabras clave: LCP (placa de compresión bloqueada), consolidación.

SUMMARY. *Objective.* To prove the effectiveness of LCP (locking compression plate) used by the Department of Orthopedics of the Mexican Red Cross Central Hospital and verify the time needed for fracture consolidation with the use of LCP. *Material and methods.* One hundred and twenty six fractures were analyzed prospectively in 105 patients. All of which were treated with LCP plates in a period of time of 24 months (from January 1° 2003 to December 31 of 2004). Radiological monitoring was carried out in the following fourth, eight and twelfth weeks. *Results.* It was found a greater frequency in male patients, with 90 patients (86%) rather than in female patients with 15 cases (14%). Seventy two percent of the injuries happened within a productive age period. Sixty five percent (81 fractures) of the patients was treated with LCP of 3.5 mm. The required time for consolidation in 50% of the cases (63 fractures) was from 7 to 9 weeks. *Conclusions.* The consolidation time was reduced with the use of LCP even the open fractures. The complications were considerably less frequent with the use of LCP plates. The most affected osseous region were those of the forearm (radius and ulna). The age group most frequently affected was that of the patients between 21 to 30 years.

Key words: LCP (locking compression plate), consolidation.

* Residente de cuarto año.

** Residente de tercer año.

*** Jefe del Servicio de Ortopedia.

Dirección para correspondencia:
Arturo Bisono Bonelly. Cuauhtémoc Núm. 924 int. 1, Col. Narvarte,
Delegación Benito Juárez. 03200. Tel. 55365047/04455 20420867.
E-mail: arturorb@email.com/arb33@hotmail.com

Introducción

La curación de una fractura ocurre cuando se obtiene la recuperación anatomofuncional de la extremidad lesionada. Desde el principio del siglo XX, el progreso del tratamiento de las fracturas lo señala la calidad de los resultados obtenidos, por la precisión de los medios de diagnóstico y por la mejoría de los métodos terapéuticos.

El entendimiento de los problemas curativos, con base en el conocimiento de la biomecánica ósea, ha hecho evolucionar el tratamiento de las fracturas desde el simple entablillado hasta las técnicas actuales de osteosíntesis. Estos últimos se basan en que la inmovilización de la fractura propicia la curación y todas las técnicas quirúrgicas, desde 1886 en que Hansmann colocó la primera placa metálica¹ hasta las modernas placas desarrolladas por el grupo AO/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, que quiere decir Asociación Grupo de Trabajo para el Estudio de la Fijación Interna de las Fracturas/Asociación para el estudio de la fijación interna) tienen el mismo objetivo, la consolidación de la fractura en el menor tiempo con un máximo de recuperación funcional.

Cuando se formó el grupo suizo AO hace más de 40 años fue que se estudió correctamente la biomecánica ósea y con ello se inició la era de la osteosíntesis estable. Los estudios de Stephan Perren,¹ del laboratorio de cirugía experimental en Davos, Suiza comprobaron que la consolidación es la regla cuando se conjunta una fijación estable asociada con la conservación de la circulación del hueso, razón por la que han ideado diversos métodos que van desde la original placa de media caña hasta la LCP (Placa de compresión bloqueada).

El mejor conocimiento de la biología ósea nos ha conducido a un nuevo método para la síntesis con placa. Éste considera al igual que sus últimos predecesores: LCDCP (placa de compresión dinámica de contacto limitado), PC FIX (fijación de contacto puntiforme), la importancia de la conservación de los tejidos blandos y la protección de un hueso viable enfocado en el cuidado de la circulación perióstica (75% de la irrigación ósea).

La estabilización de las fracturas abiertas por fijadores transcutáneos es lo más utilizado actualmente, pero los defectos de este tipo de método, tal como la pérdida de la continuidad transcutánea pueden evitarse mediante el uso de fijadores internos, entendidos como a todo implante que se utilice para estabilizar una fractura ósea que no tenga contacto con el hueso, salvo para conectar los tornillos (placas LCP).

Este artículo describe la experiencia del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana en el uso de las placas LCP (placa de compresión bloqueada) desde su advenimiento en México en enero del 2003 hasta diciembre del 2004.

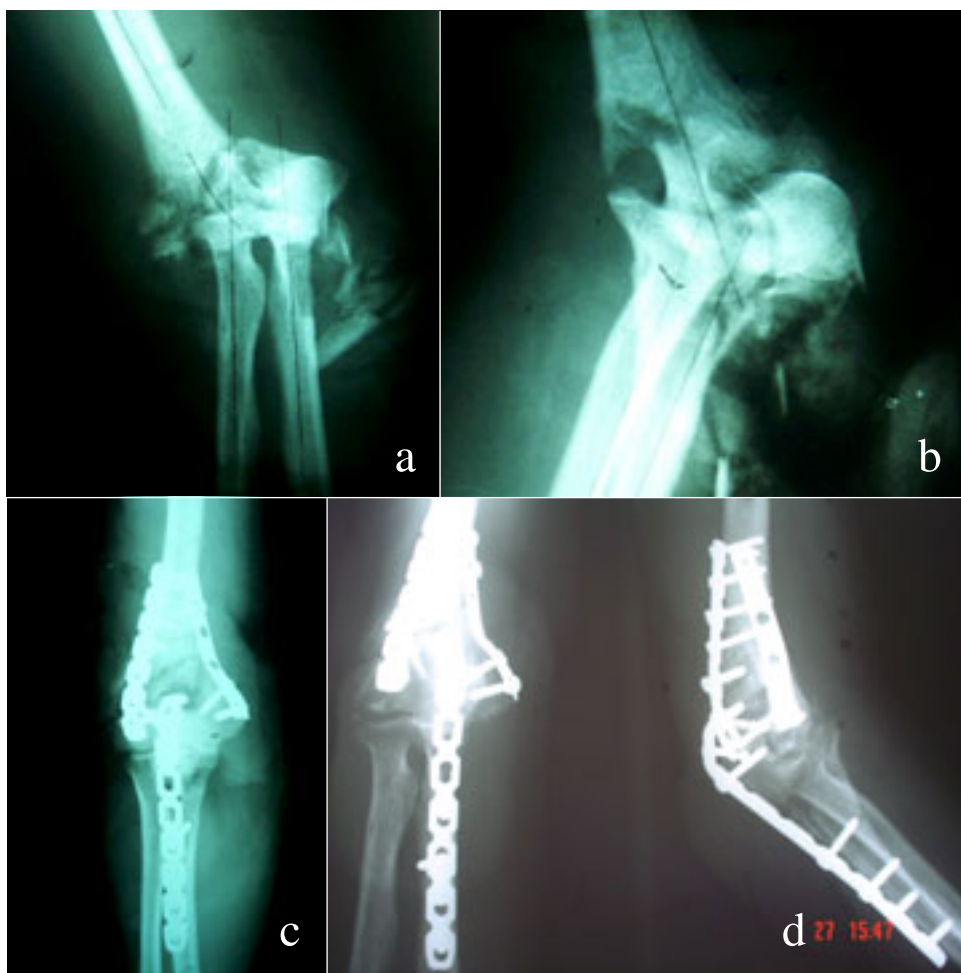
Fundamento

Los inicios de la que se denomina "síntesis biológica con placa" datan de muchos años atrás. La primera placa de compresión utilizada por la AO fue la placa de medio tubo (Muller y cols 1963)² con la desventaja de ser una placa hecha a base de capas de metal donde la superficie inferior de la cabeza del tornillo hace protrusión en el hueso subyacente, provocando estrés radial excesivo si el tornillo se aprieta demasiado, además de observarse grandes fallos debidos a la fatiga y ruptura de la placa³ (Allgöwer

y cols 1978). Milttelmeier (1974) presentó su placa de autocompresión basada en una placa con agujeros cónicos con espacio elongado para el tornillo, adaptando de un solo lado la forma del orificio para embonar la cabeza del tornillo. Luego se acuñó el concepto de la placa de compresión dinámica (DCP Allgöwer y cols)^{4,5} donde la geometría esférica de los orificios permitía no sólo la compresión sino que posibilita mantener un ajuste congruente entre el tornillo y el agujero de la placa con diferentes ángulos de inclinación. Le siguieron el desarrollo de la placa ondulada (Brunner y Weber 1981)⁶ y la placa de neutralización (Heitemeyer y cols 1982)⁷ que revolucionaron el tratamiento de las fracturas. Posteriormente se diseñó la placa DCU (unidad de compresión dinámica), (Klaue y cols 1982)⁸ además de técnicas como la reducción indirecta (Mast y cols. 1989)⁹ de las fracturas, pero sin dejar de lado los elementos biológicos esenciales para la reparación de una fractura como son: El callo, la reabsorción superficial, la viabilidad, adherencia tisular y resistencia a las infecciones, así como el diseño de la placa y la vascularización ósea; importantes en la fisiopatología de la fractura.^{10,11}

Tomando en cuenta este último precepto combinado con el estudio de biología ósea y los hallazgos realizados en las placas predecesoras se desarrolla la placa LC-DCP o placa de compresión dinámica de bajo contacto (Perren y cols 1991)² la cual preserva la circulación perióstica al tener contacto perióstico limitado. Manteniendo este enfoque se desarrolló la placa PC FIX o placa de contacto puntiforme, la cual introduce el concepto de tornillos que se roscan a la placa, incrementando la estabilidad angular además del concepto de fijador interno, al cumplir las funciones de fijador externo ubicado internamente, pero, presentaron la desventaja de que al no presentar orificios ovales era imposible dar compresión interfragmentaria sin versatilidad en la colocación de tornillos a través de la placa o compresión axial a un trazo transversal; entonces se da a conocer la placa LCP (2000)^{12,13} o placa de compresión bloqueada, la cual no presenta contacto con el hueso, manteniendo un espacio virtual entre la placa y el hueso cuando se utilizan tornillos autobloqueantes, además de presentar orificios adicionales ovalados, similares a los convencionales, para tornillos convencionales, con lo que se consigue una versatilidad equivalente a las placas previas.

La movilidad de la fractura en un medio rico en oxígeno, produce tejido fibroso, una fractura sometida a compresión en un medio pobre en oxígeno evoluciona a formación de fibrocartilago, en tanto que la compresión de los fragmentos en un medio de abundante oxígeno, permite la formación de hueso de primera intención.¹⁴ De esto se desprende que el implante que permita la circulación ósea, lo que es igual a aporte de oxígeno por no lesionar el periostio, asociado a la estabilidad de la fractura mediante compresión estática radial es el ideal para el tratamiento de algunas fracturas, ambas ventajas se conjugan en la LCP (*Figuras 1a, 1b, 1c y 1d*).



Figuras 1a y 1b. Fractura supra-intercondílea multifragmentada de húmero más fractura de olécranon. **c y d.** Tratamiento con placas LCP de reconstrucción.

Esta placa ofrece como ventajas:^{12,13,15} Preservación de la circulación perióstica, por existir un espacio virtual entre la placa y el hueso, estabilidad angular con los tornillos autobloqueantes que se enroscan en la placa, resistencia a la carga axial, absorción de la carga al bloquearse la cabeza del tornillo con la placa, versatilidad en el tensado y moldeado de la misma.

Material y métodos

Se revisaron de manera prospectiva 126 fracturas en 105 pacientes. Todas se trataron con placas LCP en un lapso de tiempo de 24 meses (1° de enero al 31 de diciembre de 2004). Se realizaron controles radiológicos a las 4, 8 y 12 semanas en todos los pacientes estudiados.

La placa se seleccionó de manera aleatoria, se dejó drenaje por aspiración en todos los pacientes, el cual se retiró a las 48 horas, se inició movilización activa a las 48 horas de realizado el procedimiento quirúrgico. El manejo inicial realizado fue férula en la mayoría de los casos, colocándose fijadores externos (tubulares y roscados AO) en caso de fracturas abiertas, polifracturados y pacientes con traumatismo craneoencefálico. Las fracturas abiertas fue-

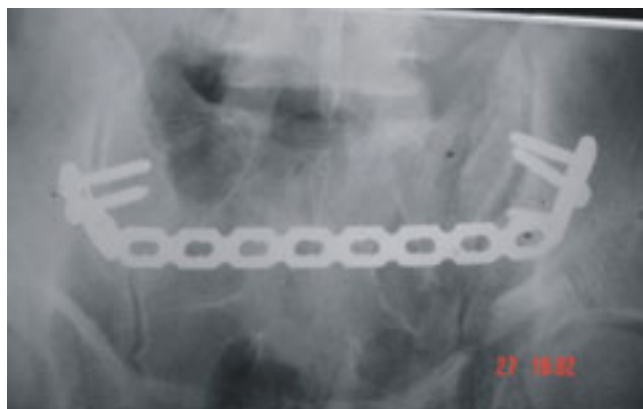


Figura 2. Placa LCP de reconstrucción 3.5 a fractura de sacro.

ron tratadas con cura descontaminadora y desbridación inmediata.

Se valoró el segmento óseo más frecuentemente afectado, así como la condición abierta o cerrada de la fractura, el tiempo de consolidación, las complicaciones y edad más frecuente (*Figura 2*).

Resultados

Sexo: La mayor incidencia de pacientes fue en el sexo masculino, 90 pacientes (86%) en relación a las pacientes del sexo femenino con 15 pacientes (14%).

Edad: 39% (39 pacientes dentro de los 21 a 30 años de edad), 25% (27 pacientes dentro de los 10 a 20 años), 22% (24 pacientes de los 31 a 40 años), 11% (12 pacientes entre 41 a 50 años), 3% (3 entre 51 a 60 años. Como ocurre habitualmente, la mayor incidencia, en este caso 72% ocurrió en la etapa productiva del individuo.

Localización: En cuanto al hueso afectado se encontró que 67% (84 fracturas) fueron fracturas de radio y cúbito, 12% a fracturas de tibia (15 fracturas), 7% al fémur (9 fracturas) y como otras regiones anatómicas al 14% (18 fracturas).

Exposición: De los casos tratados 52% (66 fracturas) fueron abiertas, clasificadas en sus distintos grados de presentación según Gustilo y Anderson, y 48% (60 fracturas) fueron cerradas.

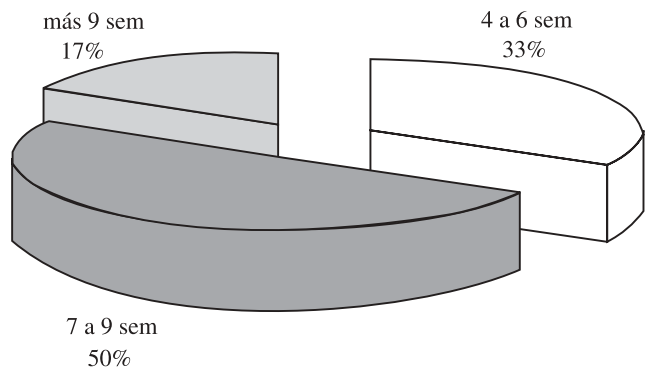
Tipo de implante: 65% (81 fracturas) fueron tratadas utilizando placas LCP de 3.5 mm, 14% (18 fracturas) se trató con placas LCP 4.5 angosta, 7% (9 fracturas) se trató con placas LCP ancha, 14% restante (18 fracturas) se trató con placas LCP especiales (placa LCP en L, placa LCP en T 4.5/5.0 mm o 3.5 mm, de reconstrucción 3.5 mm. o 4.5/5.0 mm, placa Philos).

Traza: 36% (45 fracturas) fueron de trazo oblicuo, 26% (33 fracturas) de trazo multifragmentado, 21% (27 fracturas) con tercer fragmento, 17% (21 fracturas) de trazo trans-

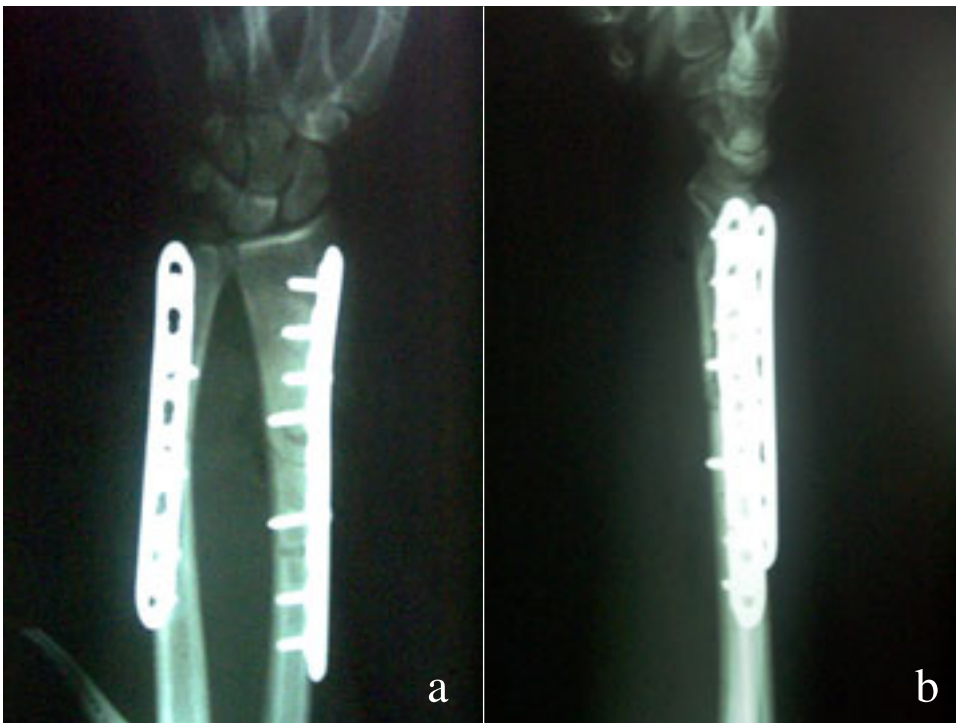
verso. Cincuenta y dos por ciento (66 fracturas) fueron abiertas y 48% (60 fracturas) cerradas.

Tiempo para la cirugía: El tiempo promedio entre la lesión y la cirugía fue de 5 días (rango de 2 a 8 días) (*Figuras 3a y 3b*).

Tiempo de consolidación: En cuanto al tiempo de consolidación (*Gráfica 1*) tomamos en cuenta directamente la presencia de callo óseo visible radiológicamente en los pacientes estudiados, es así que vemos que 50% (63 fracturas) presentó callo visible radiológicamente dentro de la séptima a la novena semana, 33% (42 fracturas) presentaron callo óseo visible radiológicamente dentro de la cuarta a sexta semana, 17% (21 fracturas) necesitaron más de 9 semanas para obtener datos radiológicos de consolidación.



Gráfica 1. Tiempo de consolidación.



Figuras 3a y 3b. Fractura diafisiaria distal de radio y cúbito tratada con placas LCP de 3.5 mm.

Complicaciones: Pseudoartrosis 0.7% (1 fractura) en un paciente con fractura expuesta de cúbito grado IIIB de Gustilo; aflojamiento de material 0.7% (1 fractura) paciente con fractura expuesta de tibia grado IIIB de Gustilo, el cual a las 3 semanas postoperatorio sufrió una caída de su propio plano de sustentación por lo cual tuvo que reintervenirse para recolocar la placa; infección 0.7% (1 fractura) paciente con fractura de tibia expuesta grado IIIB el cual reingresó para realizar debridaciones seriadas y antibioticoterapia, remitiendo la infección a las 2 semanas del reingreso. Entre otras complicaciones tomamos en cuenta el dolor secundario a la colocación del implante en 12% (18 pacientes) los cuales se manejaron con analgésicos, ejercicios de rehabilitación y 4% (6 pacientes) con datos de rechazo del material de osteosíntesis. No presentaron complicaciones mencionadas 77% (96 fracturas) de los pacientes estudiados.

Discusión

Los últimos cambios en la osteosíntesis ocurridos en las pasadas décadas se caracterizaron por:¹⁵ Tentativas de estabilización de las fracturas desde el interior, debido a las complicaciones ocurridas inicialmente se abandonó el tratamiento quirúrgico de las fracturas. La fijación rígida y estabilidad absoluta con tornillos y placas^{4,5} permiten un tratamiento funcional, enclavados centromedulares cerrados, uso de enclavado sin fresas para fracturas abiertas, fijador externo sin agujas con reducción de trauma en la circulación medular y ósea, placas con protección parcial en la circulación perióstica, placas sin contacto óseo. Todos estos cambios con la única finalidad de restaurar la función de la extremidad lesionada de una manera rápida y lo más completa posible.

El diseño del implante es sin duda importante en el momento de ser aplicado de forma que permita una óptima vascularización^{14,16-19} del tejido óseo con materiales

adecuados que deben cumplir los siguientes requisitos:¹⁵ Garantizar una buena tolerancia por parte de los tejidos, evitar irritación mecánica de tejidos circundantes por adherencia de los mismos, evitar compuestos alergénicos, un grado de corrosión bajo, sus productos de corrosión deben ser insolubles.

Cuando se decide realizar tratamiento quirúrgico, existe controversia en el tipo de fijación interna que se utilizará, algunos autores están en contra del uso de placas de compresión por la disminución del aporte vascular perióstico, desventaja que fue superada por las placas LCP.^{12,13,20} Se demostró indirectamente la preservación del aporte sanguíneo perióstico al encontrar una consolidación temprana con el uso de placas LCP en nuestro estudio. Los principios biomecánicos utilizados se destinaron para efectuar una estabilidad absoluta o relativa, dependiendo del trazo y la personalidad de la fractura.

Independientemente de que el número de casos de nuestro estudio no nos permite dar resultados concluyentes la literatura mundial reporta 5-10% de pseudoartrosis con el uso de placas, cifra mayor a la encontrada en este trabajo (2%). El objetivo del tratamiento de las fracturas es conseguir la consolidación de la fractura con la máxima recuperación funcional de la extremidad. La intervención quirúrgica produce una nueva agresión a la extremidad, por lo tanto, la técnica que se elija debe minimizar el daño añadido a las partes blandas y al tejido óseo (*Figuras 4a y 4b*).

Conclusiones

En este estudio se determinó lo siguiente:

El tiempo de consolidación es temprana con el uso de placas LCP, incluyendo a las fracturas expuestas, se encontró un índice de complicaciones bajo con el uso de esta placa, la región ósea más afectada fue el antebrazo (radio y cúbito), la edad más frecuente se encontró en los pacientes de 21 a 30 años (edad productiva).



Figuras 4a y 4b. Fractura de olécranon multifragmentada tratada con placa de reconstrucción LCP de 3.5 mm.

Bibliografía

1. Perren SM, Klaue K, Frigg R, Predieri M, Tepic S: (in prep) The concept of biological plating: The Limited-contact dynamic compression plate LCDCP. Orthop Trauma. 1991.
2. Müller ME, Allgöwer M, Villenegger H: Technik der operativen frakturenbehandlung. Springer, Berlin. 1963.
3. Allgöwer M: Cinderella of surgery – fractures? *Surg Clin North Am* 1978; 58: 1071-1093.
4. Allgöwer M: The dynamic compression plate, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. 1973.
5. Klaue K: The dynamic compression unit for stable internal fixation of bone fractures. *Med Diss Basel* 1982.
6. Brunner CF, Weber BG: Besondere Osteosynthesetechniken, Springer, Berlin Heidelberg New York. 1981.
7. Heitemeyer U, Hierholzer G: Die überbrückende Osteosynthese bei geschlossenen stückfrakturen des femurschaftes. *Akt Traumatol* 1982; 15: 205-209.
8. Klaue K, Perren SM: Fixation interne des fractures par l'ensemble plaque-vis a compression conjuguee (DCU). *Helv Chir Acta* 1982; 49: 77-80.
9. Mast J, Jakob R, Ganz R: Planning and reduction technique in fracture surgery Springer, Berlin Heidelberg New York. 1989.
10. Baumgaertel F, Buhl M, Rahn BA: Fracture healing in biological plate osteosynthesis. *Injury* 1998; 29: C3-5.
11. Williamns DF. A model of biocompatibility and its evaluation. *J Biomed Eng* 1989; 11(3):185-191
12. Marti A, Fankhauser C, Frenk A: Biomechanical Evaluation of the less invasive stabilization system for the internal fixation of distal femur fractures. *J Orthop Trauma* 2001; (7): 482-487.
13. Arens S, Kraft C, Schlegel U, et al: Susceptibility to local infection in biological internal fixation. Experimental Study of open vs minimally invasive plate osteosynthesis in rabbits. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119: 82-85.
14. Rhinelander FW: Physiology of bone from vascular viewpoint. Society for biomaterials, San Antonio, Texas 1978; 2: 24-26.
15. Perren SM: Evolution of the internal fixation of long bone fractures. *JBJS* 2002; 84: B1093-1110.
16. Faruvk O, Krettek C, Miclau T, et al: Effects of percutaneous and conventional plating techniques on the blood supply to the femur. *Arch Orthop Trauma Surg* 1988; 117: 438-441.
17. Rhinelander FW, Wilson JW: Blood supply in developing mature and healing bone In: Summer Smith G (ed). Bone in clinical Orthopaedics. Saunders, Philadelphia. 1982.
18. Gautier E, Cordey J, Mathys R, Rahn BA, Perren SM: Porosity and remodeling of plated bone after internal fixation: results of stress shielding or vascular damage? Elsevier Science Amsterdam. 1984.
19. Lüthi UK, Rahn BA, Perren SM: Implants and intracortical vascular disturbances 28th Annual ORS Meeting 1982: 337.
20. Fernandez Dell'Oca: The principle of helical implants. *Injury AO* 2002; 33(Suppl 1):B44-50
21. Baumgaertel F, Perren SM, Rahn B: Animal experiment studies of "biological" plate osteosynthesis of multifragment fractures of the femur. *Unfallchirurg* 1994; 97: 19-27.

