

Fijación vía dorsal para fracturas complejas de radio distal con placa π

Dra. Sandra L. Rojas,* Dr. Sergio Bocanegra,** Dr. Fabio Suárez***

* Ortopedista, Fellow de Cirugía de Mano y Miembro Superior, Hospital Militar Central.

** Ortopedista, Cirujano de Mano. Coordinador de la Clínica de Mano, Hospital Militar Central.

*** Ortopedista, Cirujano de Mano, Jefe del Servicio de Ortopedia, Hospital Militar Central.

Palabras claves: Placa π , fractura compleja radio distal, tubérculo de Lister, clavos de Kirschner, reconstrucción metafisaria.

Resumen

La existencia de múltiples alternativas en el manejo de las fracturas complejas del radio distal constituye un reflejo del reto que éstas representan en cuanto a la posibilidad de recuperar una adecuada congruencia articular y orientación y altura radiales. Este estudio prospectivo que incluyó 13 pacientes atendidos en el Hospital Militar Central de Bogotá, mediante fijación interna con placa π señala cómo esta alternativa de tratamiento resuelve muchos de los inconvenientes presentes con otros métodos y permite la rehabilitación postoperatoria precoz.

Introducción

Las fracturas complejas del radio distal constituyen un reto aún para el cirujano más experimentado. En un intento por recuperar los parámetros anatómicos, se han diseñado múltiples métodos de tratamiento y modalidades de fijación que cuentan con desventajas inherentes, como son el riesgo de la mayor rigidez articular e infección en el tracto de los clavos de Schanz, y la fijación inestable que conduce a la posibilidad mucho mayor de lesiones a los tejidos blandos (tendones y nervios) con el empleo de múltiples clavos de Kirschner.

En el presente estudio se muestran los resultados de la fijación con la placa π (AO), en 13 pacientes con 14 fracturas complejas de radio distal, la cual resuelve muchos de los inconvenientes presentes con otros métodos y permite la rehabilitación postoperatoria precoz.

Marco teórico

Las fracturas de radio distal complejas representan un reto en el momento de realizar su fijación interna, la cual busca recuperar la congruencia articular^{1,26} y la adecuada orientación y altura radiales, requerimientos necesarios para la rápida rehabilitación postoperatoria.^{1,9,12,17}

Los métodos de fijación interna por vía dorsal, diseñados hasta fechas recientes para resolver este tipo de problemas, cuentan con algunos inconvenientes^{9,12,17} entre los que se incluyen la mala adaptación a la anatomía patológica del radio distal, la limitada capacidad de moldeamiento y la difícil fijación segura de los pequeños

fragmentos articulares debido a su gran tamaño, además de la irritación de los tendones extensores, producto de su alto perfil y su prominencia y la de la placa.

Con el fin de evitar los anteriores inconvenientes, el Grupo de Estudio de Mano de la AO (Drs. Jurg Brennwald, Ueli Büchler, Hill Hastings y Jesse Jupiter)^{1,21,22} ha diseñado la placa π , que tiene la forma de la letra griega π , y consiste en una banda yuxta articular distal y dos brazos longitudinales separados que se extienden proximalmente (**figura 1**). La placa π representa la propuesta del grupo de la AO para la fijación interna de fracturas complejas de radio distal.



Figura 1. Placa π .

La placa, hecha en titanio, tiene los brazos distales precontorneados, que se adhieren a la curvatura normal del radio distal y está desviada de acuerdo a la inclinación radial normal del radio distal, de tal manera que hay una placa diseñada para el radio derecho y otra para el radio izquierdo (**figura 2**).¹

Las bandas yuxta-articulares buscan soportar la conminución articular y poseen numerosos orificios para tornillos autotarrajeables de 2,4 mm y tornillos de soporte o «bulones» de 1,8 mm (con rosca en su extremo proximal para atornillarse en la placa), usados para estabilizar la reconstrucción articular (**figura 3**). Están unidas por un puente incurvado acorde a la forma del tubérculo de Lister que busca su preservación y que sirve además como ayuda para posicionar la placa.

Los tornillos de soporte de 1,8 mm han sido diseñados para casos de conminución yuxtaarticular severa u osteoporosis importante, con el fin de soportar la superficie articular y mantener así una adecuada orientación y altura articulares. Cuando se introducen los tornillos quedan bajo el nivel de la placa y su cabeza cruciforme tiene el objetivo de minimizar la irritación a los tendones extensores.

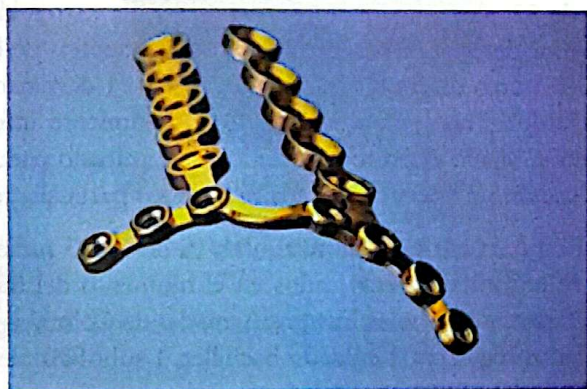


Figura 2. Placa π para radio izquierdo.

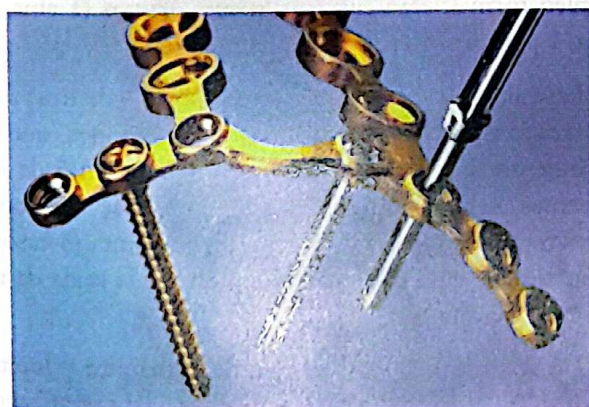


Figura 3. Tornillos de 2,4mm y 1,8mm (bulones) en la placa.

Los 2 brazos longitudinales, delgados y estrechos, buscan resistir el acortamiento y el estrés por angulación extra articular, limitar el área de isquemia ósea bajo la placa y minimizar el perfil del implante. Tienen 5 orificios a diferente altura en un brazo con respecto al otro, para tornillos de 2,7mm autotarrajeantes, con cabeza hexagonal, ubicados también bajo el nivel de la placa.

Existe instrumental especialmente diseñado para cada uno de los tornillos y la aplicación de la placa. La **guía de tarraja**, que se atornilla en los orificios distales de la placa, busca asegurar un trayecto de tarraja preciso y sin angulaciones que permita la fácil inserción de los tornillos de soporte de 1,8 mm, sin alterar la reducción (**figura 4**). Cuando se emplean tornillos de 2,4 mm, las guías de tarraja permiten cierto grado de angulación dentro de la placa en cualquier sentido, de acuerdo a los requerimientos de inclinación de estos y a la inclinación de la carilla articular distal y el tipo de fractura.

Para el contorneamiento de los brazos distales se emplean los **anguladores** de la placa, que tienen forma de barril y se atornillan en los orificios distales (lo cual, de ser necesario puede realizarse también *in situ*) (**figura 5**). En cuanto a los brazos proximales, se moldean mediante **pequeños alicates** y con un cortador se dejan los bordes nítidos.

Objetivos

El estudio pretende documentar la experiencia y los resultados clínicos y radiológicos obtenidos en el Hospital Militar Central de Bogotá en el manejo de pacientes con fractura de radio distal manejadas mediante reducción abierta y fijación interna con la placa π , destacando cuáles son las ventajas y desventajas de este tipo de osteosíntesis.

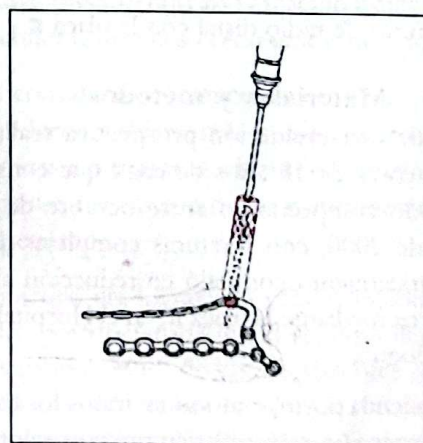


Figura 4. Guía de tarraja para los tornillos de soporte de 1,8mm que se atornillan en la placa.

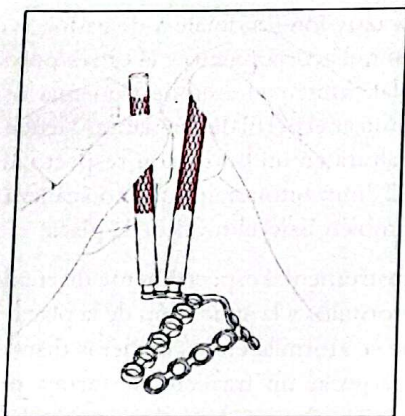


Figura 5. Barriles anguladores para los brazos yuxt articulares al momento de atornillarse en la placa.

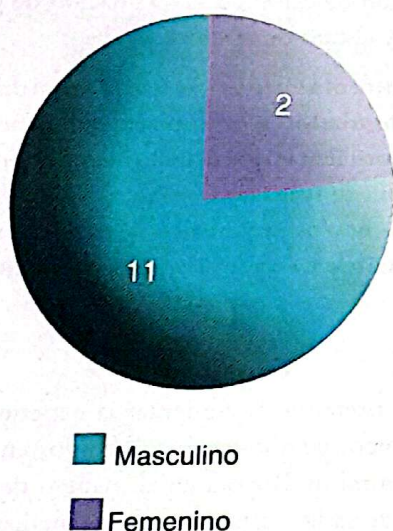


Figura 6. Distribución de pacientes por sexo.

También se busca describir cuáles son los cuidados y las recomendaciones que deben ser aplicadas en la fijación de fracturas de radio distal con la placa π .

Materiales y métodos

Se trata de una evaluación prospectiva realizada en personas mayores de 18 años de edad que consultaron en un período comprendido entre octubre de 1999 a septiembre de 2000, con fracturas complejas de radio distal cuyo tratamiento consistió en reducción abierta y fijación interna mediante la placa π , en el Hospital Militar Central en Bogotá.

El seguimiento postoperatorio en todos los casos fue superior a 5 meses, y se contó siempre con valoraciones clínicas y radiológicas completas, tanto en el período pre como en el post operatorio.

Las variables analizadas fueron demográficas (edad, sexo) y clínicas como la dominancia, lado afectado, clasificación de la fractura (de acuerdo a la Clasificación de Fernández y Jupiter y a la de la AO), presencia de fracturas asociadas en el miembro superior y necesidad o no de injertos óseos tomados de la cresta ilíaca anterosuperior.

Los arcos de movimiento post operatorio determinados en un período posterior a 5 meses después de la intervención, se determinaron con un goniómetro. También se evaluó la fuerza de agarre y pinza término terminal y término lateral con dinamómetro y pinzómetro (JAMAR R), tomando en consideración el promedio de tres mediciones consecutivas, tanto en la mano afectada como en la no afectada.

Los resultados clínicos se evaluaron con el sistema de puntaje clínico de Green y O'Brien y la escala de Gartland y Werley, mientras que para los radiológicos, se empleó la escala radiológica de Sarmiento.

El análisis de la información incluyó datos de 13 pacientes con 14 fracturas de radio distal, uno de ellos con una fractura de radio bilateral. En la población total, 11 hombres y 2 mujeres (figura 6), el promedio de edad fue de 32 años (rango de 18 a 66 años). La extremidad superior derecha se comprometió en 6 pacientes (de los cuales 5 eran diestros) y la izquierda en 8 (1 dominante izquierdo). Tras la obtención del consentimiento informado se siguió el protocolo clínico determinado para la evaluación prospectiva de cada uno de los participantes.

Respecto a la condición laboral, 10 de los 13 pacientes se encontraban empleados en el momento del trauma; 9 pertenecían a las Fuerzas Armadas de Colombia (3 soldados regulares, 1 soldado bachiller, 1 suboficial de la armada, 1 teniente coronel, 1 sargento vice primero y 2 tenientes), un reservista dedicado a la construcción y una estudiante de Medicina. Los restantes, aunque no tenían empleo formal, eran funcionalmente activos (1 ama de casa, 1 pensionado y 1 almirante retirado).

Las caídas de diferente altura (entre 3 a 6 metros) fueron responsables de la mayoría de las lesiones, que se produjeron durante el entrenamiento físico en 5 de los pacientes (1 en paracaídas). En segundo lugar se tuvo como motivo del trauma la caída de su propia altura (5 casos), mientras que en 2 restantes, el origen fue la caída de un vehículo automotor.

De acuerdo a la clasificación de Fernández y Jupiter (figura 7), 10 fracturas fueron producto de mecanismos de compresión, en una de las cuales este fue combinado y secundario a cizallamiento, y en 4 por angulación. De

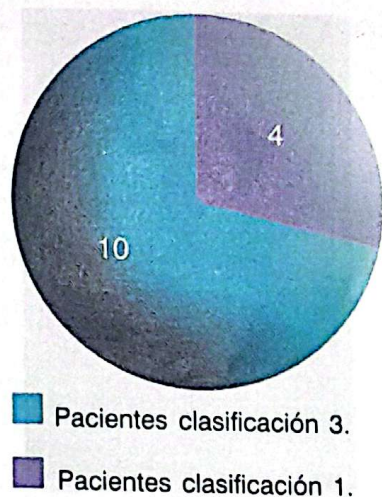


Figura 7. Tipo de fracturas de acuerdo a la clasificación de Fernández & Jupiter.

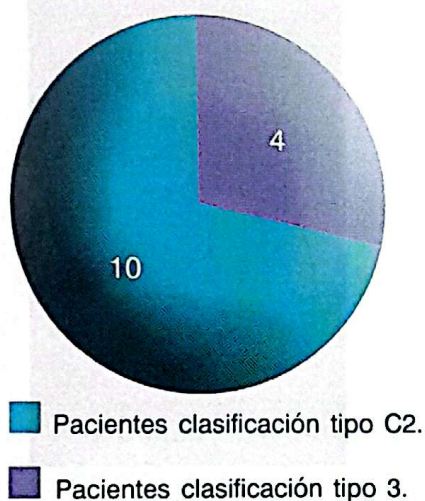


Figura 8. Tipo de fracturas de acuerdo a la clasificación de la AO.

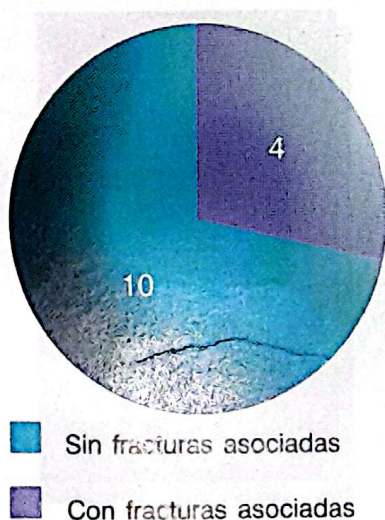


Figura 9. Presencia de fracturas asociadas en la extremidad ipsilateral.

acuerdo a la clasificación de la AO, 10 fracturas correspondieron al tipo C2 y 4 al A3. (figura 8).

Cuatro pacientes tenían fracturas asociadas ipsilaterales; en 2 casos hubo compromiso del escafoides en su tercio medio, en 1 se halló una fractura humeral supra e intercondílea, y en 1 más, una fractura metafiso-diafisaria de la ulna (figura 9).

Ninguna de las fracturas fue abierta. En uno de los pacientes se presentó compresión del nervio mediano en el cuarto mes postoperatorio, debido a una espícula ósea palmar, que hizo necesaria la liberación del nervio en el tercio distal del antebrazo y en el túnel carpiano y resección ósea. La recuperación posterior del paciente fue completa, con discriminación de 2 puntos a 3 mm.

La evaluación radiográfica preoperatoria mostró una inclinación radial dorsal promedio de 20° (rango de 0° a 45°), inclinación radial promedio de 7° y acortamiento radial con varianza ulnar promedio de -3 mm. En un caso se intentó de manera previa la reducción abierta limitada y fijación percutánea con clavos de Kirschner, y en un segundo intento se realizó la reducción abierta y fijación interna con la placa π . En ningún paciente se hizo fijación suplementaria con tutores externos o placas palmares.

Para la osteosíntesis de las fracturas asociadas se empleó un tornillo canulado de 3,0 mm (AO) para escafoides, clavos de Kirschner para la otra fractura de escafoides, placa DCP 3,5 mm para la ulna y placa DCP 3,5 mm más placa de reconstrucción para la fractura supra e intercondílea de húmero, con placa de reconstrucción para la ulna en el mismo paciente.

En su mayoría las fracturas tenían un componente intra articular complejo con importante grado de conminución metafisaria, precluyendo así la fijación estable con clavos de Kirschner o tornillos como única método de fijación.

Tras considerar las características de las fracturas, se realizó reducción abierta más fijación interna con la placa π , con miras a permitir el adecuado soporte de la superficie articular y la fijación de los componentes yuxta articulares pequeños.

El objetivo era lograr a la vez un rápido inicio de la movilidad postoperatoria (en el séptimo día después de la intervención). En 9 de los 13 pacientes se emplearon injertos óseos córtico-esponjosos, y en un caso se usó un injerto tricortical (con tiempo de evolución de la fractura de 18 días). Todos los injertos fueron tomados de la cresta iliaca anterosuperior.

Técnica quirúrgica

En la mayoría de los procedimientos se empleó en primera instancia el minidistractor (AO), tras lo cual se inició el abordaje dorsal longitudinal, entre los compartimentos segundo y tercero, tomando como referencia el tubérculo de Lister (figuras 10 y 11).

Una vez identificado el retináculo extensor, se diseñó el colgajo (figuras 12 y 13) y se procedió a su elevación subperióstica, preservando íntegro el cuarto compartimento dorsal, y cuidando el tendón del extensor *pollicis longus* (EPL), que debe translocarse radialmente. Es necesario preservar el tubérculo de Lister para que sirva de referencia en el momento de colocar la placa.

Se rechazan los tendones extensores (figura 14), se expone la cápsula articular (figura 15) y, mediante una artrotomía se visualiza la superficie articular. Los fragmentos yuxtaarticulares y metafisarios desplazados y la superficie articular deprimida son desimpactados y reducidos con elevador y erina a través de la conminución metafisaria.(figura 16).



Figura 10. Radiografía preoperatoria AP.



Figura 11. Radiografía preoperatoria lateral.



Figura 12. Diseño del colgajo.



Figura 13. Elevación del colgajo.



Figura 14. Elevación subperióstica del colgajo con los extensores.



Figura 15. Capsulotomía y visualización de la superficie articular.



Figura 16. Reducción de la superficie articular con reducción indirecta y erina.



Figura 17. Mantenimiento de la reducción con minidistractor y clavo de Kirschner temporal.

El minidistractor AO, además de controlar la ganancia de altura radial (**figura 17**), también permite limitar la mayor disección de los tejidos blandos para controlar y lograr una buena reducción. En varias ocasiones fue necesario emplear clavos de Kirschner como fijación provisional, y de manera posterior se probó el molde de la placa (**figura 18**) para determinar el número de orificios a preservar o retirar en las ramas distales radial y cubital, así como el moldeamiento suplementario que permitiera obtener una adaptación anatómica de la placa a la superficie dorsal del radio distal.

El contorno de la placa se realizó con las barras moldeadoras atornilladas a los orificios distales y con alicates de diseño especial para las ramas longitudinales proximales. Se colocó la placa sobre el radio distal y la orientación y aplicación del tipo de tornillos distales se determinó de acuerdo a la morfología individual y a la calidad ósea de cada tipo de fractura.

En los casos en que la calidad ósea lo permitió y el tamaño de los fragmentos yuxta-articulares proximales a la superficie articular era adecuado, se aplicaron tornillos autotarrajeables de 2,4 mm en los orificios distales. Cuando la calidad ósea no era buena o la conminución ósea excesiva, se emplearon los tornillos de soporte de 1,8 mm, que gracias a su cabeza roscada permiten un soporte fijo a la placa independiente del anclaje en el hueso, para soportar la reconstrucción articular (**figura 19**).

Para estabilizar la reconstrucción metafisaria, se emplearon tornillos autotarrajeables de 2,7 mm en las ramas proximales después de su moldeamiento, dejando en la mayoría de los casos, 4 en total, 2 tornillos intercalados



Figura 18. Aplicación del molde de la placa.

en cada lado. Antes del cierre se aplicaron los injertos óseos córtico esponjosos compactados (**figura 20**), y se afrontó el retináculo extensor con los colgajos diseñados previamente para cubrir las ramas distales de la placa, dejando los tendones extensores por encima de los colgajos retinaculares (**figura 21**). Se busca evitar así el roce de los tendones extensores con la placa y la sinovitis secundaria, con la consecuente disminución de los arcos de movimiento y la posible ruptura de alguno de ellos.

Tras realizar hemostasia y bajar el torniquete neumático, se dejó un hemovac y se procedió a la inmovilización durante una semana con una pinza de azúcar de yeso (**figuras 22 y 23**). Al terminar la primera semana postoperatoria se inició el movimiento digital activo, el manejo del edema y la fisioterapia en muñeca.



Figura 19. Placa π fijada con los tornillos distales de 2,4mm y los bulones de 1,8mm con cabeza cruciforme. En su parte proximal, están los tornillos de 2,7 mm de cabeza hexagonal.



Figura 20. Injertos óseos en el defecto secundario a la conminución metafisiaria y yuxtaarticular.



Figura 21. Cierre del colgajo retinacular sobre las ramas distales de la placa y bajo los tendones extensores.

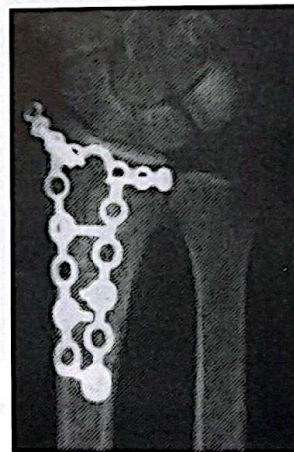


Figura 22: Radiografía postoperatoria AP.

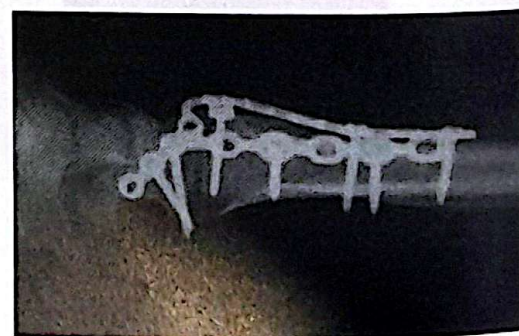


Figura 23: Radiografía postoperatoria lateral.

Complicaciones postoperatorias: En 2 casos se evidenció neuroapraxia del femorocutáneo. Uno de los pacientes presentó en el tercer mes postoperatorio compresión del nervio mediano a nivel del foco de fractura por una espícula ósea, la cual se retiró y luego se liberó el nervio mediano en el tercio distal del antebrazo y el túnel del carpo, además de que se realizó neurolisis externa. El paciente tuvo una recuperación completa, con discriminación de 2 puntos a 3 mm (similar al lado sano). En un caso se presentó una infección superficial al iniciar la tercera semana postoperatoria, la cual cedió con antibióticos vía intravenosa.

Para la evaluación final fueron aplicadas la escala de Gartland y Werley modificada,¹⁰ y el sistema de Puntaje Clínico modificado de Green y O'Brien.¹¹ Los resultados radiológicos se estimaron mediante la tabla de Criterio de resultados anatómicos de Sarmiento modificada por Lidström,⁹ la congruencia articular por el método de Knirk y Jupiter,¹⁶ y la estratificación del grado de artritis de acuerdo al método de Knirk y Jupiter.

Resultados

La evaluación clínica funcional y radiológica final se realizó en la tercera semana de enero de 2001, con un seguimiento promedio de 10,9 meses (rango de 5 a 15 meses) y demostró una buena consolidación de todas las fracturas, incluidas las de escafoides, sin que se evidenciara retardo de consolidación o mala unión en ninguna de ellas.

Los parámetros radiográficos postoperatorios promedio que se consideraron, incluían una altura radial promedio de 9,64° (rango de 5° a 12°), desviación radial de 19,07° (rango de 13° a 24°), varianza ulnar de 0,64 mm (rango de 0 mm a 3 mm), inclinación palmar de 10,5° (rango de 5° a 22°). En un caso se observó una incongruencia articular de 0,5 mm. Ningún paciente presentó pérdida de la reducción en el período de seguimiento, ni evidencia de inestabilidades intercarpianas. Las fracturas de escafoides consolidaron satisfactoriamente, sin deformidades en flexión o pseudoartrosis.

Los resultados en la evaluación radiológica final de acuerdo a la escala de Sarmiento modificada por Lidström mostraron los siguientes resultados: 13 excelentes, 1 regular y ninguno malo. Uno de los pacientes presentó deformidad secundaria a subluxación palmar por falta de fijación adicional en el aspecto palmar para manejar un componente adicional de cizallamiento.

Entre las personas que se encontraban empleadas en el momento de la lesión, 8 retornaron a su trabajo habi-

tual (en el ejército en su gran mayoría, y uno como obrero de la construcción), en comparación de 2 que no lo hicieron. Los 3 pacientes no empleados regresaron a sus actividades habituales (hogar, pensionado y almirante retirado).

Los arcos de movimiento promedio fueron los siguientes: extensión de 54,4° (rango de 40° a 68°); flexión de 46,6° (rango de 28° a 64°); desviación ulnar de 14,7° (rango de 10° a 28°); desviación radial de 15,4° (rango de 8° a 28°); pronación de 72° (rango de 40 a 95°); supinación de 62° (rango de 25° a 80°). La fuerza de agarre resultante de 3 mediciones consecutivas fue en promedio de 23,5 kg, correspondiente a 59,39% de la contralateral (rango de 27% a 94,5%); fuerza de pinza término terminal de 4,93 kg, 65,09% de la contralateral; y fuerza de pinza término lateral de 5,89 kg, correspondiente a 73,16% de la contralateral.

En 5 casos se evidenciaron diferentes grados de sinovitis en los extensores y a 2 pacientes se les retiró la placa tras un año del procedimiento, uno de los cuales presentaba sinovitis en grado moderado y 2 dolor en la articulación radio cubital distal.

El promedio de puntaje en las escalas de evaluación funcional y clínica (figura 25) según la escala de Green y O'Brien fue: 0 excelente, 5 bueno, 6 regular y 3 malo; en la escala de Gartland y Werley (figura 26), 4 excelente, 8 bueno, 2 regular y ninguno malo.

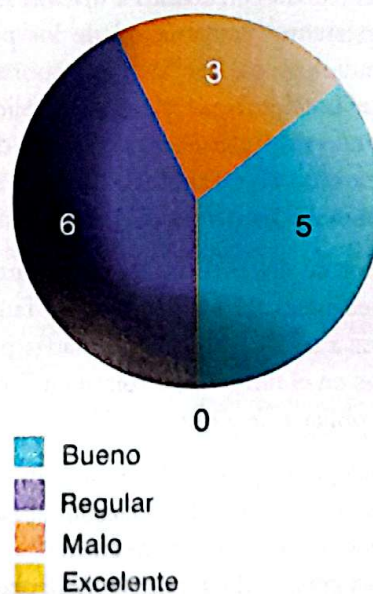


Figura 25. Resultados funcionales de acuerdo a la escala de Green & O'Brien.

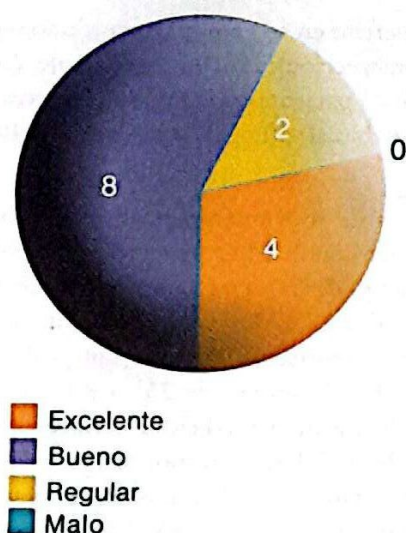


Figura 26. Resultados funcionales de acuerdo a la escala Gartland & Gerley.

Discusión

En el análisis final es necesario considerar dos factores limitantes del estudio presentado, como son el corto período de seguimiento de los pacientes (lo que hace difícil evaluar las ventajas de la fijación empleada a largo plazo) y la ausencia de comparación frente a otros tipos de fijación usados en el manejo de fracturas complejas de radio distal (que impide evidenciar las ventajas con respecto al riesgo de desarrollo de artritis post traumática).²¹

Pese a lo anterior, sí es posible señalar que las ventajas teóricas de la placa π son posibles de aplicar en la práctica clínico-quirúrgica, y que el procedimiento ha demostrado algunas ventajas técnicas en cuanto a fijación se refiere, y la mayor y persistente recuperación de los parámetros anatómicos y radiológicos. También es importante mencionar la menor incidencia de ciertas complicaciones e inconvenientes con respecto a otros métodos de fijación, como el tutor externo como método único, o asociado a clavos de Kirschner o las placas en T de 3,5 mm.

Los resultados de diversas pruebas confirman que las propiedades mecánicas (rigidez, punto de fatiga, carga) son comparables a las de otras placas usadas para la fijación de fracturas en el radio distal (placa en T de Synthes y la placa en T oblicua de Zimmer).²¹

En este trabajo, el empleo de la placa π pretendía diferentes objetivos, los cuales se cumplieron en su gran mayoría. La disminución del roce con los tendones extensores, posible de lograr gracias al bajo perfil de la placa, permite evitar la sinovitis de extensores secundaria, evento que se evidenció en 4 de los 13 pacientes. Es probable que el origen en 2 de los casos observados fuera la ausencia de

un adecuado colgajo retinacular. Cabe resaltar que en la mayoría de casos no se presentó esta complicación, lo cual hizo innecesario el retiro del material hasta el momento de la evaluación final.

De acuerdo a la experiencia del Grupo de Estudio para la Mano de la AO,²¹ el uso de una placa de bajo perfil, asociado a la disección subperióstica del IV compartimento extensor, al parecer elimina el problema de irritación de los tendones extensores. La localización más frecuente de esta complicación es sobre los extensores radiales, siendo provocado por la rama distal de la placa, que está en una posición más radial respecto a otras empleadas en el radio distal.

Respecto al diseño del colgajo retinacular se recomienda que tenga una base ulnar que permita cubrir las ramas distales de la placa y proteger así los tendones extensores del segundo compartimento. Cabe recordar que es precisamente debido a las ramas distales de la placa, con sus orificios múltiples y pequeños tornillos empleados, que es posible fijar las partes yuxta articulares, que alcanzan a comprometer la punta de la estiloides radial, en un área justo adyacente o incluso sobre la articulación radio cubital distal. La presencia de pequeños fragmentos óseos hace que sea difícil su estabilización mediante múltiples clavos de Kirschner,^{2,4,8,12,17,19,25} con el agravante además que existe la posibilidad de desplazamiento después de retirarlos.

Los tornillos de soporte distales brindan un medio adecuado y estable para mantener la congruencia de la superficie articular, hasta que se logre una buena integración de los injertos óseos. El empleo de la placa π hizo posible el rápido inicio de la movilidad post operatoria, evitando problemas de rigidez que son más probables con otros tipos de fijación, como el tutor externo; y de inestabilidad (por ejemplo, con los múltiples clavos de Kirschner como único método de fijación).

Los resultados funcionales de acuerdo a la escala de Green y O'Brien¹¹ señalaron 6 casos como regulares, 3 malos, 8 buenos y 0 excelentes, lo cual es probable que refleje el corto período de seguimiento y la complejidad de las fracturas implicadas, ya que esta escala valora el porcentaje de recuperación de fuerza y de arcos de movimiento con respecto a la extremidad no comprometida, además del estatus funcional y el dolor.

La escala de Gartland y Werley¹⁰ logra estratificar de mejor manera el resultado final en el manejo de pacientes con fracturas de alta complejidad, y brinda una evaluación objetiva de los grados de movimiento dentro de arcos funcionales y la presencia o no de deformidades residuales o complicaciones. También aporta datos

sobre la intensidad del dolor y la limitación de movimiento en las actividades habituales. Esta escala mostró 4 resultados calificados como excelentes, 8 buenos, 2 regulares y uno malo.

Los resultados radiológicos fueron muy satisfactorios en cuanto a la recuperación de los parámetros anatómicos. En 13 pacientes se catalogaron como excelentes, y en un caso como regular, el cual fue debido a la falta de mayor fijación en el aspecto palmar para corregir el cizallamiento adicional a la compresión, como mecanismo de fractura.

Con el paso del tiempo y el mayor número de osteosíntesis realizadas con placa π , se han obtenido mejores resultados, debido a la depuración de la técnica, de manera particular en cuanto atañe a la realización de un buen colgajo retinacular que al ser cerrado cubre las ramas distales de la placa y evita el roce de los tendones extensores.

Los resultados de este estudio, adicionados a aquellos obtenidos por el Grupo para el Estudio de la Mano de la AO²¹, señalan la utilidad de la placa π como una eficaz alternativa en el tratamiento de las fracturas complejas de radio distal en aquellos pacientes funcionalmente activos y que requieren la reincorporación laboral precoz.

Esperamos que los datos presentados constituyan el punto de partida para investigaciones adicionales que evalúen los resultados a largo plazo, y comparen este método con otras alternativas de fijación, en estudios con mayores períodos de seguimiento.

Bibliografía

1. Ark J, Jupiter JB. The rationale for precise management of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1993; 24: 205-210.
2. Axelrod T, McMurtry RY. Limited open reduction of the lunate facet in comminuted intra-articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 1988; 13A: 384-389.
3. Axelrod TS, McMurtry RY. Open reduction and internal fixation of comminuted, intra articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 1990; 15A: 1-17.
4. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1989; 71A:839-847.
5. Cooney WP, Berger RA. Treatment of complex fractures of the distal radius: combined use of internal and external fixation and arthroscopic reduction. *Hand Clinic* 1993;9:603-612.
6. Cooney WP, Buessey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrist fractures: perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin Orthop* 1987; 214:136-147.
7. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. External Pin fixation for unstable Colles' fractures. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A:840-845.
8. Fernández DL, Geissler WB. Treatment of displaced articular fractures of the radius. *J Hand Surg* 1991; 16A: 375-384.
9. Fernández DL, Jupiter JB. Fractures of the distal radius: a practical approach to management. New York; Springer-Verlag, 1996.
10. Gartland JJ, Werley CW. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg* 1951;33A: 895-907.
11. Green DP, O'Brien ET. Open reduction of carpal dislocations: indications and operative techniques. *J Hand Surg* 1978;3:250-265.
12. Hastings H, Leibovic SJ. Indications and techniques of open reduction: internal fixation of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1993;24:309-326.
13. Jupiter JB. Current concepts review. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A:461-468.
14. Jupiter JB, Fernández DL. Clinical perspective. Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J Hand Surg* 1997;22A:563-571.
15. Jupiter JB. Complex articular fractures of the distal radius: classification and management. *J Am Acad of Orthop Surg* 1997;5:119-129.
16. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986;68A:647-659.
17. Leibovic SJ, Geissler WB. Treatment of complex intraarticular distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1994;25:685-706.
18. Melone CP. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 1984;15:217-236.
19. Melone CP. Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 1988;202:103-111.
20. Müller ME, Nazarian S, Kock P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bone. New York Springer-Verlag, 1996.
21. Ring D, Jupiter JB, Brennwald J, Büchler U, Hastings H. Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg* 1997 22A;777-784.
22. Ring D, Jupiter JB. Dorsal fixation of the distal radius using the Pi plate. Fixation techniques in distal radius fractures. *Atlas of Hand Clinics* 1997;1:25-44.
23. Ring D, Jupiter JB. A new plate for internal fixation of the distal radius. *AO/ASIF dialogue* 1996; IX:1-3.
24. Szabo RM, Weber SC. Comminuted intra articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop North Am* 1988; 230:39-48.
25. Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB. Factors affecting functional outcome of displaced intraarticular distal radius fractures. *J Hand Surgery* 1994;19A:325-340.

Weber SC, Szabo RM. Severely comminuted distal radius as unsolved problem: complications associated with external fixation and pins and plaster techniques. *J Hand Surg* 1986; 11A:157-165.