

Artículo de Revisión.

Tratamiento de las fracturas distales de radio con fijación externa.

J. POYATOS CAMPOS

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL GENERAL DE CASTELLÓN

Treatment of distal radius fractures with external fixation.

Correspondencia:

Dr. José Poyatos Campos
c/ Calderón de la Barca nº 10 pta 6
12004 Castellón
e-mail: jpoyatos@comcas.es

Introducción.

Los diversos patrones anatómo-patológicos que se presentan en la fractura distal del radio hacen inviable, en el momento actual, que se pueda abordar ésta mediante un único procedimiento terapéutico. Muchas son las publicaciones que estudian cuales son los factores clave de cada modelo fracturario, en aras de predecir su comportamiento y con ello definir cual sería la técnica más adecuada para su manejo. Pero sea cual fuere el procedimiento seleccionado sus objetivos deberían ser: 1- la restauración de la anatomía articular, 2- la restauración de la longitud radial, 3- la congruencia de la superficie articular y 4- restaurar la inclinación volar de la superficie articular radial. Pero, aún con todo, aunque la reducción correcta de los fragmentos de la fractura contribuya al resultado funcional final, no garantiza unos resultados excelentes (1-4).

El tratamiento clásico era la reducción cerrada y su inmovilización con yeso, pero en el caso de las llamadas fracturas inestables, el mantenimiento de esta reducción se veía seriamente comprometido con el uso exclusivo de férulas o yesos circulares. Lafontaine (5) describió como factores de inestabilidad para estas fracturas: una angulación dorsal mayor de 20°, conminución metafisaria, trazo intra-articular, fractura asociada del cúbito, edad mayor de 60 años con/sin osteoporosis asociada y, sobre todo, un acortamiento inicial severo de la longitud del radio (6).

La reducción cerrada de los fragmentos se fundamenta en la ligamentotaxis. Este concepto fue descrito por el profesor Vidal en 1977. Este basado en la conservación de los ligamentos y sus inserciones óseas, de forma que la distracción actuará llevando los fragmentos angulados e impactados a su posición anatómica, tanto como ellos estén insertados directamente a los fuertes ligamentos articulares (1, 2, 7).

Sin embargo, presenta una serie de limitaciones. La primera viene dada por la viscoelasticidad de los ligamentos (8), esto motiva una pérdida gradual de las fuerzas de distracción aplicadas durante la reducción. La segunda es que la tracción no corrige la desviación dorsal del fragmento distal ya que los ligamentos radiocarpianos volares son más cortos que los dorsales y se tensan antes en la distracción, por ello requiere de un vector de fuerzas aplicado dorsalmente para su reducción (7). La tercera es que no controla o reduce aquellos fragmentos fracturarios que carezcan de inserciones ligamentosas, como por ejemplo, depresiones en la carilla articular del semilunar (9). Y la cuarta es que no ejerce ningún gobierno sobre la translación radial, de forma que en caso de inestabilidad radio-cubital distal es poco efectiva (10).

Estas circunstancias generaron la necesidad de buscar alternativas para el tratamiento de las fracturas distales del radio. Fue Böhler, en 1929 el primero en proponer la técnica de fijación esquelética aplicada a esta lesión, conocida en nuestro medio como yeso bipolar. Para la realización del yeso bipolar, Böhler se servía de agujas de Kirschner o clavos de Steinman, colocados en ambiente aséptico, proximalmente bien en cúbito o en el radio y distalmente en la base de los metacarpianos, ha-

biéndose descrito múltiples combinaciones de localización de los mismos. Luego se realizaba el procedimiento de reducción habitual y se inmovilizaba incluyendo las agujas en el vendaje enyesado, retirándose aproximadamente hacia las 8 semanas, tras lo cual se aplicaba o no un vendaje funcional durante 4 semanas más. Durante su uso se han publicado hasta un 52% de complicaciones (11), siendo las más frecuentes: la infección en el trayecto de las agujas, su aflojamiento, rigidez de las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) y neurapraxia residual por lesión de la rama nerviosa sensitiva del radial. La primera se intenta evitar con el manejo aséptico durante la introducción de las agujas y, la segunda colocando las mismas lo más alejadas de dichas articulaciones, es decir, cerca de la base de los metacarpianos. Pero el problema fundamental seguía siendo la pérdida de reducción, en concreto, el mantenimiento de la longitud del radio; y, por supuesto, el manejo de las fracturas articulares conminutas.

Un paso adelante para alcanzar el mantenimiento de la reducción en fracturas inestables fue la fijación percutánea a través de los fragmentos fracturarios o a través del foco de fractura. Una de las técnicas más extendidas fue la descrita por Kapandji (12), en la cual se manipulaban y fijaban los fragmentos mediante agujas introducidas a través del foco de fractura: una ó dos por el borde radial corrigiendo la desviación radial y otra por dorsal apalancando el fragmento distal hasta llevarlo a su correcta orientación volar evitando, además, su redespazamiento. Las agujas se dejaban incluidas en el vendaje de yeso y su retirada seguía un régimen similar al descrito para el método de Böhler. Los mejores resultados se obtenían en pacientes jóvenes, por su calidad ósea y capacidad para mantener la reducción. En pacientes ancianos, el enclavado percutáneo tenía un objetivo más funcional, ya que sus resultados radiográficos son inferiores que cuando se le asocia un dispositivo externo (13).

La fijación percutánea es una técnica sencilla, económica y que proporciona una estabilidad documentada (4, 14), pero por otro lado, con este método se describen reducciones inadecuadas, redespazamiento de fragmentos y colapso tardíos (13, 15, 16). Estas complicaciones son devastadoras especialmente en jóvenes. Por ello, en el momento de la reducción, el acortamiento debía reducirse a cero para permitir prevenir dicho colapso, ya que las fracturas que no estuvieran bien reducidas verían incrementada su tasa de mal-unió y/o comprometida su función final (17).

Hoy en día, sigue siendo un tratamiento muy usado, aunque sus indicaciones se han limitado a (18): fracturas

extra-articulares desplazadas con o sin conminución dorsal, casos en los que existe una pérdida precoz de la reducción tras manipulación cerrada y, en fracturas intra-articulares conminutas cuando se pueda obtener una adecuada reducción cerrada, pero probablemente en estas situaciones no podrá ser mantenida sin un soporte adicional externo. Por otro lado, la fijación percutánea con agujas cada vez se combina más con pequeñas incisiones a través de las cuales se utilizan elevadores o agujas de Kirschner como joysticks para manipular los fragmentos. Esto es especialmente útil en pacientes con una fractura "die-punch", en la que la elevación puede ser lograda a través de una incisión dorsal.

Sin embargo, una cosa es conseguir la reducción de una fractura y otra bien distinta es mantenerla hasta la consolidación; sobretodo en aquellas fracturas inestables, conminutas o de trazo intra-articular. Y es aquí donde aparece la osteotaxis como instrumento para alcanzar este objetivo.

Papel de la Osteotaxis.

Anderson y O'Neil (19), en 1944 introducen el concepto de Fijación Externa (FE) con el uso de un dispositivo externo al que se conectaban las agujas transesqueléticas descritas en el método de Böhler formando un marco estable. El sistema concebía la fijación a través de fichas o clavos colocados proximal a nivel del radio y distal en la base del 2º metacarpiano, unidos por un cuerpo externo que creaba un marco junto con el hueso. Este montaje mantenía la reducción y, además, canalizaba el paso de cargas. Con el tiempo este procedimiento se fue divulgando, perfeccionando y modificando hasta llegar a nuestros días donde su uso se ha extendido para el tratamiento de las fracturas distales del radio, sobre todo aquellas de trazo inestable o conminuto, asociándose o no a otras técnicas de fijación y, en ocasiones, como tratamiento obligado en aquellas fracturas acompañadas de importante lesión de partes blandas (fracturas abiertas, aplastamientos, grandes politraumatizados, etc.).

Bajo esta estructura se diseñaron múltiples tipos de fijador externo, algunos más complejos, otros más versátiles, otros más o menos rígidos; cada uno tenía sus propias ventajas e inconvenientes pero en esencia perseguían lo mismo: la reducción anatómica de la fractura y su mantenimiento hasta la consolidación. Para ello se servían básicamente de la ligamentotaxis a través de la distracción, que se acompañaba de gestos externos de manipulación de los fragmentos para corregir desviaciones y moldear la anatomía que debía ser.

Las fracturas inestables e intra-articulares eran las

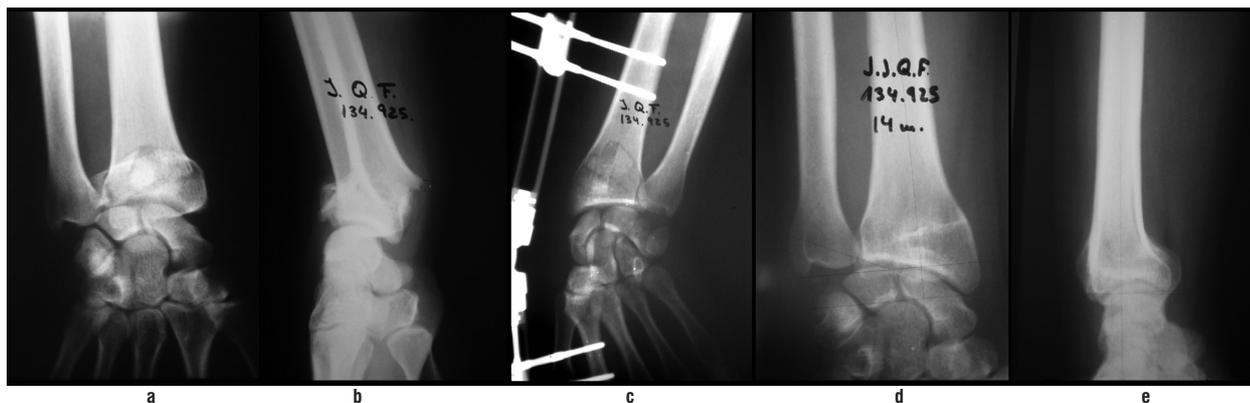


Figura 1. (a, b) Fractura metafisaria distal conminuta de radio con desviación dorsal (c) Fijador externo tipo Pennig (d,e) Resultado a los 14 meses con ejes correctos.

candidatas para este tipo de tratamiento. Los métodos previos eran insuficientes y la FE comienza a dar sus primeros resultados (Fig. 1). Así, series como la de Cooney (4) o la de Vaughan (20) mostraban un 78-90% de resultados entre excelentes y buenos. Acompañando a estas cifras, alentadoras para la resolución de la fractura distal del radio, surgieron una serie importante de complicaciones. Tal vez uno de los puntos débiles de la FE sea la gran cantidad de complicaciones descritas asociadas a los sistemas de osteotaxis, que en la literatura varía desde un 4 a un 46% (21-23). Sin embargo, su efecto a largo plazo sobre el resultado funcional y la satisfacción del paciente es escaso, con excepción de aquellos pa-

cientes con complicaciones intrínsecas a la fractura (24) (no unión o consolidación viciosa).

Entre las muchas complicaciones descritas en la FE tenemos:

- debidas al procedimiento: infección del trayecto de las fichas, aflojamiento o rotura de la ficha, fractura en el lugar de inserción (Fig.2), lesión del nervio radial superficial, rotura tendinosa, fallo del montaje y sobre-distracción.
- debidas a la fractura: pérdida o falta de reducción, consolidación viciosa y no unión.
- Debidas al individuo: mala tolerancia psicológica (25).

La mayor parte de ellas son evitables desde el punto

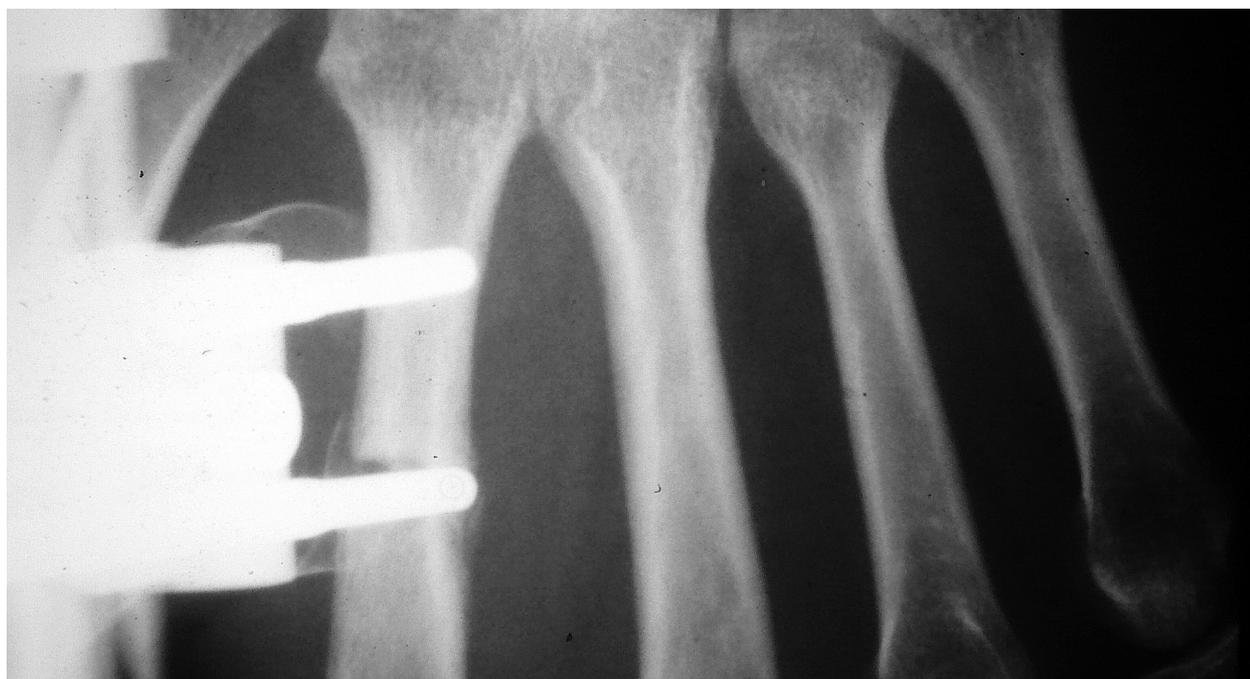


Figura 2. Fractura diáfisaria del 2º metacarpiano a nivel de la inserción de la ficha distal.

de vista técnico y progresivamente se han ido solventando con la experiencia y la introducción de mejoras en los instrumentales.

Uno de los mayores problemas era el uso indiscriminado de la distracción (Fig.3). No debe entenderse el fijador externo como un elemento reductor, si no como un elemento que mantiene la reducción. La distracción excesiva para alcanzar una reducción de la desviación dorsal y radial del fragmento distal o para desimpactar los fragmentos articulares se traduce en una distracción a nivel articular, que sumada a forzadas desviaciones en flexión o cubital causan dolor persistente en el postoperatorio responsable o desencadenante de la Distrofia Simpático Refleja (DSR). También predispone a contracturas en pronación al igual que al aumento de presión en el canal carpiano, llegando a originar de forma aguda un síndrome del túnel del carpo (26). Se ha demostrado que existe una relación directa entre la sobredistracción y la pérdida de movilidad, función, fuerza y dolor residual en las articulaciones MCF (27-28). Así, más de 5 mm de distracción afectará a la función del fle-



Figura 3. Sobredistracción de foco metafisario de fractura con desplazamiento cubital de la epifisis radial por desviación cubital excesiva del dispositivo de fijación externa. Se aprecia distracción articular en la radio-escafoidea y la trapecio-escafoidea.

xor superficial del 3er, 4º y 5º dedo; mientras que con tan solo 2 mm se verá afectado el 2º dedo (29). Y por último, se relaciona la sobredistracción para alcanzar una correcta longitud radial, con la no unión iatrogénica en pacientes osteoporóticos con masiva conminución metafisaria. Todo ello determinó la conveniencia de fijar la fractura con agujas de Kirschner a través de la estiloides radial aumentando la estabilidad y rigidez del sistema (30,31). La fijación de la estiloides radial produce una compresión contra el resto de fragmentos articulares, pudiendo reducirse y mantenerse con agujas adicionales. Así el fijador podía usarse con una distracción moderada para prevenir el acortamiento y neutralizar las cargas axiales del carpo sobre la superficie articular del radio. La muñeca queda inmovilizada en una situación fisiológica, sin desviaciones forzadas, para permitir el empleo funcional de la mano durante el período de recuperación postoperatorio y sin riesgo de pérdida de la reducción.

Lo siguiente fue asumir la limitada capacidad de reducción de la ligamentotaxis, pudiendo resultar déficits en la inclinación de la carilla articular del radio en ambos planos (4, 7, 9, 32-39) o escalones articulares (9, 13, 22, 23, 31, 32, 34, 39-42) que comprometan la función y el futuro de la articulación (Fig.4). En el estudio de Arora (43) queda refutada esta circunstancia, ya que con el uso aislado de la fijación externa en el 44,4% de los pacientes no se conseguía una reducción anatómica articular. Esto es de vital importancia, ya que se reconoce la congruencia articular como el factor primordial para obtener un buen resultado; estableciendo que escalones articulares de 2 cm suponen la barrera a partir de la cual se evolucione hacia una artrosis radio-carpiana (23) y, de 1 cm como posibles responsables de dolor y rigidez en la muñeca (22,44).

Por ello, en situaciones de fracturas complejas muchos autores apoyan la necesidad de sustentar la FE con sistemas de fijación y el relleno de defectos óseos, de modo que se mejore la congruencia articular, la alineación metafisaria y la longitud radial, asegurando mejor resultado anatómico y funcional. Además, este suplemento permite una retirada más temprana del fijador para evitar inmovilizaciones prolongadas que generen rigideces residuales en el carpo y pérdidas de fuerza. Con la misma finalidad Clyburn (45) en 1987 describe los primeros fijadores dinámicos, que permiten controlar la movilidad de la muñeca postoperatoriamente. Luego Pennig desarrolla el fijador de doble articulación, que se libera o “dinamiza” hacia la 3ª semana. Esta mal llamada “dinamización” no equivale a lo que entendemos

como tal para los clavos endomedulares de fémur y tibia; ya que de lo que aquí se trata es de liberar parcialmente el arco de movilidad de la muñeca con la finalidad de reducir la incidencia de rigidez articular y mejorar la función final. Tal vez sería más correcto hablar de una “movilización” o una “liberación” articular.

Por último, dentro de la misma filosofía aparecen los diseños de fijadores metafisarios, donde la fijación se realiza de radio a radio con colocación de fichas o agujas en la epífisis distal del radio, dejando libre la articulación radiocarpiana para evitar su inmovilización y rigideces posteriores.

Así pues, se han ido generando múltiples dispositivos fruto de la investigación y del desarrollo. En un estudio Frykman (46) evaluó 13 de ellos valorando: peso, coste rigidez en distintos planos, capacidad para ajuste controlado de la reducción, capacidad para dinamizar, capacidad de colocación distal, etc., llegando a la conclusión de que la elección depende más que nada de la facilidad de colocación y la familiaridad del cirujano con el dispositivo. Factores a los que, como veremos, habría que añadir el patrón fracturario.

Resultados clínicos.

Sea como fuere, el empleo de la FE en la fractura distal del radio ha ido ofreciendo resultados francamente satisfactorios para una patología compleja que por su frecuencia e importancia se hacía prioritario resolver. Si analizamos estudios desde los 80 hasta nuestros días (Tabla 1) vemos un porcentaje medio de excelentes y buenos resultados superiores al 85%. En estas series se ve reflejada la progresión de la osteotaxis: de unos inicios donde el fijador actuaba de forma aislada, a la combinación del mismo con elementos que aumentan la estabilidad y disminuyen las complicaciones. Pero para hacernos una idea más concreta del papel de esta técnica y aclarar mejor sus indicaciones deberíamos estudiar los resultados presentados en la literatura que relacionan la FE en sus diversas modalidades y en contraposición con otros tratamientos.

FE versus tratamiento conservador

La revisión más actualizada nos la ofrece el trabajo de Handoll et al (47) (2007) sobre 15 artículos que relacionan ambos métodos. Observaron que existe evidencia



Figura 4. (a) Fractura intra-articular distal de radio estabilizada mediante fijador externo tipo Pennig. Se observa falta de reducción de fosa del semilunar (die-punch). (b) Resulta a los 4 meses con aceptable longitud radial pero colapso articular con respecto al semilunar y afectación de la articulación radio-cubital distal.

Autor	Tipo Fijador	Nº pacientes	Excelente/Bueno	Seguimiento (mes)
Cooney III ⁴ 1979	Roger Anderson	60	87	24
Jonson ³⁵ 1983	Hofmman	57	76	15
Cooney ²¹ 1983		100	86	
D'Anca ³³ 1984	Hofmman	87	94	19
Kongsholm ⁶⁴ 1989		68	90	
Sanders ⁹ 1991	Cuadrilateral	34	68	31
Proubasta ³⁸ 1991	Shearer	40	85	9
Jakim ⁶⁵ 1991		115	83	
Edwards ⁶⁶ 1991		30	97	
Meseguer ³⁶ 1993	Hammer y Pennig	23	91	10
De la Varga ³⁴ 1994	Tubular AO	34	68	29
Bishay ⁶⁷ 1994	FE metafisario	14	100	12
Cecilia ³² 1997	Pennig	41	73	10
Zanotti ³⁹ 1997	Wrist-Jack	20	80	25
Vilar ⁶⁸ 1998	Hammer +/- pins	34	83	33
Vila ⁴⁸ 1998	Pennig	74	84	
Sakano ⁶⁹ 2001	FE + injerto HA	25	96	30
Kuner ⁷⁰ 2002	FE +/- pins	76	84	36
Westphal ⁵⁸ 2005	Pennig + pins	77	74	12
Arora ⁴³ 2005	Orthosys	27	59	24
Ochman ⁷¹ 2006	FE	65	87	37
Fu ⁷² 2006	FE + pins	98	88	18
Tyllianakis ⁷³ 2006	FE + injerto	30	76,5	33
Leung ⁵⁹ 2008	FE +/- pins-injerto	49	85	24
			86,7%	

Tabla 1. Resultados funcionales de series publicadas desde 1979 sobre las fracturas inestables del radio distal tratadas mediante FE.

para apoyar el uso de la FE en las fracturas distales del radio desplazadas a dorsal en adultos. Aunque no asegura un resultado final superior, si que evita el redespazamiento y alcanza un mejor resultado anatómico; pero presenta una mayor tasa de complicaciones, evitables mejorando la técnica de inserción de las fichas.

FE versus yeso bipolar

En la revisión de resultados comparando estos dos procedimientos sobre fracturas articulares distales del radio, Vila (48) (1999) concluye que el fijador es más eficaz para mantener la reducción, sobre todo el acortamiento radial; además de obtener resultados funcionales finales del 84% entre excelentes y buenos, en contraposición con el 73% de los tratados con yeso bipolar. Este último grupo también tuvo mayor tasa de complicaciones (32%).

FE versus enclavado percutáneo

Los grupos de Ludvigsen (49) (1997) y Harley (59) (2004) realizaron estudios similares comparando la fijación con agujas de Kirschner más yeso y la fijación externa en fracturas inestables de radio distal. La conclusión de ambos fue que no existían diferencias significativas en el resultado funcional y el mantenimiento de la reducción con ambos métodos de tratamiento. De ellos, tal vez sea más académico en trabajo de Harley, ya que

la muestra en edad (<de 65 años), tipo de fracturas (C2 y C3 el 80%) y tiempo de seguimiento es más adecuado para obtener conclusiones.

FE estática versus FE dinámica

Sommerkamp (51) (1994), comparó grupos con fijador estático y dinámico en fracturas inestables, y demostró que la movilización precoz proporcionaba una pequeña ganancia en cuanto a movilidad al final del seguimiento, pero por otro lado producía una pequeña pérdida de longitud radial. Tal vez esto sea la causa de que obtuviera un 92% de excelentes y buenos resultados en el grupo estático, mientras que en el dinámico solo alcanzara al 76%.

Moqueen (52) (1996) en su comparación con el fijador de Pennig dinamizado o no en fracturas extra-articulares no encontró diferencias significativas en ambos grupos.

La mayoría de autores considera que la movilización precoz controlada podría teóricamente reducir la incidencia de rigidez articular y mejorar la función final; pero, muestran preocupación por la pérdida de reducción de los fragmentos articulares cuando se inicia la misma. Dicha pérdida podría derivar en una incongruencia de la superficie articular origen futuro de cambios degenerativos y déficits funcionales, dejando en entredicho sus beneficios.

FE trans-articular versus FE metafisario

Moqueen (53) (1998) en un estudio comparando estos dos dispositivos, en el que excluye las fracturas intra-articulares desplazadas, no halla diferencias clínicas, pero sí una mejora en el resultado radiológico final con el fijador metafisario; de modo que lo propone como método de elección para las fracturas no articulares desplazadas.

Krishnan (54) (2003) no encuentra diferencias significativas, ni radiológicas ni funcionales, confrontando ambos fijadores en el tratamiento de fracturas articulares conminutas de radio distal. El contraste con el estudio previo es que éste incluye trazos articulares conminutos.

Atroshi (55) (2006) estudia con las variaciones del Hoffmann II dos grupos de 18 pacientes sometidos a fijación trans-articular y metafisaria. Incluyeron mujeres entre 50-60 años con fracturas no articulares o articulares de 2 fragmentos, desviación dorsal mayor de 20° y/o acortamiento radial mayor a 5 mm. En un seguimiento de 13 meses no encontraron ninguna diferencia clínica significativa (dolor, movilidad, fuerza, satisfacción); solo radiológicamente, el fijador metafisario era más efectivo para mantener la longitud radial.

Valorando estos tres estudios, no parece que la fijación metafisaria supere resultados en lo referente al dolor o funcionalidad; o que alcance mejores rangos de movilidad que la fijación trans-articular.

FE versus FI

Grewal (56) (2005) realiza un estudio comparando la fijación interna (FI) con placa dorsal y fijación externa con agujas de Kirschner en 2 grupos de fracturas intra-articulares distales del radio. Con un seguimiento medio de 18 meses encuentra más complicaciones en el grupo de la placa dorsal, mayor pérdida de fuerza y dolor residual; no recomendando el uso de esta técnica para el tratamiento de fracturas complejas distales del radio.

Wright (57) (2005) en su comparativa encuentra mejores resultados para la fijación interna con placa volar, sobretodo analizando la longitud e inclinación radial, varianza ulnar, congruencia articular y balance articular.

También el grupo de Westphal (58) (2005) compara la FE con el dispositivo de Pennig a la FI con placas volares o dorsales. Si bien los resultados funcionales son similares sin encontrar diferencias estadísticamente significativas, si observan un menor índice de complicaciones y una disminución en el tiempo de tratamiento global de estas lesiones con la FI, y de entre ellas aconsejan la placa volar.

Leung (59) (2008) realiza una de las últimas comparativas publicadas sobre fracturas tipo C de la clasificación de la AO con un seguimiento de 24 meses. Analiza 103 fracturas divididas en 2 grupos: fijación interna y fijación externa con agujas suplementarias. Obtiene mejores resultados con la fijación interna, sobre todo en el tipo C2, siendo similares para la C1, y manifestando las dificultades de manejo de las C3 para ambas técnicas.

Paksima (60) (2004) realiza un meta-análisis relacionado con el tratamiento de las fracturas desplazadas y articulares distales de radio, y selecciona de 615 resúmenes entre 1976 y 1998 a 31 artículos. Encuentra dificultad para obtener un meta-análisis científico por la baja calidad de los estudios y la falta de uniformidad en los métodos y seguimientos. Aún así, comparando los resultados de las series encuentra mejores resultados con la fijación externa que con la fijación interna.

Margaliot et al (61) (2005) en nuevo meta-análisis, entre 1980 y el 2004 tras seleccionar 46 artículos, no encontraron diferencias significativas analizando fuerza de prensión, balance articular, radiología y dolor. Tan solo destaca más infección y fallos del montaje en la FE, y más complicaciones tendinosas y retiradas precoces de material en la FI. Por todo ello concluyen que no existe una evidencia que aconseje el uso de la FI sobre la FE en el tratamiento de las fracturas distales del radio.

En la bibliografía son los estudios comparativos los que destacan la FI como más beneficiosa para este tipo de lesiones, más concretamente para trazos articulares volares y dorsales o conminuciones complejas. Sin embargo, cuando realizamos meta-análisis, no existe una evidencia que aconseje una terapia sobre la otra.

Seguramente esta discordancia surge, como casi siempre, por los sistemas empleados para el análisis de los resultados. Son muchas las variables, criterios, objetivos y divergencias entre en los estudios, lo que dificulta notablemente cotejar parámetros uniformes de los que extraer conclusiones ciertas y universales. Principalmente por:

- a) la ausencia de estudios prospectivos, randomizados y de doble ciego
- b) las diferentes muestras de las series
- c) los múltiples sistemas de clasificación de fracturas
- d) las diferentes escalas de valoración funcionales, radiológicas y subjetivas
- e) la ausencia de análisis estadísticos apropiados
- f) el escaso tiempo de seguimiento y...
- g) la pérdida de pacientes en el mismo.

Habría que enfocar los estudios de cara a contestar cuestiones actuales y concretas, lo que permitiría ade-

cuar de una forma más ajustada el tratamiento a la lesión.

En función de esta premisa algunos autores han desarrollado esquemas o tablas que relacionan fracturas con el procedimiento terapéutico (Tabla 2 y 3) y donde la indicación de la FE, a día de hoy, parece bastante aceptada en los siguientes supuestos: fracturas extra-articulares inestables, fracturas articulares donde se consigue buena reducción articular y en fracturas irreducibles o complejas, conjuntamente con otros dispositivos de fijación (agujas percutáneas o placas).

Además, se contempla el apoyar aquellas fracturas con conminución metafisaria o complejas, mediante injerto óseo (preferiblemente autólogo) aportando un soporte estructural para la reconstrucción de la misma, acelerando su consolidación y permitiendo una movilización precoz más segura (30-62). Así como, la evaluación articular intraoperatoria a través de la artroscopia (63), que nos permite un examen exacto y tridimensional del grado de conminución, frecuentemente subestimado en la radiografía, la palpación y elevación de fragmentos y el diagnóstico de lesiones concomitantes.

Fracturas extra-articulares	
No desplazada – estable	Yeso
Desplazada	Reducción + yeso
1. Estable	Reducción + agujas K <ul style="list-style-type: none"> • Por estiloides o tubérculo de Lister • Intrafocales (Kapandji)
2. Inestable	Fijación Externa (trans-articular o metafisario) o combinación de técnicas anteriores
Fracturas intra-articulares	
1. Fractura-luxación palmar	Fijación interna
2. Fractura-luxación dorsal	Fijación interna
3. Fractura de la estiloides radial	Reducción abierta y fijación con agujas K o fijación interna
4. Fracturas conminutas articulares	Fijación Externa + agujas K o placa

Nota: Otros procedimientos adyuvantes: injerto autólogo-heterólogo y reducción asistida por artroscopia.

Tabla 2. Métodos de tratamiento más empleados en países desarrollados para los diferentes tipos de fracturas del radio distal (García-Elias y Vidal (74))

CLASIFICACIÓN UNIVERSAL DE LAS FRACTURAS DE RADIO Y SU TRATAMIENTO	
Clasificación o preferencia de fractura	Tratamiento
I. No articular, no desplazada	Inmovilización en yeso/férula
II. No articular, desplazada	Inmovilización en yeso/férula Agujas percutáneas +/- fijación externa Reducción abierta y fijación interna +/- fijación externa
a. Reducible, estable	
b. Reducible, inestable	
c. Irreducible	
III. Articular, no desplazada	Inmovilización escayolada +/- agujas percutáneas
IV. Articular desplazada	Reducción cerrada/agujas percutáneas Reducción cerrada, fijación externa +/- agujas percutáneas Reducción cerrada +/- agujas percutáneas +/- FI +/- FE Reducción abierta/fijación externa; Fijación con placa + injerto óseo +/- agujas percutáneas
a. Reducible, estable	
b. Reducible, inestable	
c. Irreducible	
d. Compleja*	

Están incluidas las fracturas por cizallamiento volar, fracturas abiertas, fracturas-luxaciones y fracturas con depresión articular.

Tabla 3. Clasificación universal de las fracturas de radio distal y su tratamiento, según Cooney (75).

Bibliografía:

1. Agee JM. Distal radius fractures: Multiplanar ligamentotaxis. Hand Clin 1993; 9:577-85.
 2. Braun RM, Gellman H. Dorsal pin placement and external fixation for correction of dorsal tilt fractures of the distal radius. J Hand Surg 1994; 19A:653-5.

3. **Dobyns JH, Linscheid RL.** Fractures and dislocations of the wrist. In Rockwood CA, Green DP (eds): Fractures in adults. Philadelphia, JB Lippincott, 1984; pp 423-50.
4. **Cooney WP III, Lincheid RL, Dobyns JH.** External pin fixation for unstable Colles' fractures. An anatomical study. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A:839-45.
5. **Lafontaine M, Hardy D, Delince P.** Stability assessment of distal radius fracture. *Injury* 1989; 20:208-10.
6. **Altissimi M, Mancini GB, Azzara A, et al.** Early and late displacement of fractures of the distal radius. The prediction of the instability. *Int Orthop* 1994; 18:61-5.
7. **Bartosh RA, Saldana MJ.** Intra-articular fracture of the distal radius: A cadaveric study to determine if the ligamentotaxis restores radiopalmar tilt. *J Hand Surg* 1990; 15A:18-21.
8. **Woo SL, Gómez MA, Akenso WH.** The time and history dependent viscoelastic properties of the canine medical collateral ligament. *J Biomech Eng* 1981; 103:293-8.
9. **Sanders RA, Keppel FL, Waldrop JI.** External fixation of distal radial fractures: results and complications. *J Hand Surg* 1991; 16A:385-91.
10. **Slutsky DJ.** External fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg* 2007; 32A:1624-37.
11. **Carrozzella J, Stern PJ.** Treatment of comminuted distal radius fractures with pins and plaster. *Hand Clin* 1988; 4:391-7.
12. **Kapandji A.** Internal fixation by double intrafocal pinnig: Functional treatment of non-articular fractures of the lower end of the radius. (French). *Ann Chir Main* 1987; 6:57-63.
13. **Trumble T E, Wagner W, Hanel DP, Vedder NB, Gilbert M.** Intrafocal (Kapandji) pinning of distal radius fractures with and without external fixation. *J Hand Surg* 1998; 23A:381-94.
14. **Naidu SH, Capo JT, Moulton M, Ciccone W 2nd, Radin A.** Percutaneous pinning of distal radius fracture: a biomechanical study. *J Hand Surg* 1997; 22A:252-7.
15. **Kihara H, Palmer AK, Werner FW, Short WH, Fortino MD.** The effect of dorsally angulated distal radius fractures on distal radioulnar joint congruency and forearm rotation. *J Hand Surg* 1996; 21A:40-7.
16. **Short WH, Palmer AK, Werner FW, Murphy DJ.** A biomechanical study of distal radial fractures. *J Hand Surg* 1987; 12A:529-34.
17. **Barton T, Chambers C, Lane E, et al.** Do Kirschner wires maintain reduction of displaced Colles' fractures?. *Injury* 2005; 36:1431-34.
18. **Gellman H.** Fracture of the distal radius. American Academy of Orthopaedic Surgeons Monograph Series. Rosemont, IL, American Academy Of Orthopaedic Surgeons; 1998.
19. **Altissimi M, Antenucci R, Fiacca C, et al.** Long-term results of conservative treatment of fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 1986; 206:202-10.
20. **Vaughan PA, Lui SM, Harrington IJ, Maistrelli GL.** Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B:385-9.
21. **Cooney WP.** External fixation of distal radial fractures. *Clin Orthop* 1983; 180:4-49.
22. **Fernández DL, Geissler WB.** Treatment of displaced articular fractures of the radius. *J Hand Surg* 1991; 16A:375-84.
23. **Knirk J, Júpiter J.** Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:647-59.
24. **Anderson JT, Lucas GL, Buhr BR.** Complications of treating distal radius fractures with external fixation: a community experience. *Iowa Ortho J* 2004; 24:53-9.
25. **Poyatos J, Martínez JC, Palomo JM.** Fijador externo de Pennig: Errores y complicaciones. *Rev Sotocav* 1994; 0:17-22.
26. **Baechler MF, Means KR Jr, Parks BG, et al.** Carpal canal pressure of the distracted wrist. *J Hand Surg* 2004; 29A:858-64.
27. **Kaempffe FA.** External fixation for distal radius fractures: adverse effects of excess distraction. *Am J Orthop* 1996; 25:205-9.
28. **Kaempffe FA, Wheeler DR, Peimer CA, et al.** Severe fractures of the distal radius: effect of amount and duration of external fixation distraction on outcome. *J Hand Surg* 1993; 18A:33-41.
29. **Papadonikolakis A, Shen J, Garret JP, et al.** The effect of increasing distraction on digital motion after external fixation of the wrist. *J Hand Surg* 2005; 30A:773-9.
30. **Geissler WB, Fernandez DL.** Percutaneous and limited open reduction of the articular surface of the distal radius. *J Orthop Trauma* 1991; 5:255.
31. **Seitz WH, Froimson AI, Leb R, et al.** Augmented external fixation of unstable distal radius fractures. *J Hand Surg* 1991; 16A:1010-6.
32. **Cecilia D, Caba P, Delgado E, et al.** Fracturas conminutas intra-articulares de la extremidad distal del radio tratadas con fijación externa. *Rev Ortop Traumatol* 1997; 41 (supl 1): 58-63.
33. **D'Anca AF, Sterlib SB, Byron TV, et al.** External fixator management for instable Colles' fractures. An alternative method. *Orthopaedics* 1984; 7:853-9.
34. **De la Varga V, Moro JA, Guerado E, et al.** Tratamiento quirúrgico de las fracturas inestables de la extremidad distal del radio con el fijador externo tubular AO. *Rev Ortop Traumatol* 1994; 8 (supl 2): 14-20.
35. **Jonsson U.** External fixation for redislocated Colles' fractures. *Acta Orthop Scand* 1983; 54:878-83.
36. **Meseguer LR, Galian A.** Fijación externa en las fracturas de la extremidad distal del radio. *Rev Ortop Traumatol* 1993; 37(supl 1): 47-52.
37. **Pennig DW.** Dynamic external fixation of distal radius fractures. *Hand Clin* 1993; 9:587-602.
38. **Proubasta J, Ruiz A.** Tratamiento de las fracturas de la extremidad distal del radio mediante fijador externo de Shearer. *Rev Ortop Traumatol* 1991; 35:357-60.
39. **Zanotti RM, Louis DS.** Intra-articular fractures of the distal end of the radius treated with an adjustable fixator system. *J Hand Surg* 1997; 22A:428-40.
40. **Axelrod T, paley D, Green J, et al.** Limited open reduction of the lunate facet in comminuted intraarticular fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 1988; 13A:372-7.
41. **Rodríguez-Merchan EC.** Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult. Conservative or surgical?. *Clin Orthop* 1998; 353:53-62.
42. **Wagner HE, Jakob RP.** Surgical treatment of distal radius fracture with external fixation. *Unfallchirurg* 1984; 88:473-80.
43. **Arora J, Malik AC.** External fixation in comminuted, displaced intra-articular fractures of the distal radius: is it sufficient?. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; 125:536-40.
44. **Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB.** Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg* 1994; 19A:325-40.

45. **Clyburn TA.** Dynamic external fixation for comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A:248-54.
46. **Frykman GK, Peckham RH, Willard K, et al.** External fixators for treatment of unstable wrist fractures: A biomechanical, design feature and cost comparison. *Hand Clin* 1993; 9:555-65.
47. **Handoll HH, Huntley JS, Madhok R.** External fixation versus conservative treatment for distal radial fractures in adult. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 18:CD006194.
48. **Vila J, Larrainzar R, Cortinas A, et al.** Indicaciones, problemas y complicaciones de la fijación externa en las fracturas de la muñeca. *Rv F Externa* 1997; 3:6-14.
49. **Ludvigsen TC, Johansen S, Svenningsen S, Saetermo R.** External fixation versus percutaneous pinning for unstable Colles' fracture. Equal outcome in a randomized study of 60 patients. *Acta Orthop Scand* 1997; 68:255-8.
50. **Harley BJ, Scharfenberger A, Beaupre LA, et al.** Augmented External Fixation Versus Percutaneous Pinning and Casting for Unstable Fractures of the Distal Radius - A Prospective Randomized Trial. *J Hand Surg* 2004; 29A:815-24.
51. **Sommerkamp TG, Seeman M, Silliman J, et al.** Dynamic external fixation of unstable fractures of the distal part of the radius. A prospective, randomized comparison with static external fixation. *J Bone Joint Surg* 1994; 76A:1149-61.
52. **McQueen MM, Hadjucka C, Court-Brown CM.** Redispaced unstable fractures of the distal radius. A prospective randomised comparison of four methods of treatment. *J Bone Joint Surg* 1996; 78B:404-9.
53. **McQueen MM.** Redispaced unstable fractures of the distal radius. A randomised, prospective study of bridging versus non-bridging external fixation. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B:665-9.
54. **Krishnan J, Wigg AE, Walker RW, et al.** Intra-articular fractures of the distal radius: A prospective randomised controlled trial comparing static bridging and dynamic non-bridging external fixation. *J Hand Surg* 2003; 28B:417-21.
55. **Atroshi I, Brogren E, Larsson GU, et al.** Wrist-bridging versus non-bridging external fixation for displaced distal radius fractures. A randomized assessor-blind clinical trial of 38 patients followed for 1 year. *Acta Orthop Scand* 2006; 77:445-53.
56. **Grewal R, Perey B, Wilimink M, et al.** A randomized prospective study on the treatment of intra-articular distal radius fractures: open reduction and internal fixation with dorsal plating versus mini open reduction, percutaneous fixation and external fixation. *J Hand Surg* 2005; 30A: 764-72.
57. **Wright TW, Horodyski M, Smith DW.** Functional outcome of unstable distal radius fractures: ORIF with a volar fixed-angle tine plate versus external fixation. *J Hand Surg* 2005; 30A: 289-99.
58. **Westphal T, Piatek S, Schubert S, et al.** Outcome after surgery of distal radius fractures: no differences between external fixation and ORIF. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; 125: 507-14.
59. **Leung F, T YK, Chew WYC, Chow SP.** Comparison of external and percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radial fractures. A randomized study. *J Bone Joint Surg* 2008; 90A: 16-22.
60. **Paksima N, Panchal A, Posner MA, et al.** A meta-analysis of the literature on distal radius fractures: review of 615 articles. *Bull Hops Jt Dis* 2004; 62: 40-6.
61. **Margaliot Z, Haase SC, Kotsis SV, et al.** A meta-analysis of outcomes of external fixation versus plate osteosynthesis for unstable distal radius fractures. *J Hand Surg* 2005; 30A: 1185-99.
62. **Cooney WP III, Berger RA.** Treatment of complex fractures of the distal radius: Combined use of internal and external fixation and arthroscopic reduction. *Hand Clin* 1993; 9:603.
63. **Abboudi J, Culp RW.** Tratamiento de las fracturas distales del radio con asistencia artroscópica. Técnicas avanzadas en el tratamiento de los traumatismos de muñeca. *Orthop Clin North Am* (ed. española) 2001; nº 2: 311-19.
64. **Konsgohm J, Oleroud C.** Plaster cast versus external fixation for unstable intra-articular Colles' fractures. *Clin Orthop* 1989; 241: 57-65.
65. **Jakim I, Pieterse HS, Sweet MBE.** External fixation for intra-articular fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B: 302-6.
66. **Edwards GS.** Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 1241-50.
67. **Bishay M, Aguilera X, Grant J, et al.** The results of external fixation of the radius in the treatment of comminuted intra-articular fractures of the distal end. *J Hand Surg* 1994; 19B:378-83.
68. **Vilar R, Gómez-Cambronero V, Alonso R, et al.** ¿Es suficiente la fijación externa en las fracturas inestables del radio distal? *Rev Ortop Traumatol* 2000; 44:286-93.
69. **Sakano H, Koshino T, Takeuchi R, et al.** Treatment of the unstable distal radius fractures with external fixation and a hydroxiapatite spacer. *J Hand Surg* 2001; 26A: 923-30.
70. **Kuner EH, Mellios K, Berwarth H.** Treatment of complicated fracture of the distal radius with external fixator. Follow-up complications outcomes. *Unfallchirurg* 2002; 105: 199-207.
71. **Ochman S, Frerichmann U, Armsen N, et al.** Is use of the fixateur externe no longer indicated for the treatment of unstable radial fracture in the elderly? *Unfallchirurg* 2006; 109: 1050-7.
72. **Fu Yc, Chien SH, Huang PJ, et al.** Use of an external fixation combined with the buttress-maintain pinning method in treating comminuted distal radius fractures in osteoporotic patients. *J Trauma* 2006; 60: 330-3.
73. **Tyllianakis ME, Panagopoulos A, Giannikas D, et al.** Graft-supplemented, augmented external fixation in the treatment of intra-articular distal radial fractures. *Orthopedics* 2006; 29: 139-44.
74. **García-Elias M, Vidal MA.** The management of wrist injuries: An international perspective. *Injury* 2006; 37: 1049-56.
75. **Cooney WP.** Fracturas del radio distal: Una clasificación moderna basada en el tratamiento. *Orthop Clin North Am* 1993; 24: 211-6.