

Luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares del carpo

M. A. Martín Ferrero

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico Universitario. Valladolid.

Introducción. Las luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares del carpo son lesiones mucho menos frecuentes que las fracturas de radio distal; sin embargo, son unas lesiones graves que puede alterar definitivamente la biomecánica de la muñeca, debido a algunas lesiones irreparables que se producen y a la dificultad de su tratamiento. Lo más importante es hacer un diagnóstico temprano de todas las estructuras afectadas (óseas, cartilaginosas y ligamentosas) y, para ello, además de la radiología convencional de la muñeca, será de gran utilidad la radiografía realizada en tracción continua. Es importante saber que las lesiones óseas no descartan la existencia de lesiones ligamentosas asociadas. La fractura de escafoides se asocia algunas veces a rotura del ligamento escafo-lunar.

Tratamiento. Nunca se debe comenzar el tratamiento sin haber clasificado la lesión según los criterios de Larsen et al en los que hay que evaluar: antigüedad, persistencia, etiología, localización anatómica, dirección y tipo o modelo de inestabilidad. Los criterios actuales se inclinan por el tratamiento quirúrgico mediante abordaje dorsal, palmar o doble, según lo requiera la lesión. Las técnicas incluyen sutura o reinserciones ligamentosas, osteosíntesis preferiblemente con tornillo a compresión en el escafoides y agujas de K en el resto de las fracturas. Habrá que utilizar también agujas de K entre los diferentes huesos para que se mantengan las relaciones de reducción anatómica entre ellos en el tiempo en que curan las lesiones ligamentosas (8 a 12 semanas). Sólo unos pocos casos muy especiales de fracturas-luxaciones transescafo-perilunares pueden ser susceptibles de hacer tratamiento conservador. La reducción anatómica de estas lesiones no garantiza un resultado final perfecto, aunque los resultados generales publicados en las series más representativas se relacionan directamente con el grado de reducción, mantenida durante el período de consolidación, que se haya conseguido. El resultado clínico suele ser mejor que el radiográfico, aunque en general no se supera el 50% de resulta-

dos buenos y excelentes. Las condiciones de la lesión parece que influyen tanto o más en el resultado que el tratamiento realizado.

Conclusiones. La inestabilidad carpiana, las pseudoartrosis del escafoides y la artrosis postraumática radiocarpiana e intercarpiana son complicaciones que afectan a más del 50% de los pacientes que han padecido estas lesiones, aunque hayan sido tratados en servicios especializados. Esto quiere decir que se debe seguir investigando en nuevas formas de tratamiento por parte del cirujano ortopédico y del médico rehabilitador.

Palabras clave: luxaciones y fracturas-luxaciones transescafo-perilunares del carpo, clasificación, tratamiento.

Perilunate carpal dislocations and fracture-dislocations

Introduction. Although the incidence of perilunate carpal dislocations and fracture-dislocations is much lower than that of distal radial fractures, their severity is much more significant since they are extremely difficult to treat and they could irreparably alter wrist biomechanics. It is essential to perform an early diagnosis of all involved structures (bone, chondral and ligamentous). For this reason, in addition to conventional films, it is very useful to carry out continuous traction radiographs. One should bear in mind that bone injury does not rule out the existence of associated ligament lesions. Scaphoid fractures are sometimes associated to scapholunate ligament tears.

Treatment. Treatment should never be started without having classified the injury according to the criteria laid down by Larsen et al, according to which an assessment must be made of: time of progression, persistence, etiology, anatomical location, direction, and instability type or model. Current practice tends to favor surgical treatment by means of a dorsal, palmar or dual approach, as appropriate. Additional indications include suturing and ligament reattachments and osteosynthesis preferably with compression screws in the scaphoid and K-wires in the remaining fractures. K-wi-

Correspondencia:

M.Á. Martín Ferrero.
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital Clínico Universitario.
Avda. Ramón y Cajal, sn.
47005 Valladolid

res must also be used between the different bones so that anatomical reduction relations are preserved between as ligamentous injuries heal (8 to 12 weeks). Only very few special trans-scaphoid-lunate fracture dislocations are eligible for nonsurgical treatment. Anatomical reduction of these injuries does not guarantee a perfect final result, but the results published in the most representative series are directly related to the degree of reduction achieved. Clinical results tend to outperform radiological results, but in general good and excellent results evaluated together do not exceed 50% of the total. The characteristics of the lesion seem to have an equal or higher influence on the result, rather than the treatment applied.

Conclusions. Carpal instability, scaphoid nonunion and radiocarpal and intercarpal post-traumatic osteoarthritis are complications affecting over 50% of patients who have sustained these lesions, even if they were treated in specialized units. This means that further research is needed as new types of treatment that can be administered both by the orthopedic surgeon and the rehabilitation physician.

Key words: *trans-scapho-perilunate carpal dislocations and fracture-dislocations; classification; treatment.*

La articulación del carpo es, biomecánicamente hablando, la más compleja de todo el organismo, pues los 8 huesos que la forman se encuentran rodeados de 23 tendones que la someten a una gran cantidad de movimiento. Además no existe ningún control activo, pues ninguno de ellos se inserta en los huesos carpianos. La estabilidad del carpo, en el cual la hilera proximal representa un segmento intercalado inherentemente inestable, viene dada por un complejo ordenamiento osteo-ligamentoso.

El escafoides es un eslabón entre ambas hileras carpianas unido a ellas por ligamentos interóseos con el semilunar, grande, trapecio y trapecioide, e interaccionando con los dos arcos de ligamentos oblicuos radio-carpianos palmar y dorsal, fundamentalmente con el radio-grande.

Esta compleja disposición permite una movilidad sin crónica de las hileras proximal y distal mediante angulación entre ellas, cuando se hace flexo-extensión, y cambios geométricos adaptativos en las inclinaciones radial o cubital¹.

Las lesiones de la muñeca que acaban con alteraciones del alineamiento de los huesos son conocidas en la bibliografía desde hace muchos años. Destot², en 1923, en su estudio «Lesiones de la muñeca: estudio radiográfico», ya comentó que no es raro encontrar una subluxación escafo-lunar, una verdadera diastasis entre los dos huesos. En 1943 Gilford, Bolton y Lambrinudi³ fueron los primeros que compararon el carpo con el mecanismo de una cadena estabilizada por el escafoides. Estos autores descubrieron que una lesión ósea del escafoides o ligamentosa de las uniones

que éste mantiene con los huesos vecinos desencadenaría un «colapso de la cadena, lo que significa subluxación del semilunar».

El conocimiento de las lesiones traumáticas del carpo fue cada vez mayor debido a la investigación de numerosos autores. Fenton⁴, en 1956, describió el síndrome *naviculo-capitate*; Campbell⁵, en 1965, estableció sus criterios quirúrgicos para las fracturas luxaciones del carpo. Los trabajos de Fisk⁶, de 1970, también contribuyeron a introducir el término de inestabilidad carpiana («deformidad en concertina») y a relacionarla con las lesiones de los ligamentos.

El concepto moderno del término inestabilidad carpiana fue utilizado por Dobyns y Perkins⁷, en 1967, que revisaron las 50 subluxaciones de escafoides previamente publicadas más una serie personal de otros 10 casos. De esta manera dichos autores sentaron las bases de la biomecánica carpiana, que había estado muchos años sin nuevas aportaciones.

En 1972, Linscheid et al⁸ publicaron su trabajo: «*Traumatic instability of the wrist: diagnosis, classification and pathomechanics*». Fue en esta publicación donde se acuñaron los términos de VISI (*volar intercalated segment instability*) para los colapsos carpianos que suponían una rotación del semilunar hacia la palma, y DISI (*dorsal intercalated segment instability*) para aquellos en que el semilunar lo hace hacia el dorso. Además, se desarrollaron los conceptos biomecánicos que ya habían esbozado Gilford et al³ en 1943.

CLASIFICACIONES

El mecanismo más frecuente en el que se producen las lesiones del carpo es en hiperextensión e inclinación cubital de la muñeca. Estos traumatismos pueden dar lugar a una serie de lesiones óseas, ligamentosas u osteo-ligamentosas, cuya secuencia patomecánica fue descrita perfectamente por Mayfield⁹ en 1980. Este autor, cargando muñecas de cadáveres en diferentes posiciones, llegó a la conclusión de que la mayoría de las lesiones traumáticas descritas en el carpo se producían en hiperextensión de la muñeca, inclinación cubital y supinación intercarpiana, además, describió 4 grados de inestabilidad perilunar postraumática, que comienza en el lado radial del carpo, aumentando su gravedad según los ligamentos lesionados y las fracturas que se produzcan alrededor del semilunar.

En 1984 Mayfield¹⁰ desarrolló con mayor claridad la secuencia de lesiones ligamentosas que ocurren: en el grado I se rompen las uniones entre el escafoides y el semilunar, comenzando en la zona volar. En el grado II, una vez rotas las uniones escafo-lunares, se produce una ruptura completa o parcial del ligamento radio-grande y se genera un arrancamiento de la estiloides radial; esto conlleva que se abra

el espacio de Poirier en el lado palmar y se luxa hacia dorsal la cabeza del hueso grande. En el grado III, una vez rotas las uniones del semilunar con el escafoides y el hueso grande se rompen las uniones pirámide-lunares, por la ruptura o avulsión del ligamento radio-piramidal palmar y de los ligamentos radio-carpianos dorsales. En el grado IV el semilunar es presionado por el resto del carpo, que vuelve desde el dorso y recupera sus relaciones con el radio; se rompen los ligamentos radio-carpianos dorsales completamente y el semilunar rota apoyado en sus uniones ligamentosas palmares, luxándose hacia la palma.

Ha habido muchos intentos de hacer una clasificación de las inestabilidades y, entre ellas, de las fracturas-luxaciones carpianas, atendiendo a un mayor número de criterios, no solamente a su patomecánica. Debido a la complejidad y diversidad de las fracturas-luxaciones perilunares, no se ha descrito todavía una clasificación definitiva, aunque las que más se han manejado son las de Green y O'Brien (1980)¹¹ y la de Cooney et al (1987)¹², sin acuerdo general.

Cooney et al¹², en 1987, consideraron que cuando hay una fractura desplazada de escafoides o de otro hueso asociada a una luxación perilunar, el traumatismo productor ha sido de alta energía, por lo que debe haber una lesión importante de las partes blandas. Estos autores separan, por un lado, las luxaciones perilunares puras (tipo I); por el otro, consideran otras; éstas son: las fracturas-luxaciones perilunares (tipo II), las fracturas-luxaciones radio-carpianas (tipo III) y las fracturas-luxaciones axiales del carpo (tipo IV); el último tipo lo constituyen las luxaciones completas de un hueso (tipo V).

Dentro del tipo II se distinguen 4 grados: las fracturas-luxaciones perilunares (grado I: fractura-luxación transesiloidea radial); grado II: fractura-luxación transescafoidea; grado III: fractura-luxación transescafo-transgrande; grado IV: fractura-luxación transescafo o transestilo transgrande transpirámido perilunar. La intención de los autores con esta clasificación es desarrollar grupos homogéneos en los que se puedan explicar criterios unificados de tratamiento.

Larsen et al¹³, en 1995, aconsejaron que para hacer un buen diagnóstico, tratamiento y pronóstico de cualquier inestabilidad carpiana hay que considerar siempre seis categorías de factores: antigüedad, persistencia, etiología, localización anatómica, dirección y tipo de lesión.

Antigüedad

Las lesiones pueden ser agudas cuando llevan menos de una semana de evolución; en ellas existe un máximo potencial para la curación primaria de las estructuras lesionadas. Son subagudas de una a 6 semanas de evolución y existe todavía alguna posibilidad de curación primaria. Crónicas son las lesiones de más de 6 semanas de evolución, cuyo pronóstico se ensombrece porque la curación

primaria es imposible habiendo que hacer en estos casos un tratamiento quirúrgico reparador.

Persistencia

La inestabilidad del carpo puede ser estática; se considera así cuando la inestabilidad se ve en un estudio radiográfico convencional (anteroposterior [AP] y lateral [L]); son las más graves y se pueden subdividir en reductibles e irreductibles. Cuando la inestabilidad no se observa en un estudio radiográfico convencional y hay que hacer radiografías en posiciones forzadas o un estudio cinerradiográfico para poder evidenciarla se denomina inestabilidad dinámica. Hay que reservar algunos casos para la predinámica o inestabilidad potencial, en las cuales las alteraciones anatómicas no se asocian (todavía) con los hallazgos radiográficos.

Etiología

Se acepta generalmente que la mayoría de las inestabilidades carpianas son secundarias a traumatismos (especialmente graves son las inestabilidades debidas a caídas de altura y las lesiones abiertas); no obstante, también los reumatismos, infecciones, enfermedad Kiënbock, osteonecrosis del hueso grande, enfermedades neurológicas, yatrogénicas, etc. pueden ser causa de inestabilidad.

Localización

Es básico para el tratamiento identificar mediante radiografía la localización de la lesión o lesiones a nivel de la radio-carpiana, medio-carpiana, carpo-metacarpiana o en huesos o ligamentos específicos. Las combinaciones de lesiones traumáticas se adaptan a ciertos patrones, de los que el mejor conocido es la inestabilidad perilunar, aunque puede haber otras lesiones independientes o responder a otro patrón.

Dirección

Las deformidades del carpo que suelen existir en las inestabilidades son de dos tipos: traslaciones o angulaciones. Las traslaciones suponen una desviación en sentido dorsal, palmar, radial o cubital del carpo. Las angulaciones se reflejan como una flexión dorsal o palmar del semilunar o de toda la hilera proximal y se conocen con las siglas ya referidas anteriormente de DISI y de VISI.

Tipo o modelo de inestabilidad

Se han descrito cuatro tipos básicos de inestabilidad: CID (*carpal instability dissociative*- [inestabilidad carpiana disociativa]) (Cooney et al, 1990)¹⁴; CIND (*carpal instability non dissociative* [inestabilidad carpiana no disociativa]) (Dobyns, 1994)¹⁵; la más severa es la CIC (*carpal instability complex* [inestabilidad carpiana compleja]) (Amadio,

1991)¹⁶ y por último la CIA (*carpal instability adaptive* [inestabilidad carpiana adaptativa]) (Taleisnik, 1984)¹⁷.

La CID¹⁴ es una inestabilidad o lesión ligamentosa entre huesos de la misma hilera, por ejemplo una subluxación rotatoria del escafoides carpiano.

La CIND¹⁵ es la inestabilidad entre las dos hileras, encontrándose en buena relación los huesos de cada una de ellas; por ejemplo, la inestabilidad medio-carpiana.

La CIC¹⁶ es más grave que las otras dos y se trata de una combinación de éstas; hay alteración de las relaciones entre los huesos de una misma hilera (CID) y, además, hay una alteración de las relaciones entre ambas hileras (CIND), salvo para luxaciones radiocarpianas puras, que son clasificadas como inestabilidades no disociativas. El resto de las luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares carpianas son complejas y cumplen los criterios de CIC¹⁸.

La CIA¹⁷ es una inestabilidad de adaptación de un carpo normal a algún mal alineamiento externo, como puede ser un callo vicioso de la extremidad distal del radio.

Se diferencian en la categoría de CIC, según García-Elías¹⁸, las siguientes:

- 1) Luxaciones dorsales perilunares (arco menor).
- 2) Fracturas-luxaciones dorsales perilunares (arco mayor).
- 3) Luxaciones perilunares palmares (arco mayor o menor).
- 4) Luxaciones y fracturas-luxaciones axiales.
- 5) Luxaciones aisladas de los huesos del carpo.

Los dos primeros grupos tienen en común la presencia de una lesión carpiana que tiene lugar en torno al semilunar: la primera es una lesión ligamentosa pura y la segunda incluye la presencia de fracturas asociadas en los huesos adyacentes. El tercero, aunque también ocurre en el área perilunar, resulta como consecuencia de un mecanismo de producción diferente, que tiene como resultado el desplazamiento palmar de la hilera distal del carpo con respecto al semilunar. El cuarto y quinto grupo son una variedad de luxaciones no perilunares, que normalmente se asocian a traumatismos de muy alta energía.

Por todo lo expuesto anteriormente se puede observar dónde se encuentran ubicadas las fracturas-luxaciones transescafoperilunares, que son el motivo de este estudio. En todas las clasificaciones están incluidas en un grupo homogéneo con las luxaciones perilunares y englobadas con las fracturas-luxaciones perilunares de otros huesos vecinos del escafoides; por ello, nos vamos a referir al grupo completo de luxaciones perilunares (arco menor) y a las fracturas-luxaciones perilunares (arco mayor).

Incluimos las luxaciones anteriores del semilunar entre las de arco menor, pues, coincidiendo con García Elías¹⁸, creemos que las luxaciones perilunares y lunares son lesiones equivalentes patogénicamente y con un tratamiento similar. Intentaremos dar una visión actual de las luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares estudiando los siguientes

apartados: epidemiología y diagnóstico, tratamiento, resultados, complicaciones y factores de pronóstico.

EPIDEMIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO

Las luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares no son muy frecuentes y suponen en torno al 5% de las lesiones significativas postraumáticas de la muñeca¹⁹. Los datos epidemiológicos sacados de las series más abundantes publicadas hasta el momento^{12,20-32} muestran que en general se trata de pacientes varones jóvenes, en torno a los 30 años de edad, con un predominio discreto de la muñeca del lado dominante; la causa más frecuente es la caída casual en accidente deportivo o de trabajo; también la caída de altura y el accidente de tráfico —sobre todo motocicleta o bicicleta—. Suelen ser traumatismos cerrados, con un pequeño porcentaje de lesiones abiertas, que evolucionan peor. Las luxaciones puras suponen entre el 25 y el 40% en las diferentes series publicadas y las fracturas-luxaciones el resto.

Son mucho más frecuentes las luxaciones y fracturas-luxaciones en las que la hilera distal del carpo se coloca dorsal con respecto al semilunar que las palmares, que nada más suponen un 5%. Cuando existe una fractura-luxación el hueso que más se afecta es el escafoides, seguido a distancia del piramidal y con menor frecuencia del hueso grande. Las fracturas de escafoides son transversales y se localizan en el tercio medio en un 70% de los casos. En más del 50% de los pacientes hay fracturas asociadas de las estiloides radial y cubital, siendo más frecuente la radial^{12,20-32}.

Las lesiones asociadas generales más frecuentes son politraumatizados y fracturas en la misma extremidad²⁶. Existen síndromes irritativos del nervio mediano hasta en un 30% de los pacientes¹².

El diagnóstico debe sospecharse por la clínica —gran inflamación, dolor e impotencia funcional de la muñeca— y confirmarse con la radiología; al menos se deben practicar proyecciones AP, laterales y oblicuas de la muñeca²¹. También es conveniente hacer radiografías en tracción para comprobar la presencia de pequeños fragmentos óseos y para observar la existencia de algunas lesiones ligamentosas²⁷.

Los pequeños fragmentos óseos que podemos encontrar en radiografías y que se han fracturado por mecanismo de tracción o compresión son: la punta de ambas estiloides radial o cubital; avulsión en el lado proximal, palmar y radial del piramidal; fractura osteocondral de la cabeza del hueso grande; avulsión del dorso del piramidal; fractura del cuerno posterior o anterior del semilunar y fractura del borde anterior o posterior del radio. La presencia de estas pequeñas fracturas no debe ser criterio suficiente para considerar la lesión como fractura-luxación²⁷.

La presencia de fracturas óseas, concretamente del escafoides, no descarta la existencia de lesiones ligamentosas entre este hueso y los vecinos, por ejemplo del ligamento

escafo-lunar (Lacour et al²⁶ lo encuentran en un 14% de los pacientes); si existen lesiones asociadas del ligamento escafo-lunar, la curación de la fractura de escafoides se va a dificultar, aún más, porque los fragmentos son más inestables²⁸.

Las luxaciones y fracturas-luxaciones carpianas pasan desapercibidas por fallos de diagnóstico en un número elevado de casos^{21,25,26,33}, que puede llegar al 25%²⁷. Las causas son múltiples, aunque la fundamental es la falta de preparación del personal que atiende la lesión en Urgencias.

TRATAMIENTO

El tratamiento de una inestabilidad del carpo no se puede iniciar sin haber clasificado cada caso particular en cada una de las seis categorías de inestabilidad carpiana que definían Larsen et al¹³.

Como afirmaba Taleisnik³⁴ en 1985, en general existen dos objetivos de tratamiento en estas lesiones. La primera intención es restaurar el alineamiento entre el radio, el semilunar y el hueso grande. Después, podemos dirigirnos hacia la restauración del mecanismo roto que ha permitido la luxación; por ejemplo la disociación escafo-lunar o la fractura del escafoides, que persisten como delatores de una luxación mayor reducida. Por ello, la mayoría de estas lesiones son tratadas inicialmente mediante manipulación cerrada. Las indicaciones para el tratamiento a cielo abierto aparecen inmediatamente después de un intento de manipulación o con posterioridad al mismo. Estas indicaciones absolutas son: luxaciones irreducibles del semilunar, desplazamiento persistente de algunos fragmentos óseos y subluxación rotatoria del escafoides u otras inestabilidades carpianas persistentes.

Tratamiento de las luxaciones perilunares dorsales

Luxaciones agudas

Son lesiones poco complicadas de reducir cuando se comienza el tratamiento en el momento agudo, antes de que la inflamación desfigure la anatomía y haga la manipulación más difícil. La manipulación consiste en tracción continua axial, bajo una adecuada anestesia, durante 10 minutos, para relajar los músculos contraídos.

Posteriormente extendemos la muñeca del paciente, manteniendo la tracción con una de nuestras manos, mientras que con el pulgar de la otra mano estabilizamos el semilunar sobre la cara palmar de la muñeca presionando hacia el dorso; vamos dando gradualmente flexión palmar a la muñeca, lo que permite al hueso grande desplazarse hacia la concavidad del semilunar. Una vez reducida la articulación hueso grande semilunar, y sin soltar la tracción axial, vamos dando extensión a la muñeca, con lo que se consigue la reducción completa de la luxación¹⁸. Después de reducida la lesión se colocará una inmovilización enyesada.

Pocos autores actualmente defienden el tratamiento conservador como definitivo, pues aunque la reducción haya sido perfecta a los ojos más exigentes, la inmovilización sea correcta, se realicen las revisiones radiográficas semanales y se mantengan las inmovilizaciones como mínimo durante 12 semanas, hoy se sabe que en más de dos tercios de los casos los huesos carpianos van a desplazarse dentro del yeso y las rupturas ligamentosas que han existido no van a curar, o lo van a hacer con elongación de los ligamentos³⁵ y la consecuente inestabilidad residual^{12,30}.

La reducción cerrada y la osteosíntesis percutánea controlada bajo amplificador de imágenes, colocando dos agujas de K una entre el escafoides y el hueso grande y otra entre el escafoides y el semilunar, puede ser un excelente método de sujeción ósea. Para reducir y controlar la posición del escafoides y el semilunar es útil ayudarnos de otras agujas de K colocadas provisionalmente en ambos huesos de adelante a atrás, a modo de *joystick*. Las agujas se mantienen con una inmovilización enyesada durante 8 semanas, que es el tiempo en que cicatrizan las lesiones ligamentosas^{34,36,37}.

No obstante, hay que tener en cuenta que la subluxación rotatoria del escafoides secundaria a una luxación perilunar es más inestable y difícil de tratar que la forma primaria (grado I de Mayfield), siendo más conveniente hacer un tratamiento quirúrgico mediante abordaje dorsal y sutura ligamentosa, según el método de Linscheid³⁶, seguido de osteosíntesis con agujas de K como se ha descrito anteriormente.

Trumble y Verheyden³¹ creen que cuando se tratan luxaciones perilunares o lunares, la clave del éxito es hacer una fuerte reparación del ligamento escafo-lunar interóseo, y consideran que la fijación con agujas de K después de la reparación ligamentosa no da la compresión entre el escafoides y el semilunar que necesita el ligamento para curar en buenas condiciones; por tanto, preconizan la utilización de un cerclaje alámbrico entre el escafoides y el semilunar después de haber suturado el ligamento. Con respecto al espacio entre el semilunar y el piramidal piensan estos autores que es suficiente con la contención mediante dos agujas de K, después de haber realizado la sutura del ligamento pirámido-lunar.

Cuando existen fragmentos óseos grandes no reducidos frecuentemente la estiloides radial o algún trozo del piramidal pueden quedar desplazados tras la manipulación o interferir con la reducción. En la mayoría de los casos hay que hacer reducción a cielo abierto seguida de fijación con agujas de K (nunca extirpación).

Disociación escafo-lunar secundaria a una luxación perilunar

En la disociación escafo-lunar, secundaria a una luxación perilunar en estado subagudo, será necesario un tratamiento mediante ligamentoplastia¹⁸, injerto hueso-tendón-hueso³⁸, capsulodesis³⁹ o artrodesis intercarpiana parcial⁴⁰. Si se ve en

estado crónico, con colapso carpiano (muñeca SLAC)⁴¹, las intervenciones comprenderían una artrodesis de 4 esquinas⁴², resección de la hilera proximal del carpo⁴³, artroplastia total de muñeca o panartrodesis de muñeca, por este orden, según el tiempo transcurrido y la presencia o no de artrosis. La descripción de estas técnicas sería muy extensa y no es el motivo de esta revisión.

Luxaciones crónicas

En las luxaciones perilunares en estado subagudo o crónico, bien por fallo diagnóstico o por fallo de la reducción temprana, es preferible iniciar la cirugía con la idea de intentar reducir la luxación y recolocar el carpo lo más anatómico posible y hacer las reparaciones, con o sin refuerzos ligamentosos en la zona escafo-lunar y en la zona pirámido-lunar. El doble abordaje dorsal y palmar se ha demostrado seguro, sin más complicaciones que otros abordajes más restrictivos. Además nos permite ver con amplitud las lesiones óseas y ligamentosas existentes. El abordaje dorsal sigue la vía del extensor largo del pulgar en el tercer compartimento extensor mientras que el abordaje palmar sigue la vía del túnel carpiano ampliada⁴⁴.

Cuando la luxación sea irreducible habrá que optar por una resección de la primera hilera del carpo, o una artrodesis mediocarpiana. La panartrodesis se reserva para casos muy evolucionados, con artrosis, o para fallos de las carpectomías proximales o de las artrodesis intercarpianas.

Tratamiento de la luxación anterior del semilunar

El tratamiento inmediato de la lesión consiste en un intento de reducción mediante tracción y manipulación como hemos descrito previamente para la luxación perilunar. La necrosis avascular del semilunar es muy rara después de esta lesión⁴⁵.

Una vez reducido el semilunar son válidos todos los criterios expuestos en el apartado anterior en cuanto a reparación ligamentosa o al tratamiento agudo, subagudo o crónico.

Cuando la observamos antes de las tres semanas de evolución hay que hacer un intento de manipulación y después la reparación ligamentosa, como se ha expuesto antes. Si la manipulación falla la vía de elección será la anterior, liberando el hueso de adherencias y devolviéndole a su lugar, procurando no dañar el ligamento radiolunar palmar. Cuando no se pueda reducir por la incisión anterior, habrá que hacer una incisión dorsal, que nos dará mejor acceso para reabrir el espacio donde se debe alojar nuevamente el semilunar. Una vez realojado el hueso se seguirán los criterios de reparación ligamentosa perilunar expuestos anteriormente.

La luxación anterior crónica no es infrecuente debido a fallo diagnóstico o a falta de reducción en el primer momento, como ya hemos comentado en el apartado de diagnóstico³³. La tendencia actual es a reponer el hueso en su lu-

gar y hacer una reparación ligamentosa con o sin refuerzos, pues se han descrito casos de buenos resultados a los 22 años de evolución, después de la reducción de un semilunar que llevaba 6 meses luxado⁴⁵. Otros autores han propuesto la resección de la primera hilera del carpo y las artrodesis intercarpianas parciales o radiocarpianas, cuando haya cambios degenerativos.

La neuropatía del mediano debe ser tenida en cuenta al hacer la cirugía y, como después de la reducción del semilunar se deja abierto el túnel carpiano, no suele plantear problemas.

Han sido descritas roturas tendinosas de los flexores después de luxaciones inveteradas muy antiguas; éstas también deben ser tratadas quirúrgicamente mediante cirugía reparadora, que en ocasiones precisará de injertos tendinosos²⁷.

Tratamiento de la luxación transescafo-perilunar dorsal

En las lesiones agudas el tratamiento inicial consiste en tracción axial continua durante 10 minutos, con una adecuada anestesia, igual que en las luxaciones perilunares. Hay que realizar un estudio radiográfico con la mano en tracción, ya que nos dará una información más pormenorizada sobre las lesiones óseas y ligamentosas que la que observamos en las radiografías sin tracción.

Si después de la reducción satisfactoria se mantienen estables las relaciones entre los huesos del carpo (comprobando mediante el amplificador de imágenes si al mover la muñeca en diversas posiciones no existe ninguna inestabilidad escafo-lunar residual y la fractura del escafoidees ha quedado perfectamente reducida) se coloca un vendaje enyesado en ligera flexión plamar y desviación radial, bien almohadillado, braquio-antebraquial que incluya el primer radio. Durante las tres primeras semanas se debe hacer un control radiográfico semanal y si se mantiene la reducción el enfermo llevará el yeso durante un período de 12 a 16 semanas. Cualquier cambio en la posición del escafoidees o de sus fragmentos, o del ángulo escafo-lunar, o radio-lunar, por mínimo que sea, deberá hacernos optar por el tratamiento quirúrgico.

En algunos casos hemos visto buenos resultados con este tratamiento; por ello, ante lesiones simples (de un solo hueso), con fractura de escafoidees transversal y estable, sin gran desplazamiento en el lado cubital del semilunar, sin lesiones ligamentosas escafo-lunares, diagnosticadas y tratadas desde el momento de producirse, no debemos descartar esta opción (porque cuando consolida el escafoidees la biomecánica carpiana se restablece de forma aceptable).

Lamentablemente, la atención que se precisa durante el primer mes no puede hacerse en todos los centros, por la gran cantidad de pacientes que se tratan, o por la calidad radiográfica de los controles periódicos; esto es la causa de

muchos de los fracasos y convierte al tratamiento conservador en un método muy poco práctico. No en vano, el número de pseudoartrosis de escafoides e inestabilidades carpianas secundarias que se han publicado en pacientes con tratamiento no quirúrgico es muy elevado^{12,27,46}.

El siguiente método de tratamiento sería la reducción bajo amplificador de imágenes y colocación de agujas de K percutáneas. Se utiliza en pacientes que rechazan el tratamiento a cielo abierto¹⁸. Consiste en la colocación de dos o más agujas de K percutáneas en la fractura del escafoides y otras dos adicionales bloqueando las articulaciones escafo-grande y luno-piramidal. En nuestro trabajo²⁸ nos inclinábamos por este método de tratamiento porque era con el que mejores resultados se habían obtenido, aunque probablemente se deba al hecho de que, al haber tenido que realizarse bajo el amplificador de imágenes, es en el que mejor se habrían identificado las lesiones existentes.

Bahri et al²⁹ exponen buenos resultados con un tratamiento en dos tiempos. En un primer momento reducen la fractura-luxación transescafo-perilunar y al mes, cuando han cicatrizado los ligamentos, practican una síntesis percutánea del escafoides con agujas de K.

Jasmine et al⁴⁷ publicaron dos pacientes con fracturas-luxaciones perilunares irreductibles y observaron que en ambos casos había interposición de partes blandas entre los elementos proximales y distales de la luxación, que era lo que impedía la reducción capito-lunar y del escafoides. En uno de ellos el fragmento distal del escafoides estaba clavado en la cápsula dorsal y en el otro la cápsula dorsal estaba atrapada entre el grande y el semilunar. En función de ello recomiendan el abordaje dorsal para la reducción abierta de las luxaciones transescafo-perilunares.

Knoll, Allan y Trumble³¹ creen que la vía dorsal proporciona una adecuada exposición para la reducción de los huesos carpianos en las fracturas-luxaciones, permitiendo una osteosíntesis del escafoides desde el polo proximal y reparar los ligamentos luno-piramidales.

Por otra parte, en un estudio reciente en cadáver⁴⁸, parece que las estructuras cápsulo-ligamentosas palmares son las que más retienen el desplazamiento del carpo, tanto dorsal como palmar.

El tratamiento quirúrgico es el método más razonable para hacer una reducción anatómica y una reconstrucción de todas las estructuras^{12,26,27,32,49}. Por lo tanto, a la vista de la experiencia de estas series y de los trabajos en cadáver, lo más aconsejable es la reducción a cielo abierto, practicando osteosíntesis de los huesos fracturados (tornillo canulado en el escafoides) y sutura de los ligamentos lesionados. Se utiliza la misma vía dorsal que en las luxaciones perilunares puras⁵⁰ y, cuando haya que realizar el abordaje palmar coincidimos con García-Elías en que el más adecuado será el de Russe⁵¹. Esta vía se utiliza para liberar el foco de fractura de la interposición de partes blandas, aportar injerto óseo si fuera necesario y reparar la brecha capsular anterior que coincide con

la zona de la fractura del escafoides; también es una buena vía para la osteosíntesis del escafoides con tornillos a compresión.

En las suturas ligamentosas hay que tener en cuenta que, aunque sea difícil, hay que procurar preservar la inervación que se encuentra muy cerca de la inserción ósea de los ligamentos. Esto puede permitir mejoras en la evolución postoperatoria, al preservar algo de propiocepción⁵².

Fernández⁵³ propone la utilización de una simple barra de fijación externa entre el radio y el metacarpo después del tratamiento a cielo abierto para evitar la inmovilización enyesada. Según el autor, este método facilita la reducción, la reparación ligamentosa y mantiene estable la reducción mejor que con el yeso.

Tratamiento de las lesiones complejas o poco frecuentes

Existen variantes de las fracturas-luxaciones transescafo perilunares dorsales en las que ocurren fracturas asociadas de otros huesos. Jonson⁵⁴ clasificó estas luxaciones de arco mayor en tres grados: grado I cuando sólo afectan al escafoides, grado II cuando afectan al escafoides y al hueso grande y grado III cuando se compromete el escafoides, el grande y el piramidal. Comentaremos la que mayor importancia tiene, que es una variante del grado II, el síndrome que describió Fenton⁴ en 1956. La lesión consiste en fractura del escafoides y hueso grande, presentando este último una rotación del polo proximal de 90° o de 180°. La interpretación radiológica es bastante difícil, aunque es una de las lesiones que mejor se pone de manifiesto en las radiografías en tracción. El tratamiento indicado⁵⁵ será la reducción a cielo abierto, colocando primero la cabeza del grande para que se reduzca bien el escafoides (seguida de fijación con agujas de K).

Las fracturas-luxaciones abiertas presentan en casi todas las series publicadas unos resultados más desfavorables, por ello habrá que poner un especial interés en seguir al pie de la letra tanto los criterios de tratamiento que hemos expuesto anteriormente en este tipo de lesiones, como los de las fracturas abiertas⁵⁶.

Las fracturas-luxaciones perilunares palmares son muy raras, representando menos del 3% de todas las lesiones perilunares⁵⁷. Pueden asociarse a una fractura semilunar en el plano frontal. El inicio del tratamiento debe ser la reducción cerrada, aunque es difícil de conseguir. Además, en caso de lograrla suelen ser luxaciones muy inestables⁵⁸, por lo que se aconseja el tratamiento de reducción a cielo abierto⁵⁹.

Otras lesiones muy complicadas de tratar son las fracturas-luxaciones antiguas, porque, como ya explicamos en el apartado de diagnóstico, un porcentaje elevado de ellas no se diagnostican en el primer momento^{21,25-27,33}. Hay que hacer todos los esfuerzos para tratar de reducir las luxaciones antiguas⁶⁰, aunque existan cambios por falta de riego⁶¹; sin

embargo no se conoce el tiempo límite que puede haber transcurrido para conseguir la reducción. El tratamiento suele requerir un doble abordaje dorsal y palmar¹². Si existen lesiones cartilaginosas debe realizarse una carpectomía proximal⁶² o una artrodesis radio-carpiana.

RESULTADOS

Los resultados globales son muy difíciles de evaluar porque se trata de una patología infrecuente, en la que las series de experiencia personal publicadas sobrepasan los 30 pacientes en muy pocas ocasiones. Además de esta escasez de casos, la gran variedad de tipos de lesiones impide que exista homogeneidad, diversificando la abundancia de posibilidades de tratamiento aún más las variables. Tampoco existe acuerdo en los criterios de revisión³⁰. Por ello, la mayoría de los autores dividen los resultados en clínicos y radiográficos²⁸.

Los resultados clínicos se evalúan en la mayoría de las series consultadas según criterios de dolor, movilidad, fuerza y capacidad para realizar algunas actividades con la muñeca lesionada⁶³.

El análisis radiográfico se lleva a cabo midiendo el ángulo escafo-lunar para ver si existe DISI (mayor de 70°) o VISI (menor de 30°); la altura del carpo y la translación cubital se miden siguiendo los criterios de Youm et al⁶⁴.

En la serie publicada por nosotros²⁷ revisamos 41 pacientes tratados en dos hospitales generales, con un tiempo de revisión medio de tres años, siguiendo los criterios clínicos de revisión de Irisarri²¹ (dolor, fuerza y movilidad) y de carpometría de Youm et al⁶⁴. Los resultados clínicos fueron: 30% muy buenos, 30% buenos, 20% regulares y 20% malos. El resultado radiográfico fue: muy bueno en el 10%, bueno en el 30%, regular en el 25% y malo en el 35%. Se observó en esta serie lo que sucede en la mayoría de las publicadas, que el resultado clínico es mejor que el radiográfico; sin embargo, como asegura Herzberg²⁷, la buena tolerancia clínica de los malos resultados radiográficos desaparece cuando los pacientes llevan más años de evolución.

En centros de tratamiento más especializados, donde se han llevado a cabo con mayor frecuencia tratamientos quirúrgicos en los que además de hacer osteosíntesis de las lesiones óseas se han suturado las lesiones ligamentosas, los resultados mejoran^{30,44,55,65}. No obstante, en la primera de las series³⁰ la media de los arcos de movilidad de flexo-extensión e inclinaciones laterales de la muñeca no superan el 60% de lo normal; la fuerza del puño está en el 73% y la medidas radiográficas muestran un aumento del ángulo escafo-lunar, una disminución de la altura carpiana y artrosis en el 50% de los pacientes. Los tratamientos conservadores se encuentran penalizados con peores resultados radiográficos¹².

La incorporación de los pacientes a sus anteriores puestos laborales es muy variable en las series, siendo en la de

Sotereanos⁴⁴ et al del 45% y en la de Hildebrand³⁰ et al del 73%.

COMPLICACIONES

Las necrosis avasculares del escafoides o del semilunar pueden llegar al 20%, resolviéndose espontáneamente en la mitad de los casos^{12,21,27}. Esto se ha comprobado en nuestra serie, aunque en los casos de necrosis los resultados fueron regulares o malos²⁸.

La pseudoartrosis o la consolidación con callo vicioso del escafoides es una complicación a largo plazo frecuente, aunque su porcentaje exacto no se encuentra bien referenciada en las diferentes publicaciones; en nuestra serie²⁸ ha sido del 25%.

La inestabilidad carpiana postraumática ocurre con mayor frecuencia en DISI, con o sin translación cubital o colapso carpiano^{12,23,27,28}. El ángulo escafo-lunar y la altura carpiana empeoran con el tiempo, influyendo la última por la pérdida de grosor del cartílago en la medio-carpiana³⁰.

La artrosis postraumática afecta al 18-22% de los pacientes en algunas series^{44,65}. En otras³⁰ al 50% y con afectación sobre todo de la medio-carpiana. Ocho de los 10 pacientes de nuestra serie²⁸, que llevaban más de 10 años de evolución, presentaron artrosis. En publicaciones con mayor tiempo de seguimiento^{12,27} puede llegar al 100%. Parece relacionada con la intensidad del traumatismo²⁷.

En el trabajo de Hildebrand et al³⁰, con un seguimiento medio de 4 años, los pacientes necesitaron tres panartrodesis radio-carpianas, una escisión de escafoides inmediata y artrodesis de 4 esquinas y una carpectomía proximal. En nuestra serie²⁸, con un seguimiento medio de tres años, se han practicado tres panartrodesis radio-carpianas, una resección de la primera hilera del carpo, dos intervenciones de Matti-Russe y dos ligamentoplastias.

FACTORES PRONÓSTICO

Los factores de mal pronóstico existentes en las luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares son:

- 1) Las lesiones abiertas^{22,27}.
- 2) Las fracturas-luxaciones palmares²¹.
- 3) Las luxaciones que se producen por caídas de altura que tienen lesiones más graves de los huesos y de las partes blandas^{27,28}.
- 4) Las fracturas de estiloides radial, en las que se considera que el traumatismo ha sido de alta energía^{12,22,28}.
- 5) El retraso en el tratamiento de la lesión por encima de 4 semanas.
- 6) La reducción anatómica obtenida con el tratamiento, que no nos garantiza el resultado final, aunque cuanto mejor reducción se consiga mejor serán los resultados^{12,21-23,26-28,30}.

Las discusiones sobre el pronóstico de luxaciones o fracturas-luxaciones ha estado presente en múltiples artículos^{5,27,45,65}. Hildebrand et al³⁰ han publicado que no hay diferencias en el DASH o en el SF-36; la única diferencia que encontraron es que la altura del carpo, en la última revisión, era menor en la fracturas-luxaciones.

Concluimos con los autores precedentes³⁰ en que el pronóstico de las luxaciones y fracturas-luxaciones del carpo es malo, aun en las mejores condiciones de diagnóstico, realizando el tratamiento dentro de las 4 primeras semanas y en un centro especializado. El resultado clínico depende sobre todo del traumatismo inicial y de la existencia, reconocida o no, de lesiones cartilaginosas. Algo debe cambiar en el tratamiento quirúrgico o en las movilizaciones posoperatorias para mejorar los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Linscheid R. Kinematic considerations of the wrist. *Clin Orthop Rel Res.* 1986;202:27-39.
- Destot E. Traumatismes du poignet et rayon X. Paris: Masson; 1923.
- Bolton Lambriudi G. The mechanism of the wrist joint, with special reference to fractures of the scaphoid. *Guys Hosp Rep.* 1943;92:52-63.
- Fenton RL. The naviculocapitate fracture syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1956;38-A:681-4.
- Campbell RD Jr, Thompson TC, Lance EM, Adler JB. Indications for open reduction of lunate and perilunate dislocations of the carpal bones. *J Bone Joint Surg Am.* 1965;47A:915-37.
- Fisk GF. Carpal instability and the fractured scaphoid. *Ann R Coll Surg.* 1970;46:63.
- Dobyns JH, Perkins JC. Instability of the carpal navicular [abstract]. *J Bone Joint Surg Am.* 1967;49-A:1014.
- Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS. Traumatic instability of the wrist. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54-A:1612-32.
- Mayfield JK. Mechanism of carpal injuries. *Clin Orthop.* 1980;149:45-54.
- Mayfield JK. Patterns of injury to carpal Ligaments. *Clin Orthop.* 1984;187:36-42.
- Green DP, O'Brien ET. Classification and management of carpal dislocation. *Clin Orthop.* 1980;149:55-67.
- Cooney WP, Boseley R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrists fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin Orthop.* 1987;214:136-47.
- Larsen CF, Amadio PC, Gilula LA, Hodge JC. Analysis of carpal instability: I. Description of the scheme. *J Hand Surg Am.* 1995;20:757-64.
- Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Arthroscopy of the wrist: anatomy and classification of carpal instability. *Arthroscopy.* 1990;6:133-40.
- Wright TW, Dobyns JH, Linscheid RL, et al. Carpal instability non-dissociative. *J Hand Surg Br.* 1994;19-B:763-73.
- Amadio PC. Carpal kinematics and instability: a clinical and anatomic primer. *Clin Anat.* 1991;4:1-12.
- Taleisnik J, Watson HK. Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 1984;9-A:350-7.
- García-Elías M, Geissler WB. Inestabilidad del carpo. En: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW, editores. *Cirugía de la Mano.* Tomo I. Madrid: Marban SL; 2007. p. 535-604.
- Livesley PJ, Compton EH. An unusual type of perilunate dislocation: case report. *J Trauma.* 1991;31:429-30.
- Cardona JM, Giné J, Flores J, Manuel E. La fractura luxación del carpo. Relación de 13 casos observados. *Rev Esp Cir Mano.* 1981;21:67-81.
- Irisarri C, Alcocer L, de Haro JL. Fractura luxación transescafo-perilunar dorsal. *Rev Esp Cir Mano.* 1984;27:47-62.
- Altissimi M, Mancini GB, Azzara, A. Perilunate dislocation of the carpus. A long term review. *Ital J Orthop Traum.* 1987;13:491-501.
- Pachucki A, Prendinger G. Perilunare luxationen und luxationsfracturen –bewertung der behandlungsergebnisse nach den neuesten erkenntnissen der handwurzelinstabilitäten. *Handchirurgie.* 1988;20:27-32.
- Vaccari A, Boselli F, Squarzina PB, Lagana A, Montorsi A. Simple and complex dislocations of the carpus. *Ital J Orthop Traum.* 1989;15:57-68.
- Engel AF, Keeman JN. Transscaphoid perilunate fracture dislocation and pseudarthrosis of the scaphoid. *Nerther J Surg.* 1990;42-5:128-30.
- Lacour C, de Peretti F, Barraud O, Giboin P, Pequignot JP, Argenson C. Luxations perilunaires du carpe. Interet du traitement chirurgical. *Rev Chir Orthop.* 1993;79:114-23.
- Herzberg G, Comtet JJ, Linscheid RL, Amadio PC, Cooney WP, Stalder J. Perilunate dislocations and fracture-dislocations: A multicenter study. *J Hand Surg.* 1993;18-A:768-79.
- Martín Ferrero MA, Hernández García C, Pascual Matilla M, Lozano Marín C, Marcos Rodríguez JJ, Imaz Corres E, et al. Luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares del carpo. Tratamiento y pronóstico. *Rev Ortop Trauma.* 1994;38-IB Supl II:26-32.
- Bahri H, Maalla R, Baccari S, Daghfous M, Tarhouni L. Les luxations transscapho-perilunaires du carpe. Traitement en deux temps. *Chir Main.* 2000;19:181-6.
- Hildebrand KA, Ross DC, Patterson SD, Roth JH, MacDermid JC, King GJW. Dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations: questionnaire, clinical and radiographic evaluation. *J Hand Surg Am.* 2000;25-A:1069-79.
- Trumble TE, Verheyden J. Treatment of isolate perilunate and lunate dislocations with combined dorsal and volar approach and interosseous cerclage wire. *J Hand Surg Am.* 2004;29-A:412-7.
- Knoll VD, Allan Ch, Trumble TE. Transscaphoid perilunar fracture-dislocations: Results of screw fixation of the scaphoid and lunotriquetral repair with a dorsal approach. *J Hand Surg Am.* 2005;30:1145-52.
- García-Elías M, Irisarri C, Henríquez A, Abanco J, Fores J, Lluch A, et al. Perilunar dislocation of the carpus: A diagnosis still often missed. *Ann Chir Main.* 1986;5:281-7.
- Taleisnik KJ. The wrist. New York: Churchill Livingstone; 1985.
- Adkison JW, Chapman MW. Treatment of acute lunate and perilunate dislocations. *Clin Orthop.* 1982;164:199-207.
- Linscheid RL. Scapholunate ligamentous instabilities (dissociations, subdislocations, dislocations). *Ann Chir Main.* 1984;3:323-30.
- O'Brien ET. Acute fractures and dislocations of the carpus. *Orthop Clin North Am.* 1984;15A:237-58.
- Harvey EJ, Hanel D, Knight JB, Tencer AF. Autograft replacement for the scapholunate ligament: A biomechanical comparison of hand-based autografts. *J Hand Surg Am.* 1999;24-A:963-67.

39. Blatt G. Capsulodesis in reconstructive hand surgery: dorsal capsulodesis for the unstable scaphoid and volar capsulodesis following excision of the distal ulna. *Hand Clin.* 1987;3:81-102.
40. Watson HK, Goodman ML, Johnson TR. Limited wrist arthrodesis: Intercarpal and radiocarpal combinations. *J Hand Surg Am.* 1981;6-A:223-33.
41. Watson HK, Ballet FL. The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J Hand Surg Am.* 1984;9-A:358-65.
42. Tomaino MM, Miller RJ, Cole I, Burton RI. Scapholunate advanced collapse wrist: Proximal row carpectomy or limited wrist arthrodesis with scaphoid excision? *J Hand Surg Am.* 1994;19:134-42.
43. Crabbe WA. Excision of the proximal row of the carpus. *J Bone Joint Surg Br.* 1964;46-B:708-11.
44. Sotereanos DG, Mitsionis GJ, Giannakopoulos PN, Tomaino MM, Herndon JH. Perilunate dislocation and fracture-dislocation: a critical analysis of the volar-dorsal approach. *J Hand Surg Am.* 1997;22-A:49-56.
45. Campbell RD, Lance EM, Yeoh CB. Lunate and perilunar dislocations. *J Bone Joint Surg Br.* 1964;46-B:55-72.
46. Gelberman RH, Wolock BS, Siegel DB. Fractures and non-unions of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71-A:1560-5.
47. Jasmine MS, Packer JW, Edwards GS. Irreducible trans-scaphoid perilunate dislocation. *J Hand Surg Am.* 1988;13-A:212-5.
48. Katz DA, Green JK, Werner FW, Loftus JB. Capsuloligamentous restraints to dorsal and palmar carpal translation. *J Hand Surg Am.* 2003;28-A:610-3.
49. Herzberg G, Forissier D. Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations: Medium-term results. *J Hand Surg Br.* 2002;27-B:498-502.
50. Weil C, Ruby LK. The dorsal approach to the wrist revisited. *J Hand Surg Am.* 1986;11-A:911-2.
51. Russe O. Fracture of the carpal navicular: diagnosis, non-operative treatment, and operative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1960;42-A:759-68.
52. Petrie S, Collins J, Solomonow M, Wink C, Chuinard R. Mechanoreceptors in the palmar wrist ligaments. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79-B:494-6.
53. Fernández DL. Der fixateur externe bei der behandlung komplexer, karpaler luxationsfrakturen. *Hel Chir Acta.* 1985;52: 875-80.
54. Johnson RP. The acutely injured wrist and its residuals. *Clin Orthop.* 1980;149:33-44.
55. Vance RM, Gelberman RH, Evans EF. Scaphocapitate fractures: patterns of dislocation, mechanisms of injury, and preliminary results of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1980; 62-A: 271-6.
56. Martín Ferrero MA, Charcán Tabares A, Gómez Luzuriaga MA, Sarria Lapeira JR, Martín Montes M, Jauregui Cortina F. Fracturas abiertas de las extremidades. *Rev Ortop Traumatol.* 1991;35:480-8.
57. Saunier J, Chamay A. Volar perilunar dislocation of the wrist. *Clin Orthop.* 1981;157:139-42.
58. Pournaras J, Kappas A. Volar perilunar dislocation: a case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61-A:625-6.
59. Ouarab M, Fnini S, Harfaoui A, Trafeh M. Les luxations antélunaires du carpe: À propos de trois cas. *Chir Main.* 2000;19:235-42.
60. Howard FM, Dell PC. The unreduced carpal dislocation: a method of treatment. *Clin Orthop.* 1986;202:112-6.
61. Gellman H, Schwartz SD, Botte MJ, Feiwell L. Late treatment of a dorsal transscaphoid, transtriquetral perilunate wrist dislocation with avascular changes of the lunate. *Clin Orthop.* 1988;237:196-203.
62. Rettig ME, Raskin KB. Long-term assessment of proximal row carpectomy for chronic perilunate dislocations. *J Hand Surg Am.* 1999;24A:1231-6.
63. Green DP, O'Brien ET. Open reduction of carpal dislocations: indications and operative techniques. *J Hand Surg Am.* 1978;3:250-65.
64. Youm Y, McMurtry RY, Flatt AE, Gillespie TE. Kinematics of the wrist: I. An experimental study of radial-ulnar deviation and flexion-extension. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60-A: 423-31.
65. Inoue G, Imaeda T. Management of trans-scaphoid perilunate dislocations: Herbert screw fixation, ligamentous repair and early wrist mobilization. *Acta Orthop Trauma Surg.* 1997; 116:338-40.

Conflicto de intereses. El autor no ha recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco ha firmado ningún acuerdo por el que vaya a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que esté afiliado.