

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LUXACIÓN PERILUNAR AGUDA:
ÉNFASIS EN UN DIAGNÓSTICO TEMPRANO Y MANEJO QUIRÚRGICO

Trabajo final de graduación sometido a la consideración del comité de la Especialidad
en Ortopedia y Traumatología para optar por el grado y título de Especialista en
Ortopedia y Traumatología

MARIA ALEJANDRA ARRIETA LUNA
CIUDAD UNIVERSITARIA RODRIGO FACIO, COSTA RICA 2020

Dedicatoria

A mi familia por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Agradecimientos

A mis profesores del postgrado, quienes con la paciencia y la virtud de enseñarme, brindaron las bases para sobrellevar este periodo de aprendizaje.

A mis compañeros del postgrado, por el apoyo que nos brindamos mutuamente. Por haber encontrado colegas y amigos para la vida.

Al Dr. Díaz Salas, al Dr. Castro Artavia y al Dr. Meza Argüello por transmitir su deseo de constante mejoría académica, e inculcar eso en los estudiantes. Por difundir el conocimiento de la Cirugía de la Mano y Miembro Superior y permitir que aquellos interesados podamos aprender y aspirar a formarnos en este ámbito.

Al Dr. Díaz Salas que me recibió en Cartago; al Dr. Castro Artavia por recibirme en el Centro Nacional de Rehabilitación; gracias a ambos por darme la oportunidad de trabajar en sus Servicios, por la enseñanza teórico - práctica brindada en la patología de mano y miembro superior. Por permitirme observar y aspirar a adoptar sus prácticas de buen trato al paciente, conocimientos y habilidad quirúrgica; por ser ambos excelentes profesores y seres humanos.

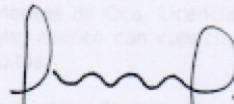
Al Dr. Meza lector del presente trabajo por su ayuda y colaboración.

“Este trabajo final de graduación fue aceptado por el Comité de la Especialidad en Ortopedia y traumatología del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Ortopedia y traumatología”.

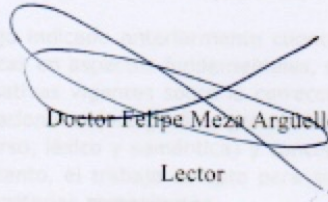
Señores
Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado

Doctor Álvaro Morales Ramírez

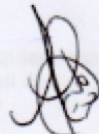
Decano o Representante del Decano Sistema de Estudios de Posgrado



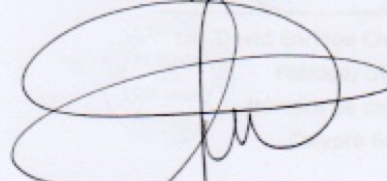
Doctor Juan Diego Díaz Salas
Profesor Guía



Doctor Felipe Meza Argüello
Lector



Doctor Luis Diego Rodríguez Carrillo Coordinador
de la Especialidad



María Alejandra Arrieta Luna
Sustentante

Señores

Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado

Estimados señores:

Yo, David Chacón Martínez, cédula de identidad 1-1103-0772, vecino de San Pedro de Montes de Oca, Licenciado en docencia para la enseñanza de la filología, cuento con conocimientos y experiencia en revisión filológica de textos.

Doy fe de que he revisado el Trabajo Final de Graduación de la estudiante María Alejandra Arrieta Luna, cédula 1-1138-0513, cuyo título es **LUXACIÓN PERILUNAR AGUDA: ÉNFASIS EN UN DIAGNÓSTICO TEMPRANO Y MANEJO QUIRÚRGICO**, para optar por el título de Especialidad en Ortopedia y Traumatología.

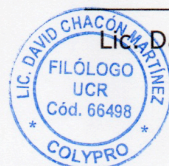
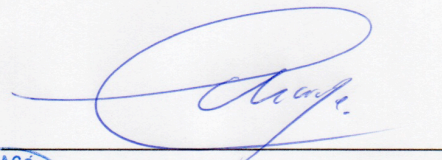
Dicho trabajo indicado anteriormente cuenta con la revisión y corrección filológicas en aspectos fundamentales, se han observado y aplicado las normativas vigentes sobre la corrección de estilo de los componentes notacionales (ortografía), gramaticales (morfosintaxis), lingüísticos (discurso, léxico y semántica) y conceptuales (cohesión y coherencia). Por tanto, el trabajo es apto para ser presentado a las autoridades universitarias competentes.

Quedo a su disposición para cualquier consulta en:

Email: davidchaconm@gmail.com

Teléfono celular: 87147880

Sin ningún particular se despide,



Lic. David Enrique Chacón Martínez

Filólogo, UCR

Número de colegiado

Colypro 66498

Tabla de contenido

| | |
|--|-----|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimientos..... | ii |
| Resumen | vii |
| Lista de figuras | ix |
| Introducción..... | 1 |
| Objetivos | 2 |
| Objetivo general | 2 |
| Objetivos específicos..... | 2 |
| Marco teórico | 3 |
| Anatomía ósea del carpo | 3 |
| Anatomía ligamentosa del carpo | 5 |
| Ligamentos extrínsecos | 7 |
| Ligamentos intrínsecos..... | 8 |
| Cinemática carpiana | 9 |
| Cinética de los ligamentos del carpo | 12 |
| Clasificación cinética de los ligamentos del carpo..... | 14 |
| Luxación perilunar aguda..... | 19 |
| Patoanatomía de la luxación perilunar aguda..... | 19 |
| Inestabilidad perilunar progresiva – Clasificación de Mayfield | 20 |

| | |
|---|----|
| Clasificación de Herzberg | 24 |
| Diagnóstico de la luxación perilunar | 26 |
| Radiografías simples | 27 |
| Radiografías adicionales..... | 36 |
| Medición de la alineación de los huesos del carpo | 39 |
| Tomografía axial computarizada..... | 45 |
| Resonancia magnética nuclear | 45 |
| Artroscopia diagnóstica | 45 |
| Tratamiento | 46 |
| Manejo inicial del paciente en emergencias..... | 47 |
| Tratamiento quirúrgico..... | 49 |
| Manejo postoperatorio..... | 60 |
| Complicaciones | 60 |
| Conclusiones | 62 |
| Algoritmo | 64 |
| Diagnóstico..... | 64 |
| Tratamiento | 65 |
| Bibliografía | 66 |

Resumen

Las luxaciones perilunares agudas comprenden un amplio espectro de lesiones traumáticas de los tejidos blandos y óseos, que generalmente se producen a través de un mecanismo de alta energía. El diagnóstico temprano preciso es esencial; un tratamiento tardío empeora los resultados funcionales de los pacientes. El diagnóstico se realiza mediante una adecuada anamnesis del mecanismo del trauma y en conjunto con los hallazgos radiológicos donde se observa una interrupción en los arcos del carpo, y una pérdida de la colinealidad del radio – semilunar – hueso grande. Se puede encontrar un manejo inicial con una reducción inicial suave y cerrada, seguida de una reducción abierta, con reparación de ligamentos y fijación de las estructuras óseas como manejo estándar de estas lesiones. A pesar de un tratamiento óptimo, esta lesión tiene un pronóstico reservado, con pérdida parcial permanente de los arcos de movimiento de la muñeca y la fuerza de agarre. Preservar una adecuada función de la muñeca es imperativo principalmente en la población joven, así como en el paciente activo (Stanbury, Elfar 2011).

Las luxaciones perilunares generalmente tienen un mal resultado clínico y radiológico. Los pacientes presentan dolor, deformidad, movilidad limitada y síntomas de compresión del nervio mediano. Según la literatura, las luxaciones perilunares están asociadas con una incidencia media de artrosis postraumática en un 38% de los pacientes, independientemente del tipo de tratamiento y el momento de este, por tanto es la complicación más frecuente. (Forli, Courvoisier, Wimsey, Corcella y Moutet, 2010; Bathala y Murray, 2007)

Estudios previos han reportado resultados a corto o mediano plazo (5 a 10 años) en los cuales los signos radiológicos de artrosis no se relacionan con los resultados de las escalas funcionales. Sin embargo, se ha evidenciado que estos cambios radiológicos aumentan con los años; y en este caso sí podrían influir en las escalas funcionales. (Forli et al., 2010)

El paradigma de un bajo nivel de sospecha es cuando se pierde el diagnóstico de una luxación perilunar. Estos pacientes llegan de una manera bastante dramática: con edema, dolor y disfunción, a menudo asocian trauma de alta energía (caída de andamios, accidentes automovilísticos, etc.), y sin embargo, no se diagnostica en más del 20% de los casos. De hecho, radiografías cuidadosamente obtenidas y un examen adecuado son el único remedio para mejorar una tasa tan inaceptable de diagnóstico tardío. Cualquier esfuerzo para facilitar un mejor diagnóstico debería ser una prioridad (García-Elias y Folgar, 2006).

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Anatomía del carpo | 4 |
| Figura 2 Representación de los principales ligamentos presentes en la muñeca. | 6 |
| Figura 3 Desplazamiento de la columna del escafoides en condiciones de carga..... | 13 |
| Figura 4 Desplazamiento de la columna ulnar del carpo en condiciones de carga | 14 |
| Figura 5 Estabilización primaria del carpo ante una carga axial..... | 16 |
| Figura 6 Ligamentos que restringen la pronación intercarpal..... | 17 |
| Figura 7 Ligamentos que restringen la supinación intercarpal..... | 18 |
| Figura 8 Inestabilidad perilunar progresiva | 21 |
| Figura 9 Luxación volar del hueso grande | 23 |
| Figura 10 Herzberg. Inestabilidad perilunar. | 24 |
| Figura 11 Inestabilidad perilunar | 25 |
| Figura 12 Radiografías simples | 28 |
| Figura 13 Líneas de Gilula | 29 |
| Figura 14 Signo del anillo del escafoides..... | 30 |
| Figura 15 Alteraciones del semilunar..... | 31 |
| Figura 16 Alineamiento axial longitudinal..... | 32 |
| Figura 17 Pérdida de colinealidad del radio – semilunar – grande..... | 33 |
| Figura 18 Signo de la taza de té derramado | 33 |
| Figura 19 Ángulo escafolunar anormal | 34 |
| Figura 20 Proyección PA con desviación cubital | 35 |
| Figura 21 Proyección oblicua semipronada a 45°..... | 36 |

| | |
|--|----|
| Figura 22 Signo de Terry Thomas..... | 37 |
| Figura 23 Espacio escafolunar | 38 |
| Figura 24 Ángulos carpianos..... | 40 |
| Figura 25 Ángulo hueso grande-semilunar | 41 |
| Figura 26 Ángulo escafolunar | 42 |
| Figura 27 Razón de la altura del carpo..... | 43 |
| Figura 28 Razón de desplazamiento cubital..... | 44 |
| Figura 29 Reducción perilunar cerrada | 48 |
| Figura 30 Abordaje dorsal del carpo | 50 |
| Figura 31 Luxación perilunar aguda | 53 |
| Figura 32 Reparación del espacio escafolunar | 54 |
| Figura 33 Reducción abierta de un luxación perilunar dorsal..... | 55 |
| Figura 34 Fijación temporal del carpo | 56 |
| Figura 35 Cerclaje intraóseo del carpo..... | 57 |

Lista de abreviaturas

ETT Articulación escafotrapeciotrapezoidea

EG Articulación semilunar hueso grande

LG Articulación semilunar – hueso grande

PGa Articulación piramidoganchoso

EL Ligamento escafolunar

LP Ligamento lunopiramidal

RE Ligamento radio escafoideo

REG Ligamento radio escafo hueso grande

RL largo Ligamento radio semilunar largo

RL corto Ligamento radio semilunar corto

REL Ligamento radioescafolunar

CG Ligamento cubito hueso grande

CP Ligamento cubito piramidal

CuL Ligamento cúbitolunar

EP Ligamento escafopiramidal

PGaG Complejo ligamentoso piramidal-ganchoso-hueso grande

CMC Articulación carpometacarpiana

GES Articulación hueso grande-escafoides-semilunar

VISI Inestabilidad volar intercalada segmentaria

PISI Inestabilidad palmar intercalada segmentaria

DISI Inestabilidad dorsal intercalada segmentaria

CFCT Complejo del fibrocartílago triangular

IPP Inestabilidad perilunar progresiva

DEL Disociación completa escafosemilunar

PG Ligamentos piramidal-hueso grande



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Maria Alejandra Arrieta Luna, con cédula de identidad 1-11380513, en mi condición de autor del TFG titulado Luxación Perilunar aguda: Enfusi en un diagnóstico temprano y manejo quirúrgico

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Maria Alejandra Arrieta Luna

Número de Carné: BSB353 Número de cédula: 1-11380513

Correo Electrónico: alearrlu@gmail.com

Fecha: 03/08/2020 Número de teléfono: 83172460

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Doctor Juan Diego Diaz Sulas

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances se extienden a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se ve forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Introducción

La luxación perilunar aguda es resultado de un lesión traumática de alta energía en la muñeca y está asociada a un espectro característico de lesiones ligamentarias y/o óseas. La evolución radiológica de la muñeca muestra una pérdida de colinealidad radiocarpiana e intercarpiana normal, y una lesión ósea; esta lesión puede pasar inadvertida hasta en un 25% de los pacientes en la valoración inicial.

El reconocimiento oportuno es importante para optimizar los resultados. La reducción cerrada se realiza de forma aguda, seguida de una reducción abierta y reparación ligamentosa con fijación ósea.

Las complicaciones incluyen artrosis postraumática, lesión del nervio mediano, síndrome de dolor regional complejo e inestabilidad del carpo.

A pesar de un tratamiento óptimo, es común la pérdida de movilidad de la muñeca y la fuerza de agarre, así como el dolor crónico. Estudios a mediano y largo plazo muestran evidencia radiográfica de artrosis mediocarpiana y radiocarpiana, aunque estos hallazgos no se correlacionan con los resultados de las escalas funcionales (Stanbury y Elfar, 2011).

Objetivos

Objetivo general

- Analizar la biomecánica del carpo, y la patoanatomía de la luxación perilunar aguda, para su adecuado entendimiento. Con el fin de identificar de manera oportuna dichas lesiones, con el objetivo de evitar sus consecuencias como la limitación funcional en pacientes laboralmente activos y su morbilidad asociada (artrosis muñeca).

Objetivos específicos

- Revisar la anatomía y la biomecánica del carpo normal, fundamental para el entendimiento de la patoanatomía de las lesiones perilunares.
- Enfatizar en la identificación radiológica de la lesión.
- Explicar las pautas necesarias para el diagnóstico de la luxación perilunar aguda y su respectivo manejo quirúrgico.
- Diseñar un algoritmo diagnóstico y de tratamiento para las luxaciones perilunares

Marco teórico

La articulación del carpo es biomecánicamente 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.

La muñeca es un conjunto complejo de articulaciones. La articulación mediocarpiana, constituye una condiloartrosis, tanto en los huesos de la fila proximal (escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme), como los huesos de la fila distal (trapezio, trapezoide, grande y ganchoso).

Anatomía ósea del carpo

La muñeca es la unión entre el antebrazo y la mano. Se compone de la parte distal del radio y el cúbito, las dos filas del carpo y la base de los cinco huesos metacarpianos. (Figura 1)

El escafoides es un eslabón entre ambas filas carpianas, unido a ellas por ligamentos interóseos. Se relaciona con el semilunar, grande, trapezio y trapezoide, en interacción con los dos arcos de ligamentos oblicuos radiocarpianos palmar y dorsal, fundamentalmente con el ligamento radio-grande.

El pisiforme, pese a ser un auténtico hueso carpiano, actúa como un sesamoideo. Su función es proporcionar un brazo de palanca al tendón cubital anterior.

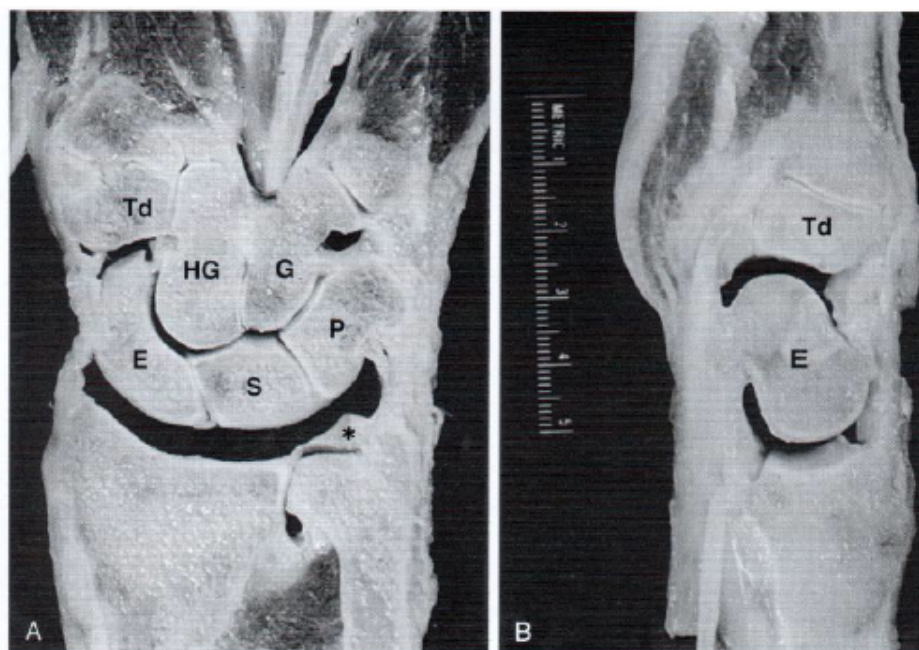


Figura 1 Anatomía del carpo

A: corte frontal de la muñeca de un cadáver donde se muestra la fila proximal del carpo intercalada entre la fila distal y los dos huesos del antebrazo. Td trapezoide; C hueso grande; H ganchoso; S escafoides; L semilunar; P piramidal. El fibrocartílago triangular (asterisco) está interpuesto entre el espacio radiocarpiano y la articulación radiocubital distal. B: corte sagital de la muñeca a través de la columna lateral. El escafoides (S) aparece con una orientación oblicua con relación al eje longitudinal del antebrazo. Debido a esta configuración, cuando existe una carga axial, el trapecio (Td) se desplaza proximalmente y el escafoides rota en flexión. (García – Elías, 2013)

La articulación radio carpiana está formada por la superficie articular del radio distal en conjunto con el fibrocartílago triangular y la parte convexa proximal de los huesos del carpo. La superficie articular distal del radio es bicóncava y consta de una inclinación en dos planos, en el plano sagital presenta una inclinación media de 10° y en el plano frontal se caracteriza por una inclinación hacia cubital media de 24° . Para asegurar la congruencia articular, el radio posee dos carillas articulares bien diferenciadas (fosa escafoidea y semilunar) separadas por una cresta sagital cartilaginosa denominada prominencia interfacetaria. La superficie articular proximal del escafoides es más curva que el semilunar, la fosa escafoidea bicóncava es triangular u oval y tiene un radio de curvatura menor que la fosa semilunar; la fosa semilunar es más o menos rectangular, bicóncava pero menos profunda e inclinada hacia el lado cubital.

La articulación mediocarpiana es una combinación de tres tipos diferentes de articulación llamadas columnas:

- Columna lateral (móvil), la superficie convexa distal del escafoides se articula con una superficie cóncava formada por el trapecio y trapezoide (articulación escafotrapeciotrapezoidea ETT) y la cara lateral del hueso grande (articulación escafo – hueso grande EG). El escafoides es el centro de movimiento y el puente entre las filas del carpo
- Columna central (flexión-extensión): es cóncava proximalmente (escafoides y semilunar) y convexa distalmente (cabeza del hueso grande) (articulación semilunar – hueso grande LG). La articulación semilunar-hueso grande es el centro del movimiento.
- Columna medial (rotación): formada por el piramidal y el gancho del ganchoso, con su forma ovoide o ligeramente helicoidal (articulación piramidoganchoso PGa)

En el plano horizontal, los huesos del carpo adoptan una disposición arciforme, con una concavidad palmar. Este arco está cerrado palmarmente por el ligamento transversal (retínaculo flexor) constituyendo el túnel del carpo, cuya porción más estrecha se sitúa a la altura de la fila distal del carpo.

Anatomía ligamentosa del carpo

La anatomía de los ligamentos del carpo es compleja y hasta confusa, la existencia de frecuentes variaciones anatómicas en relación con el tamaño y forma de los ligamentos hace que su estudio sea aun más complicado.

Según la ubicación del ligamento en relación con la cápsula articular; se clasifican en extracapsular (ubicado fuera de la cápsula articular de la muñeca), o intracapsular (dentro de la profundidad de la cápsula) (García-Elias, Puig de la Bellacasany Schouten, 2017) (Figura 2).

Existen solo 3 ligamentos extracapsulares: el ligamento transverso del carpo y las dos inserciones distales del pisiforme con el ganchoso y la base del quinto metacarpiano (García-Elias, Puig de la Bellacasa y Schouten, 2017).

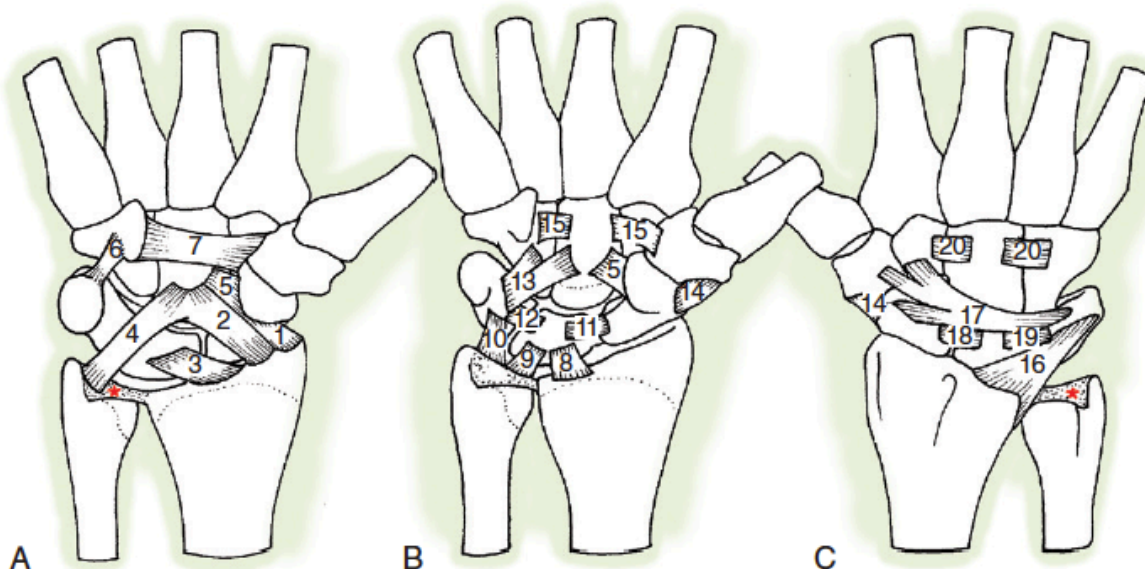


Figura 2 Representación de los principales ligamentos presentes en la muñeca.

A Ligamentos superficiales palmares: 1 radioescafoideo, 2 radio escafo hueso grande, 3 radioulnar largo, 4 cubito hueso grande, 5 escafo grande, 6 pisoganchoso, 7 retinaculo flexor. B Ligamentos palmares profundos: 8 radio ulnar corto, 9 cúbitolunar, 10 cubito piramidal, 11 escafolunar palmar, 12 lunopiramidal palmar, 13 piramidal ganchoso hueso grande (rama cubital del ligamento arqueado), 14 trapezio escafoideo dorsolateral, 15 interóseo palmar transverso de la fila distal. C Ligamentos dorsales: 16 radio piramidal, 17 piramido escafoideo trapezio trapezoideo (intercarpiano dorsal), 18 escafolunar dorsal, 19 lunopiramidal dorsal, 20 interóseo dorsal transverso de la fila distal. (García – Elias, 2013)

Los ligamentos intracapsulares se dividen (dependiendo de qué articulaciones unen) en intracapsulares extrínsecos e intrínsecos. Los ligamentos extrínsecos conectan las epífisis distales del radio y el cúbito con los huesos del carpo; los ligamentos intrínsecos se caracterizan por la unión entre sus hileras (proximal y distal) y uniones entre la misma fila (interóseos) (García-Elias, Puig de la Bellacasa y Schouten, 2017).

Existen diferencias anatómicas, histológicas y biomecánicas entre los dos tipos de ligamentos intracapsulares. Los ligamentos extrínsecos son largos, con poca resistencia a la tensión; los ligamentos intrínsecos son más cortos y más rígidos. Esto supone un

mecanismo de ruptura diferente: los extrínsecos presentan rupturas en su porción media, mientras que los intrínsecos suelen sufrir más avulsiones que rupturas. (García – Elias, 2013; García-Elias et al., 2017)

Ligamentos extrínsecos

Ligamentos radiocarpianos palmares

- ❖ Ligamento radio escafoideo RE: refuerzo fibroso desde el borde de la estiloides al escafoides.
- ❖ Ligamento radio escafo hueso grande REG: presenta una trayectoria alrededor de la concavidad palmar del escafoides, formando un fulcro sobre el que rota el escafoides.
- ❖ Ligamento radio semilunar RL largo: mantiene una orientación divergente con el REG, formado entre el surco interligamentario. Su prolongación medial forma el llamado espacio de Poirier que representa una zona de relativa debilidad a través de la cual se producen luxaciones perilunares.
- ❖ Ligamento radio semilunar RL corto: tiene su origen en el borde anteromedial del radio y sigue una dirección vertical hasta insertarse en la cara palmar del semilunar, es una estructura estabilizadora que evita la luxación dorsal del semilunar en mecanismos de hiperextensión.

Ligamentos radiocarpianos dorsales

- ❖ Ligamento radiopiramidal dorsal RP (radiopiramidal): único radiocarpiano dorsal, ancho con forma de abanico. Conecta el borde dorsal de la articulación distal del radio con el margen dorsal del piramidal.

Ligamento cubitopalmar palmares

- ❖ Ligamento cubito hueso grande CG: tiene origen en la fóvea del cúbito, con una trayectoria oblicua para insertarse en el cuello del hueso grande. Las inserciones distales de los ligamentos CG y RG forman el llamado “Ligamento en V distal”.
- ❖ Ligamento cubito piramidal CP y Ligamento cúbitolunar CuL: presentan su origen en el fibrocartílago triangular, en una posición profunda y un recorrido vertical hacia su

inserción distal en la cara anterior del semilunar y del piramidal. Juntos con el ligamento CG forman el denominado Complejo cubito carpiano.

Ligamentos intrínsecos

- ❖ Ligamento interóseo escafolunar EL. La unión del escafoides con el semilunar. Este ligamento consta de tres porciones: dorsal, volar y una intramembranosa.

Esta membrana está dispuesta como una continuación de los bordes proximales de los huesos, desde dorsal hacia palmar, separando los espacios articulares radiocarpiano y mediocarpiano.

El ligamento EL dorsal presenta una localización profunda en la cápsula dorsal y conecta las caras dorsales del escafoides y del semilunar. Está formado por un grupo de fibras gruesas y fuertes, con una orientación ligeramente oblicua y desempeña un papel fundamental en la estabilidad EL.

El ligamento EL volar posee una fibras más largas, con una orientación más oblicua la cual permite cierta rotación sagital del escafoides en relación con el semilunar y un papel menos relevante como en la estabilidad del carpo. Sus fibras suelen confluir con el ligamento radioescafolunar (Ligamento de Testut-Kuentz) a nivel proximal.

El ligamento EL dorsal posee la mayor resistencia a la tensión con una media de 260N (Newtons), seguido por el ligamento EL palmar de 118 N y la membrana proximal con 63N.

- ❖ Ligamento interóseo lunopiramidal LP

Dos ligamentos LP dorsal y palmar; están formados por fibras transversas fuertes que conectan las caras palmar y dorsal de los dos huesos. Entre los dos existe una membrana fibrocartilaginosa que cierra la articulación proximalmente, evitando la comunicación entre los espacios articulares radiocarpianos y mediocarpianos.

El ligamento LP palmar presenta una resistencia a la tensión de 301N, y el LP dorsal de 121N. Las fibras de los ligamentos interóseos LP se tensan más durante todos los arcos de movilidad que los ligamentos EL, contribuyendo a una cinemática más estrecha.

Las fibras más distales del ligamento LP palmar y dorsal suelen conectarse con las fibras distales de la articulación EL, formando los llamados ligamentos escafopiramidal EP palmar y dorsal. Esto contribuye a la estabilidad de la articulación entre el semilunar y el hueso grande, aumentando la profundidad de la fosa mediocarpiana.

- ❖ Ligamento intercarpiano dorsal: único ligamento mediocarpiano dorsal. Tiene su origen en la cresta dorsal del piramidal, y transcurre transversalmente a lo largo del borde distal del semilunar, abriéndose en abanico para insertarse en el borde dorsal del escafoides, el trapecio y el trapecoide. Contribuye al incremento de la profundidad de la cúpula mediocarpiana, participando en la estabilización entre el semilunar y el hueso grande.

La articulación mediocarpiana en su cara palmar se encuentra atravesada por el mayor número de ligamentos. Medialmente conforma un conjunto de fibras en forma de abanico que conectan el piramidal con el ganchoso y el hueso grande (complejo ligamentoso piramidal-ganchoso-hueso grande PGaG). Este complejo junto con el CG es esencial para asegurar una movilidad estable con respecto a la fila proximal del carpo. Lateralmente el tubérculo del escafoides se conecta con la fila distal por dos fascículos, el ligamento anteromedial EG y dorsolateral ETT; ambos muy importantes en la estabilidad escafoidea.

- ❖ Ligamentos interóseos de la fila distal del carpo: con una orientación transversa, son ligamentos potentes y tensos (dorsales, palmares e intraarticulares profundos).

Cinemática carpiana

Lograr la posición de la mano para que pueda manipular objetos, levantar cargas y realizar actividades de la vida diaria requiere un amplio rango de movilidad y capacidad de soportar fuerzas en carga y torsión sin producir claudicación de esta. Esto se logra con una interacción entre los tendones motores de la muñeca - superficies articulares y tejidos blandos: llamado cinemática carpiana.

Estructura interna de los ligamentos del carpo

La mayoría de los ligamentos carpianos tienen un núcleo de fibras de colágeno densamente compactadas (región fascicular), rodeadas por una capa de tejido conectivo suelta y bien vascularizada (región epifascicular). Dentro del región epifascicular, y cerca de sus sitios de inserción, se encuentran cantidades variables de corpúsculos de Ruffini, Pacinian o Golgi. Estos son llamados mecanorreceptores, que emergen de la cercana nervios y están rodeados por una red de proyecciones dendríticas. Las fibras densamente empaquetadas de la región fascicular están destinadas a mantener el movimiento conjunto dentro de los límites normales (estabilización primaria). Cuando los límites de movimiento articular normal se rompen, los corpúsculos sensoriales generan un estímulo aferente, que son transferidos al sistema nervioso central. Una vez en el asta dorsal de la médula espinal, el estímulo continúa hasta el tracto dorsolateral y espinocerebeloso para finalmente ser analizados por el cerebelo, o retornar a la muñeca en forma de reflejo monosináptico. Esto activará una respuesta adecuada de los músculos, especialmente los estabilizadores finales de la muñeca. (García-Elías et al., 2017)

La mayoría de los ligamentos de la muñeca tiene una doble función (mecánica y sensorial) en la estabilidad del carpo. Sin embargo, no todos los ligamentos son igualmente activos en ambos roles. Algunos ligamentos tienen principalmente una función estática de restricción, mientras que otros tienen predominantemente una función propioceptiva. Los primeros se caracterizan por la presencia de fibras de colágeno compactas y un número limitado de corpúsculos sensoriales. Los segundos tiene una disposición menos compacta de fibras de colágeno pero una población razonablemente densa de mecanorreceptores.

Aunque los ligamentos mecánicos mas importantes se encuentran principalmente en el columna lateral (escafoides), los ligamentos sensoriales se insertan principalmente en el piramidal. Con base en esto, el piramidal ha sido considerado la fuente de la información propioceptiva requerida para estabilizar la articulación.

Así como se han clasificado los ligamentos según su localización (extracapsular–intracapsular), y su articulación (extrínsecos–intrínsecos); para un mejor entendimiento

de la cinemática carpal también se clasifican según su orientación en interóseos transversos, longitudinales y oblicuos.

Ligamentos interóseos transversos

Dejando a un lado las variaciones anatómicas, la muñeca humana tiene 25 ligamentos. De ellos, 14 tienen una orientación transversal relativa en general al eje principal del antebrazo: 2 ligamentos escafopiramidal (palmar y dorsal), 10 ligamentos interóseos (5 palmar y 5 dorsales): escafolunar, lunopiramidal, trapecio-trapezoideo, trapecioide-grande y grande-ganchoso), y 2 ligamentos intraarticulares dentro de la articulación trapecioide-grande y grande-ganchoso. Su función está esencialmente dictada por la necesidad de filas de mantener una relación cinemática cerrada durante el movimiento.

Ligamentos longitudinales

Solo tres ligamentos tienen una orientación vertical (longitudinal): el fascículo más radial (Ligamento radio escafoideo) de los ligamentos radiocarpianos extrínsecos (denominado ligamento colateral radial o lateral), el ligamento radiolunar corto, y el fascículo más ulnar (Ligamento lunopiramidal) de los ligamentos ulnocarpianos extrínsecos (denominado ligamento colateral ulnar o medial). El papel estabilizador de estos ligamentos es poco conocido. Cuando la muñeca sufre una carga axial en una posición neutral, ninguno de estos ligamentos verticales se tensa. Sin embargo, si juegan un rol cuando la muñeca su somete a una carga isométricamente en extensión, pero no ha sido probado.

Ligamentos oblicuos

Este es el grupo más importante de ligamentos en términos de estabilidad de la muñeca. Incluye 8 ligamentos con una orientación oblicua al eje principal de la mano. La oblicuidad puede ser en 2 direcciones: de radial proximal a cubital distal o de ulnar proximal a radial distal. En el lado volar, los primeros resisten fuerzas intercarpales en pronación, y el segundo grupo se tensa cuando la fila distal del carpo rota en supinación en relación con el radio en un ángulo fijo. En el lado dorsal, lo contrario es correcto. Con

base en esto, se propuso llamar al primer grupo de ligamentos antipronación y al segundo antipronación.

Los ligamentos antipronación incluyen: ligamento radio-piramidal dorsal, ligamento ulno-semilunar volar, ligamento escafoides-trapecio-trapezoide, y ligamento grande-piramidal-ganchoso volar. Los ligamentos antipronación son: ligamento radio-escafoides-grande, ligamento radio-semilunar largo, ligamento intercarpal dorsal y el ligamento escafoides-grande volar.

Cinética de los ligamentos del carpo

La dinámica (también conocida como cinética) es la rama de la física que se ocupa de los efectos de las fuerzas en el cuerpos materiales, en este caso, los ligamentos carpianos. En el laboratorio, se dice que una muñeca es cargada axialmente cuando hay una fuerza externa aplicada de distal a proximal a lo largo del dedo medio (tercer metacarpiano), con la muñeca en posición neutra. (García-Elias, Puig de la Bellacasa, Schouten 2017)

La magnitud y la dirección del desplazamiento del carpo depende de la forma de la superficie articular, las restricciones de los tejidos blandos (cápsula, ligamentos y músculo). Cuando la muñeca se carga axialmente, los ligamentos pueden tensarse permanecer sin cambios o relajarse. Cuando dos ligamentos exhiben una respuesta similar tiene un comportamiento llamado isodinámico.

En teoría, los mecanorreceptores dentro de los ligamentos isodinámicos generan estímulos propioceptivos similares casi al mismo tiempo. Esto es particularmente útil cuando se rompe un ligamento. El sistema sensoriomotor no sabe qué sucede dentro de ese ligamento; sin embargo, la información proporcionada por las partículas isodinámicas es usada como un equivalente de los estímulos que debio ser generado por el ligamento dañado, que debería ser intacto. Este es el truco usado para mantener la estabilidad en el area. De hecho, la integridad del ligamento no es un requisito para que la muñeca sea estable, siempre y cuando sus socios isodinámicos brinden la información que perdida. (García-Elías et al., 2017)

Se realizaron estudios con el fin de identificar grupos de ligamentos con comportamientos similares (ligamentos isodinámicos) sometidos a dos cargas (carga axial y tracción). La prueba manual de fibras de tensión con un gancho, son los llamados métodos de intento de desplazamiento del carpo. No es un método cuantitativo, pero ayuda a identificar ligamentos sinérgicos en la muñeca bajo diferentes condiciones de carga (García-Elías et al., 2017).

De esos estudios, se supo que cuando la muñeca es cargada axialmente, los huesos del carpo se mueven con patrones razonablemente consistentes. La fila distal carpiana siempre prona, el escafoides siempre se flexiona y la articulación semilunar se desliza hacia debajo de volar ulnar hacia radial distal (Figura 3). El triquetrum puede flexionarse o extenderse con este último tendiendo a predominar (Figura 4).

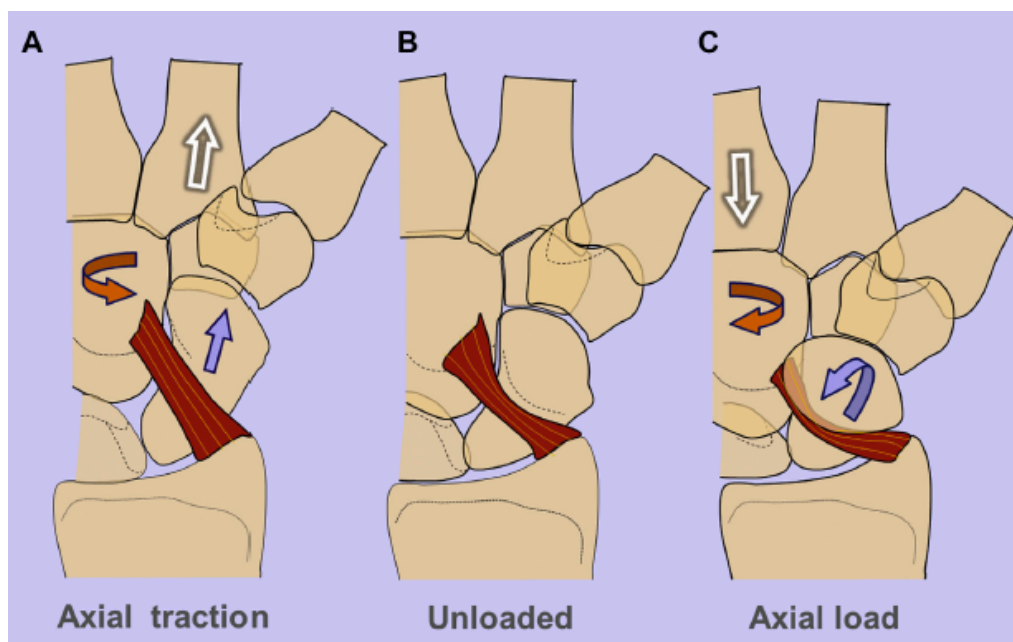


Figura 3 Desplazamiento de la columna del escafoides en condiciones de carga

A: La tracción axial (flecha blanca) provoca la supinación de la fila distal (flecha naranja), la extensión y migración distal del escafoides (flecha azul recta). B: El movimiento escafoides siempre está mediado por la presencia del ligamento oblicuo radio-escafoides-grande (REG) (en rojo). C: Cuando se aplica una carga axialmente (flecha recta blanca), la fila distal siempre se prona (flecha naranja curva) y el escafoides gira en flexión y pronación (flecha curva azul) alrededor del ligamento oblicuo de REG. (García-Elías et al., 2017)

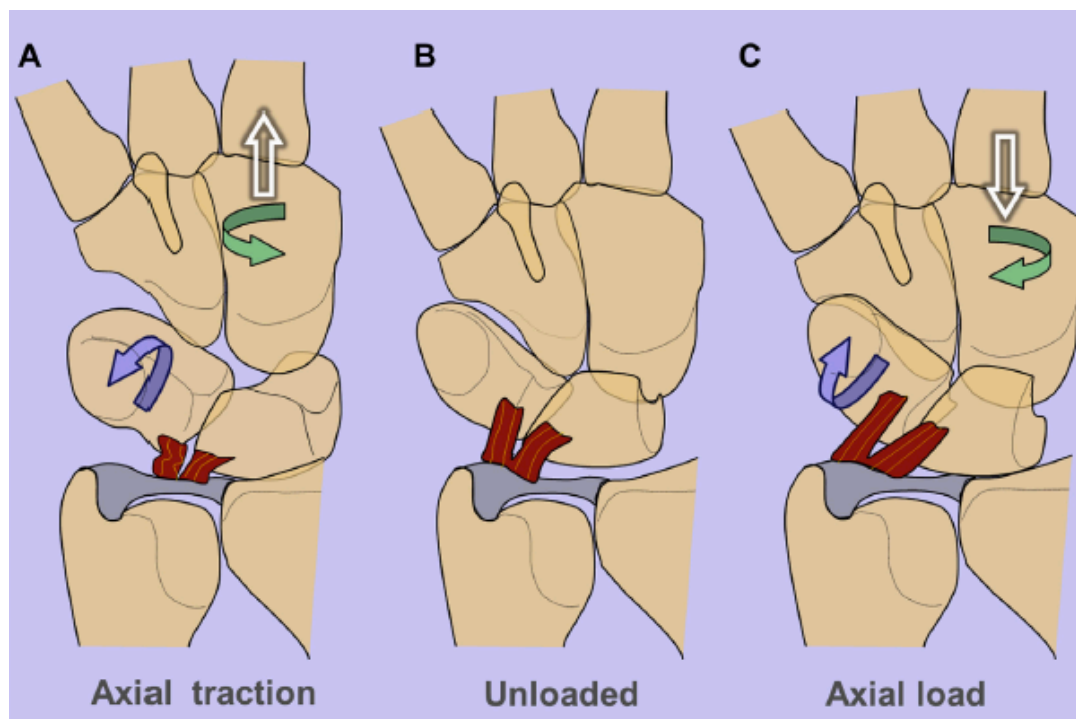


Figura 4 Desplazamiento de la columna ulnar del carpo en condiciones de carga

A: La tracción axial (flecha blanca) provoca consistentemente la supinación de la fila distal (flecha verde) y flexión del piramidal (flecha azul curva). B: El movimiento semilunar y piramidal está mediado por el ligamento ulnocarpiano (en rojo). C: Cuando se carga axialmente (flecha recta blanca) la fila distal se pronota (flecha verde curva) y el piramidal gira en flexión y supinación (flecha curva azul). ((García-Eliás et al., 2017)

Cuando la muñeca está sujeta a tracción axial a lo largo del dedo medio (tercer metacarpiano), todo el carpo se transloca distal y radial hacia el borde dorsoradial del radio, mientras que la fila distal del carpo rota en supinación; el escafoide se extiende y el piramidal restringido palmarmente por los ligamentos ulno-carpianos rota en flexión.

Clasificación cinética de los ligamentos del carpo

Cuando se carga axialmente el carpo, los huesos del carpo adecuadamente restringidos no se desplazan más allá de los límites normales. Los ligamentos son responsables de esto. Sin embargo, la mayoría de los ligamentos no pueden controlar inestabilidades multidireccionales, solo pueden restringir desplazamientos unidireccionales. En consecuencia, si se identifica el desplazamiento se conoce qué ligamentos deben ser

cargado para ese desplazamiento particular que puede ser estimado (García- Elías et al., 2017).

Este análisis cinemático permite establecer la cinemática de la muñeca según la condición de la carga aplicada. En una carga axial los ligamentos antipronación helicoidales giran la fila distal del carpo en pronación (ligamentos escafoides-grande y ligamento radio-escafoides-grande), el escafoides rota en flexión (ligamento radio semilunar dorsal y el ligamento radio escafoides piramidal dorsal), el piramidal gira en extensión (ligamentos semilunar piramidal volar y dorsal), y el semilunar se moviliza en translocación ulnar por acción del ligamento radio semilunar largo. En cambio, cuando se ejerce una tracción axial por acción de los ligamentos antisupinación helicoidales mediales y lateral giran a la fila distal del carpo en supinación (ligamento grande piramidal ganchoso), el escafoides rota en extensión (ligamento escafoides trapecio trapecoide y ligamento escafo semilunar volar), el piramidal gira en flexión (ligamento radio piramidal dorsal) y el semilunar se moviliza en translocación radial (ligamento ulna-semilunar) (García- Elías et al., 2017).

De esos estudios cinéticos lo aprendido fue: los ligamentos interóseos transversos están solo indirectamente involucrados en la estabilización de la muñeca ante una carga axial, su principal función es mantener las relaciones normales entre los huesos de la misma fila. Los ligamentos verticales no son necesarios para mantener la estabilidad del carpo en posición neutra, su actividad en otras posiciones no es clara. Y los estabilizadores más importantes se organizan siguiendo dos patrones helicoidales diferentes (García- Elías et al., 2017). (Figura 5)

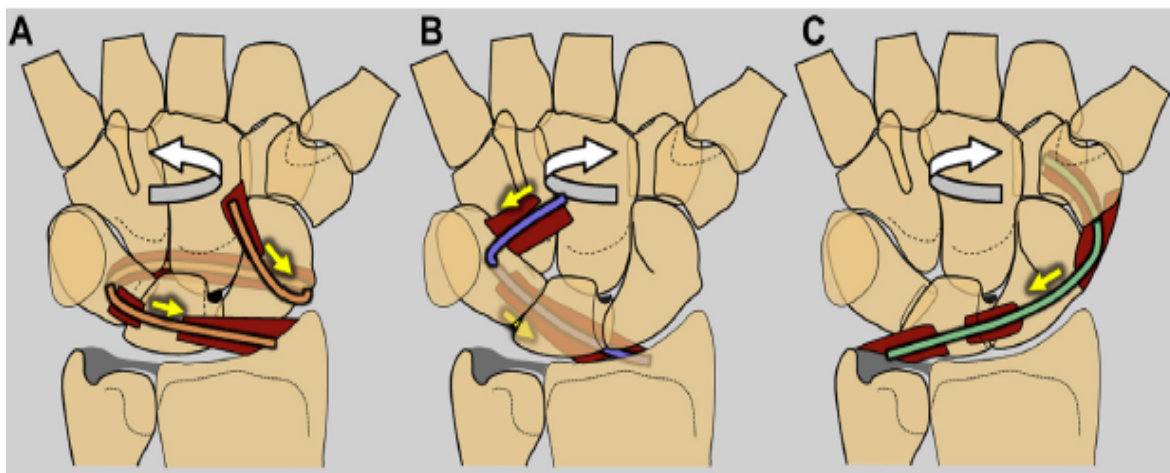


Figura 5 Estabilización primaria del carpo ante una carga axial

Tres grupos de ligamentos juegan cada uno un papel específico en la estabilización primaria del carpo axialmente cargado. (A) Los ligamentos helicoidales antipronación se tensan simultáneamente (flechas amarillas) cuando se gira la fila distal en pronación (flecha blanca curva). (B) Los ligamentos helicoidales antipronación mediales resisten (flechas amarillas) la tendencia de los huesos cubitales a translocarse palmarmente (flecha blanca curva). (C): Los ligamentos helicoidales antipronación laterales se convierten particularmente activos (flecha amarilla recta) cuando la fila distal del carpo es forzada a la supinación (flecha blanca curva) (García- Elías et al., 2017).

Ligamentos helicoidales antipronación

Cuando se somete a la muñeca a cargas axiales de compresión, la fila distal del carpo se pronan, el escafoide se flexiona, el piramidal se extiende y el carpo en su totalidad se desliza por la pendiente ulnopalmar del radio distal. Los ligamentos que restringen estos desplazamientos son: ligamento radio semilunar largo que previene la traslocación, el ligamento lunopiramidal dorsal y palmar que previene la extensión del piramidal, el ligamento escafosemilunar dorsal y escafopiramidal dorsal que previenen la extensión y pronación del escafoide, y finalmente los ligamentos escafoide-grande y radio-escafoide-grande que previenen la excesiva pronación de la fila distal (García- Elías et al., 2017). (Figura 6)

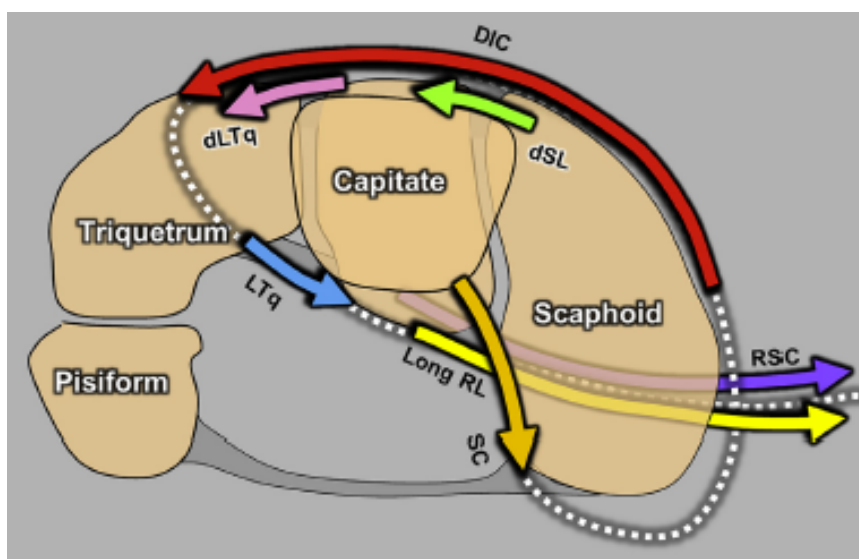


Figura 6 Ligamentos que restringen la pronacion intercarpal.

Dispuesto como un helicoides alrededor de la columna central. Estos ligamentos (flechas multicolores) son la primera línea de defensa contra el colapso carpiano. DIC, ligamento intercarpio dorsal; dLTq, ligamento lunopiramidal dorsal; dSL, ligamento escafolunar dorsal; RL ligamento radiosemilunar largo; LTq, ligamento lunopiramidal volar; RSC, ligamento de radio-escafoides-grande; SC, ligamento escafoides-grande. (García- Elías et al., 2017)

Esta cinemática establece que para evitar el colapso del carpo bajo cargas de compresión axial, la muñeca necesita 3 ligamentos oblicuos y 4 ligamentos transversos distribuidos como una hélice alrededor del hueso grande. Estos son llamados ligamentos helicoidales antipronación, son un grupo de ligamentos dinámicos que inician en el lado volar de la estiloides radial, gira alrededor de la columna central de la muñeca y se inserta distalmente en la cara volar del hueso grande. Si el sistema sensitivo-motor actúa adecuadamente, estos ligamentos helicoidales antipronación actúan como la primera línea de defensa en contra del colapso del carpo producido por una carga de compresión axial o su par equivalente de hiperpronación de la fila distal del carpo en relación con un antebrazo fijo. Un fallo en los ligamentos helicoidales antipronación resultan en una inestabilidad que afecta principalmente la columna lateral de la muñeca, lo más frecuente, inestabilidad escafolunar (García- Elías et al., 2017).

Ligamentos helicoidales antisupinación

Cuando el carpo es sometido a una fuerza de tracción distal directa o su equivalente, produce una hipersupinación de la fila distal del carpo. Es aquí cuando este grupo de ligamentos distribuidos como una hélice actúan restringiendo esta fuerza desestabilizadora, llamados ligamentos helicoidales antisupinación; se dividen en dos grupos, medial y lateral (García-Elías et al., 2017). (Figura 7)

Los ligamentos helicoidales antisupinación mediales involucran la esquina ulnar de la muñeca e incluyen el ligamento radiopiramidal dorsal y el ligamento grande piramidal ganchoso palmar. Un fallo en este grupo de ligamentos resulta en una inestabilidad mediocarpiana palmar (García-Elías et al., 2017).

Los ligamentos helicoidales antisupinación laterales cubren la esquina radial de la muñeca e incluyen al ligamento ulno-carpal, ligamento escafolunar volar y ligamento escafoides trapecio trapezoideo dorsolateral. Un fallo en este grupo de ligamentos causa inestabilidad escafoides - trapecio – trapezoide, inestabilidad ulno-carpal o ambas (García-Elías et al., 2017).

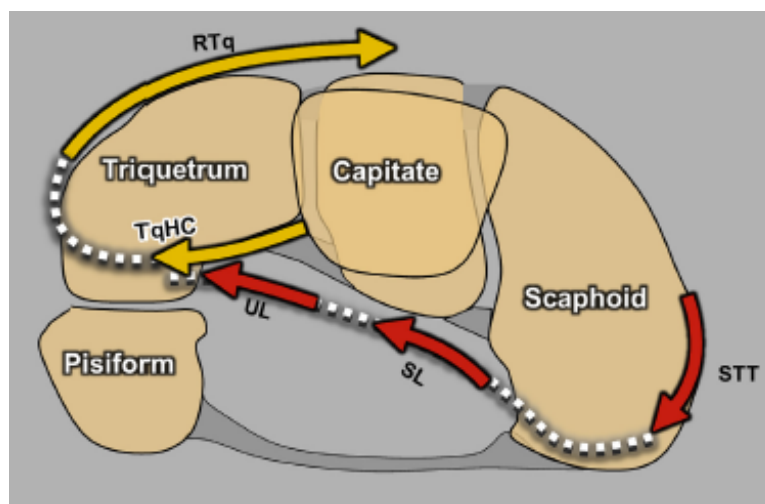


Figura 7 Ligamentos que restringen la supinación intercarpal

Dispuesto como un helicoides alrededor de la columna central, ahí son 2 grupos de ligamentos: los ligamentos antisupinación helicoidales mediales (flechas amarillas) y los laterales (flechas rojas). RTq, ligamento radiopiramidal dorsal; SL, ligamento escafolunar; STT, ligamento escafoides-trapecio-trapezoide; TqHC, ligamento grande-piramidal-ganchoso; UL, ligamento ulno-semilunar (García-Elías et al., 2017).

Luxación perilunar aguda

La luxación perilunar aguda representa un amplio espectro de lesiones del carpo que incluyen rupturas ligamentosas y/o lesiones óseas. Se define como una lesión del carpo de menos de 8 semanas al momento del diagnóstico; y se caracteriza por que el semilunar permanece ubicado en su fosa semilunar, pero el resto del carpo es luxado hacia dorsal (Budoff, 2008).

La incidencia de lesiones en la muñeca es de aproximadamente 70/10,000 pacientes por año; la luxación perilunar es rara, y ocurre solo del 3% al 5% de las lesiones de muñeca. Pero siempre que la muñeca soporte una carga de alta energía, una lesión perilunar puede ocurrir. Generalmente son causadas por caídas desde una altura, accidentes automovilísticos o lesiones relacionadas con el deporte, más comúnmente en (90%) en hombres jóvenes (25–40 años). Kremer et al., 201; Budoff, 2008 y Bathala y Murray, 2007). Dada la naturaleza de alta energía de estas lesiones, aproximadamente un 10% de los pacientes son lesiones expuestas, un 26% puede estar asociado con politrauma y un 11% se asocia a otras lesiones concomitantes de extremidades superiores. La luxación perilunar se diagnostica tardíamente en un 25% de los pacientes, representando esto todo un desafío en el manejo de los pacientes (Jones y Kakar, 2012).

Patoanatomía de la luxación perilunar aguda

La luxación perilunar ocurre por un mecanismo de extensión forzado asociado a una fuerte desviación cubital y supinación intercarpal. El daño ligamentoso es específico y significativo, permitiendo diversos grados de inestabilidad carpiana (Mayfield, Johnson y Kilcoyne, 1980; Stanbury y Elfar, 2011).

La característica definitoria de estas lesiones es la luxación de cabeza del hueso grande de la concavidad del semilunar. En la mayoría de los casos el hueso grande se luxa dorsalmente con relación con el semilunar (Jones y Kakar, 2012).

La luxación perilunar dorsal involucra una luxación dorsal del grande con respecto al semilunar mientras el semilunar permanece en su posición normal en la fosa semilunar. En una luxación semilunar volar (estadio final de la lesión perilunar) el hueso grande ha sido reducido de su posición dorsal luxada para volverse colineante con el radio, provocando la luxación del semilunar en el túnel carpal (Stanbury y Elfar, 2011).

El patrón resultante de la lesión es independiente del tipo de carga tridimensional, la magnitud y la duración de la fuerza aplicada, la posición de la mano en el momento del impacto, así como las propiedades biomecánicas de los huesos y los ligamentos (Stanbury y Elfar, 2011).

Con el fin de conocer y comprender la secuencia de la lesión perilunar así como la progresión del daño de los ligamentos, Mayfield y Cols realizaron una serie de estudios en cadáver. Sus hallazgos confirman lo que previamente ya había objetivado por Warner: la mayoría de las luxaciones perilunares (amplio espectro de lesiones desde un esguince menor del ligamento EL hasta la luxación completa del semilunar) son resultado de un mecanismo denominado inestabilidad perilunar progresiva (IPP), se identifican cuatro estadios de progresión en la destabilización del carpo. (Figura 8) (Herzberg et al.,1993)

Inestabilidad perilunar progresiva – Clasificación de Mayfield

Estadio I Disociación escafolunar / fractura del escafoides

Se produce por un mecanismo externo, una fuerza en extensión sobre la fila distal del carpo; los ligamentos mediocarpianos palmares traccionan la fila distal del carpo junto con el escafoides de manera progresiva. Este fenómeno produce un momento progresivo de extensión del escafoides, el cual se transmite hacia el semilunar a través de los ligamentos EL.

El semilunar está firmemente estabilizado por los ligamentos RL corto y largo; debido a este momento se genera una ruptura progresiva de la membrana interósea EL, y de los ligamentos EL de palmar a dorsal, conllevando a una disociación completa escafosemilunar (DEL). Si en el momento de extensión se asocia cierta desviación radial

de la muñeca –como el polo proximal del escafoides esta fuertemente estabilizado por los ligamentos REG– en vez de una disociación escafolunar se produce una fractura del escafoides. Se asocia fracturas del escafoides en un 61%-65% de los pacientes.

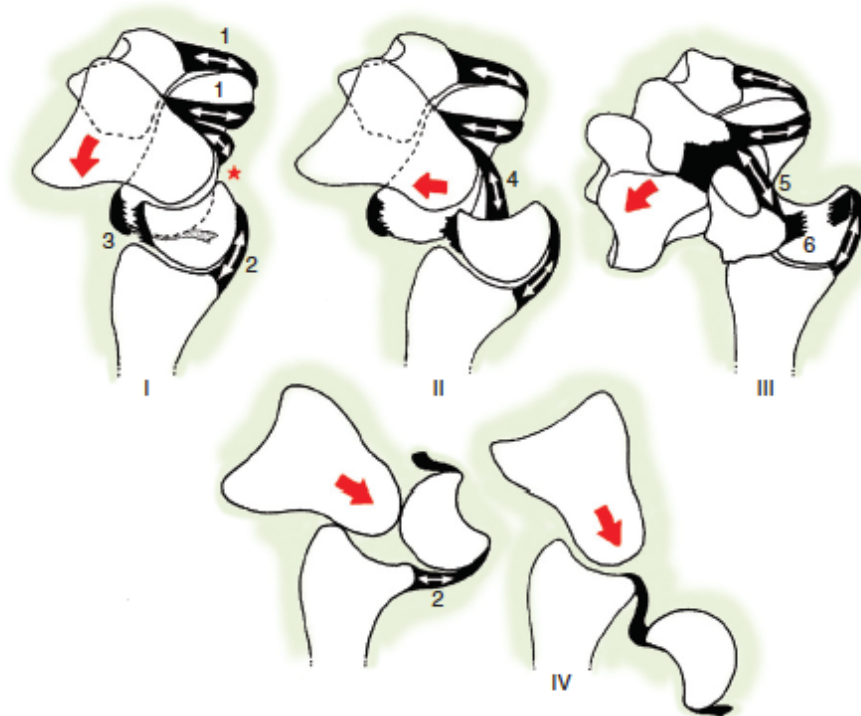


Figura 8 Inestabilidad perilunar progresiva

Representación esquemática de los cuatro estadios de inestabilidad perilunar desde una perspectiva del lado cubital. Estadio I: conforme la fila distal del carpo es forzada en hiperextensión (flechas negras), los ligamentos escafo-trapecio-hueso grande (1) desplazan al escafoides en extensión, abriendo el espacio de Poirier (asterisco). El semilunar no puede extenderse tanto como el escafoides ya que está estabilizado por el ligamento RL corto (2). Cuando el momento de torsión a nivel del ligamento EL adquiere cierto valor, los ligamentos EL pueden fallar, normalmente desde palmar hacia dorsal. La disociación escafolunar completa se define por la ruptura del ligamento EL dorsal (3). Estadio II: una vez disociado el semilunar, el complejo escafoides-fila distal puede luxarse dorsalmente con respecto al semilunar (flecha negra). El límite de tal desplazamiento dorsal está determinado por el ligamento REG (4). Estadio III: si persiste la hiperextensión, la rama cubital del ligamento arqueado (5) tracciona el piramidal hasta extensión anómala, causando el fracaso de los ligamentos LP (6). Estadio IV: finalmente el hueso grande es forzado por el ligamento REG intacto (4) para desplazarse hacia el espacio radiocarpiano y desplazar el semilunar hacia el espacio palmar hasta luxarse dentro del canal carpiano en una forma rotatoria (García – Elias, 2013).

Estadio II Luxación semilunar – hueso grande

Una vez establecida la disociación escafolunar o la fractura del escafoides, y si persiste la extensión de la muñeca, la fila distal del carpo se traslada dorsalmente y se luxa en relación con el semilunar, esto es debido a la desinserción de los ligamentos REG de la estiloides radial (ruptura de los ligamentos radio-hueso grande). Como consecuencia de este momento se produce un desgarró capsular curvo a nivel del espacio de Poirier a través del cual se expone la articulación mediocarpiana vía palmar y se luxa hacia dorsal la cabeza del hueso grande.

Estadio III Disrupción lunopiramidal - fractura piramidal

Según el hueso grande se desplaza dorsalmente, los ligamentos piramidal-hueso grande (PG) adoptan una actitud de tensión extrema, creando un momento de extensión y un vector de traslación dorsal sobre el piramidal. Estas fuerzas pueden resultar en una separación del piramidal con respecto al semilunar (ruptura de los ligamentos LP) o una fractura del hueso piramidal.

Estadio IV Luxación del semilunar

Debido a que los ligamentos alrededor del semilunar están rotos (EL palmar a dorsal, REG, y los LP), solamente persiste el soporte de la cápsula dorsal y los ligamentos radiolunares palmares, los cuales son los que mantienen al semilunar en su posición anatómica. En estas circunstancias, el hueso grande que se encuentra desplazado dorsalmente puede ejercer una fuerza de desplazamiento palmar sobre el dorso del semilunar, resultando en una extrusión palmar del semilunar. Esta luxación del semilunar se asocia con cierto grado de rotación de este dentro del túnel carpal.

Dependiendo del grado de rotación del semilunar, se divide el estadio IV en tres categorías:

- Luxación del semilunar tipo 1: rotación mínima del semilunar, menos de 90°

- Luxación del semilunar tipo 2: el semilunar rota más de 90° alrededor de la capsula palmar que se encuentra intacta; no hay ruptura del RL corto.
- Luxación del semilunar tipo 3: hay una completa enucleación del semilunar con ruptura de la capsula palmar.

La luxación perilunar progresa a través del carpo generalmente, en una dirección de radial a cubital, como lo describe Mayfield; pero aproximadamente un 5% de los pacientes presenta una dirección de cubital a radial. En la mayoría de las luxaciones perilunares el hueso grande se desplaza dorsalmente en más del 90% de los casos, pero la luxación volar del hueso grande ocurre, y no debe perderse (Figura 9). (Herzberg, 2008).



Figura 9 Luxación volar del hueso grande

Radiografía lateral de una lesión perilunar infrecuente. El hueso grande es desplazado en dirección volar (Herzberg, 2008).

Esta inestabilidad perilunar progresiva explica las inestabilidades de la cara radial del carpo, sin embargo, no ofrece una explicación sobre las inestabilidades del carpo cubital. De hecho, Mayfield y Cols. no documentan ningún caso de inestabilidad cubital perilunar sin la existencia de un componente radial (García – Elias, 2013).

Clasificación de Herzberg

Herzberg y Cols clasificaron las luxaciones perilunares como estadio I, y las luxaciones semilunares como estadio II. Las luxaciones del semilunar se clasifican además como estadio IIA cuando el semilunar presenta una subluxación de su fosa y esta rotado $<90^\circ$; en el estadio IIB exhiben una rotación del semilunar $>90^\circ$. Se han reportado luxaciones perilunares volares y luxaciones semilunares dorsales, pero no son frecuentes. (Stanbury y Elfar, 2011). (Figura 10)

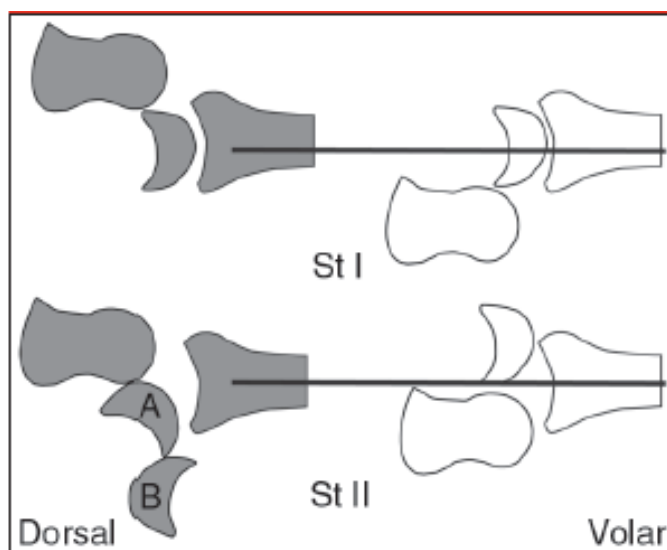


Figura 10 Herzberg. Inestabilidad perilunar.

Etapa I (parte superior) se refiere a una luxación perilunar con luxación dorsal a la izquierda y una rara luxación perilunar a la derecha. Estadio II (parte inferior) indica una luxación semilunar con luxación del semilunar volar a la izquierda y rara dorsal a la derecha. El estadio II se puede dividir en IIA: rotación del semilunar $<90^\circ$ y IIB: rotación del semilunar $>90^\circ$ o enucleación. (Stanbury, Elfar 2011)

Las fuerzas de alta energía que producen la lesión perilunar pueden lesionar los ligamentos (escafolunar, lunopiramidal, radiocarpal), los huesos (estiloides radial, escafoides, grande, semilunar, piramidal y ganchoso) o combinación de ellos. Las lesiones a través de los huesos son lesiones del arco mayor y nos referimos a ellas como luxofracturas perilunares; aquellas que son puramente ruptura ligamentaria son lesiones del arco menor y las llamamos luxaciones perilunares. En las lesiones del arco mayor el

prefijo trans- se utiliza antes del nombre del hueso fracturado (Figura 11) (Stanbury y Elfar, 2011; Jones, Kakar 2012)

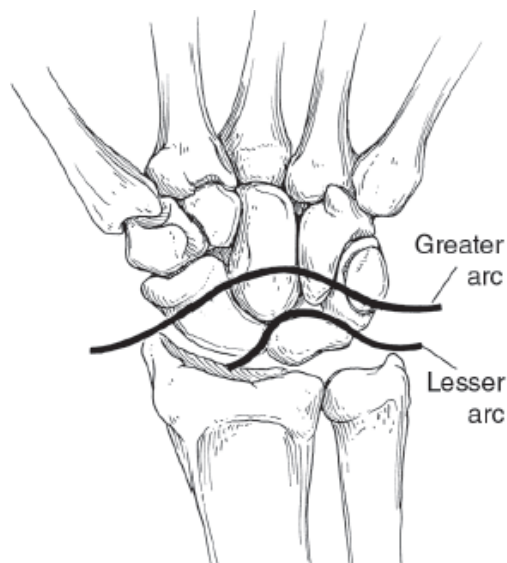


Figura 11 Inestabilidad perilunar

El arco carpal mayor y menor de la inestabilidad perilunar. (Stanbury y Elfar, 2011)

Cuando existe una luxofractura perilunar, el hueso que más se afecta es el escafoides, seguido 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 (Martín, 2007).

En más del 50% de los pacientes presentan fracturas asociadas de la estiloides radial y cubital, siendo más frecuente la radial. Las fracturas tipo avulsión de la estiloides radial se generan por un mecanismo de desviación cubital forzada. Las fracturas del cuerpo de la estiloides son resultado de una avulsión del ligamento radio-grande, y fracturas del tip de la estiloides son avulsiones primarias del ligamento colateral radial (Mayfield, Johnson y Kilcoyne, 1980).

Las fracturas de la cabeza del hueso grande ocurren en aproximadamente el 8% de estas lesiones y están asociada con peores resultados (Budoff, 2008).

Las fracturas de semilunar asociadas a luxaciones perilunares también se han descrito. Bain y Cols reportan sobre 3 pacientes con fracturas del semilunar asociadas a luxación

perilunar, las cuales son denominadas lesiones del "arco translunar"- "lesiones translunares". Los autores propusieron que estos pacientes representaran un subgrupo separado además del de Johnson (lesiones de arco mayores y menores) (Jones y Kakar, 2012).

Diagnóstico de la luxación perilunar

Las lesiones perilunar pueden desafiar a la exploración clínica y radiológica; un 25% de los casos son no diagnosticados en la consulta inicial. Esto tiene una notable implicación dado que análisis retrospectivos han demostrado que diagnósticos tardíos presentan los peores resultados (Stanbury y Elfar, 2011).

Usualmente el paciente se presenta con antecedente de trauma de muñeca, principalmente un mecanismo de alta energía: precipitación, accidente en motocicleta, aplastamiento, etc. La lesión aguda se caracteriza por edema, dolor y limitación funcional en la muñeca. Un 33% de los pacientes presentan parestesias en el territorio del nervio mediano.

La compresión del nervio mediano se da principalmente en estadio IV de Mayfield donde el semilunar se luxa dentro del túnel del carpo. Se reporta síntomas de compresión del nervio mediano del 24 % al 45% (Stanbury y Elfar, 2011).

Al explorar el paciente se observa un edema que va desde leve hasta moderado de la muñeca, debido a la extensa lesión de los tejidos blandos en el momento del traumatismo. Es difícil localizar un punto específico del dolor, pues con frecuencia se distribuye en áreas difusas. La deformidad en la muñeca depende de si el paciente es explorado de manera precoz tras el traumatismo. Si ha transcurrido cierto tiempo desde el trauma, el edema ha aumentado significativamente, lo cual hace difícil la visualización del desplazamiento óseo. Además, limitación en los arcos de movimiento y disminución de la fuerza de la agarre .

Exploración neurovascular completa: Principal atención a los nervios mediano y cubital, los cuales pueden lesionarse por contusión directa en el momento del impacto o por compresión (la luxación de los hueso dentro del tunel del carpo) o de forma secundaria

por el edema local en el túnel del carpo. También debe buscarse la presencia de lesiones asociadas que se producen por el mismo mecanismo de lesión: luxación carpometacarpiana, luxación de la articulación radiocubital distal, fractura de la cabeza del radio, luxación del codo.

Exploración radiológica

Radiografías simples

La exploración radiológica de un paciente que se sospeche de lesión aguda del carpo debe incluir cuatro proyecciones de la muñeca:

- Posteroanterior PA
- Lateral
- PA con desviación cubital (Escafoidea)
- Oblicua semipronada en 45°

Se ha demostrado que la omisión de algunas de estas proyecciones, o si su calidad es inadecuada, puede conducir a un error en la valoración radiológica y omisión en el diagnóstico de las lesiones perilunares (García-Elias y Folgar, 2006).

Proyección postero anterior (PA)

Se realiza con una abducción del hombro a 90°, flexión de codo 90° y antebrazo en rotación neutra (Figura 12)

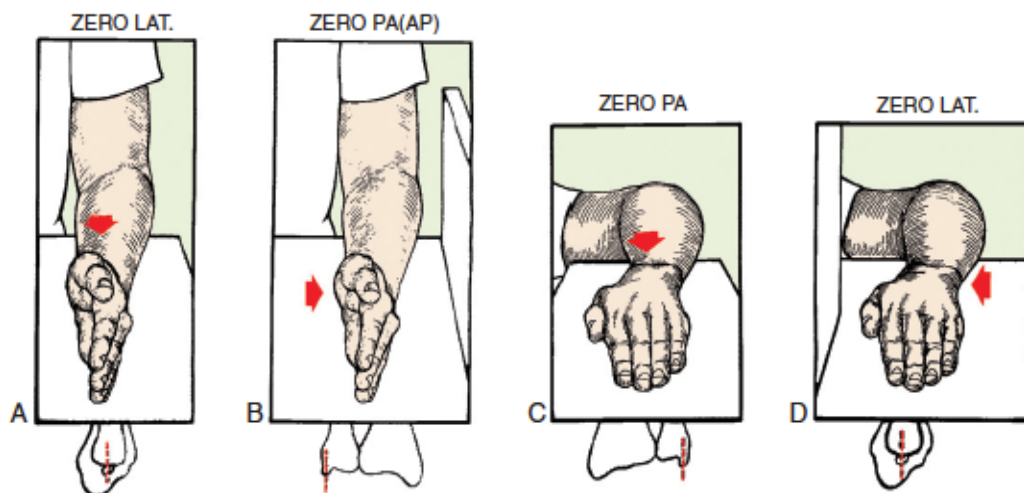


Figura 12 Radiografías simples

Taleisnik nos muestra dos métodos de obtener las proyecciones estándar neutras en los planos AP y lateral de la muñeca. Las flechas indica la dirección del haz de rayos que se centra directamente sobre la articulación radiocarpiana. Palmer y Cols recomiendan A y C como los métodos más adecuados para medir la varianza cubital. Sin embargo, en presencia de rigidez de hombro, A y B es la única manera de obtener las proyecciones correctas (García – Elias, 2013).

En una proyección PA se debe diferenciar:

- Líneas de Gilula (tres arcos radiológicos) que ayudan a definir las relaciones normales del carpo (Figura 13); producida por la alineación anatómica de las filas del carpo. El primer arco representa el pisiforme, semilunar y escafoides. El segundo arco representa la concavidad distal de la superficie de estos arcos; y el tercer arco se produce por el hueso grande y ganchoso. Cualquier escalón que rompa la continuidad de cualquiera de estos arcos indica la presencia de una alteración intercarpiana (ligamentaria y/o ósea) en el sitio donde la línea se altera. (Stanbury y Elfar, 2011).



Figura 13 Líneas de Gilula

Gilula y Cols definen tres líneas curvas suaves que unen las corticales proximal y distal de los huesos carpianos y que ayudan a la comprensión de las relaciones normales del carpo. Una ruptura o escalón de estas líneas puede indicar la presencia de una lesión carpiana (García – Elias, 2013).

- Medición del espacio de las articulaciones del carpo: en cuanto el valor que se considera anormal hay distintos criterios, depende de la literatura se habla de un valor mayor de 2, 3 ó 4 mm; sin embargo lo que es de suma importancia es que sea un aumento en relación con la muñeca contralateral, y con respecto a los otros espacios intercarpianos. El aumento del intervalo EL se debe a la ruptura del ligamento escafolunar, llamado signo de Terry Thomas.
- Cualquier superposición entre las corticales de los huesos del carpo se considera anormal y sugiere la existencia de una alteración carpiana.

El signo del anillo del escafoides: ocurre debido a que el escafoides colapsa en flexión; y es creado por la rotación del escafoides con la superposición del polo distal con la tuberosidad (Stanbury y Elfar, 2011). (Figura 14)



Figura 14 Signo del anillo del escafoides

Proyección PA de un paciente varón de 35 años que sufrió una lesión en hiperextensión. Puede apreciarse el acortamiento del escafoides con el signo del anillo (flechas negras), y el aumento del espacio de la articulación EL (flecha blanca) lo cual indica la presencia de una ruptura del ligamento EL con subluxación rotatoria del escafoides (García – Elias, 2013).

- Configuración trapezoidal del semilunar: se ha documentado que una forma triangular (signo del pedazo de pastel) o en forma de cuña suponen una luxación del semilunar (Figura 15). Esta apariencia anormal radiológica es debido a la rotación palmar del semilunar.

Sin embargo, cuando el semilunar presenta una basculación anormal en cualquier dirección (flexión o extensión) también proyecta una forma triangular. Por esta razón, la forma triangular del semilunar no implica necesariamente la presencia de una luxación, aunque sí indica la basculación del semilunar, el cual puede o no estar luxado. En una muñeca DISI (basculación dorsal del semilunar) el semilunar tiene aspecto de cuña triangular; y en una muñeca VISI (báscula volar del semilunar), el semilunar tiene aspecto de luna.

- Establecer el hallazgo de fracturas de los huesos del carpo y/o radio.

- Determinar tejidos blandos: observando zonas de obliteración o ensanchamiento de las líneas grasas situadas en la cara radial del escafoides son sugestivas de la lesión de este hueso.

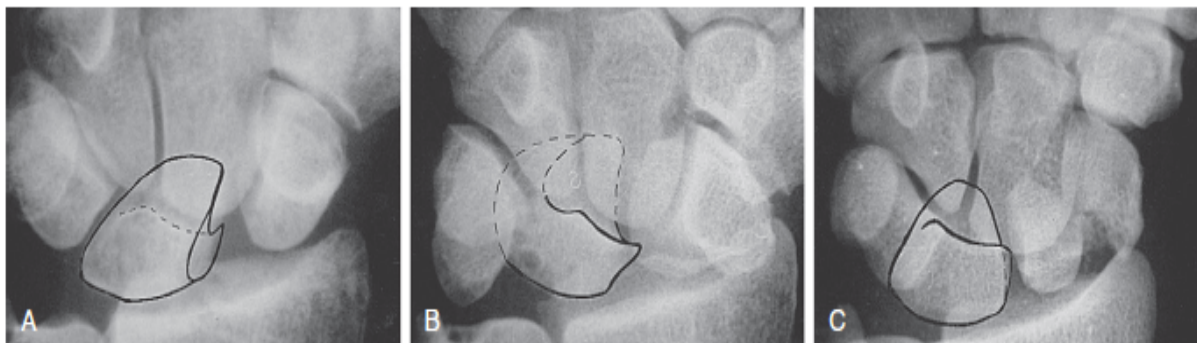


Figura 15 Alteraciones del semilunar

La forma del semilunar en una proyección PA ayuda a diferenciar la existencia de una luxación con respecto a una mala alineación del semilunar. A: el semilunar en una posición DISI tiene una orientación oblicua y una configuración ovoide, con una forma de cuña donde la esquina cubital es más prominente y apunta hacia el lado medial de la muñeca. B: el semilunar en una posición VISI tiene una forma de “C” o aspecto de luna. C: en la luxación dorsal perilunar, la presencia de una rotación palmar mínima del semilunar hace que este hueso adquiera una forma de triángulo Isósceles apuntando distalmente. (García – Elias, 2013)

Proyección lateral

Debe realizarse una verdadera proyección lateral, la cual se realiza con una adducción completa del brazo con respecto al tronco del paciente y la muñeca en posición neutra. Las superficies dorsales de los huesos metacarpianos, el radio y cubito deben estar alineados para mostrar cualquier alteración de la relación anatómica de los huesos del carpo.

En una proyección lateral verdadera, muestra un eje longitudinal entre radio semilunar grande y el tercer metacarpo colineal (Figura 16); y la superficie palmar del pisiforme debe

aparecer entre la superficie palmar de la tuberosidad escafoidea distal y la cabeza del hueso grande (y ser equidistantes entre ellas).

El eje longitudinal del escafoides y una línea tangencial al borde volar del radio distal son casi paralelas, en la luxación perilunar aguda, el escafoides tiene una flexión aumentada y esto genera que estas líneas convergen en un ángulo agudo.

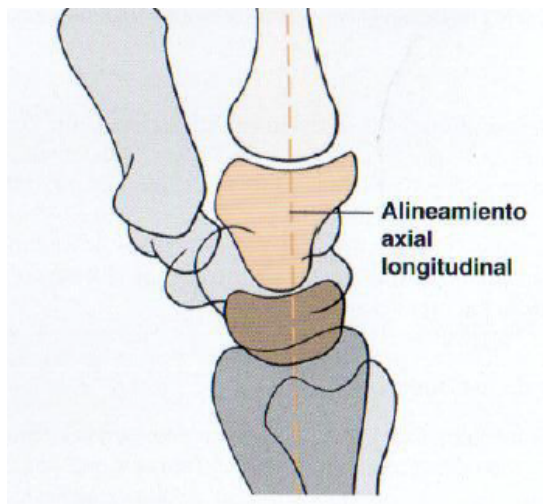


Figura 16 Alineamiento axial longitudinal.

En la proyección lateral de la muñeca, los ejes centrales del radio, semilunar, grande y tercer metacarpiano forman normalmente una línea recta (Greenspan, 2006).

Hallazgos de lesión perilunar aguda:

- Pérdida de colinealidad del radio – semilunar – grande. (Figura 17)
- Signo de la taza de té derramado: creado por la rotación proximal del semilunar sobre sus ligamentos palmares. (Figura 18)
- Ángulo escafolunar anormal (Figura 19)
- La cabeza del hueso grande se luxa de la concavidad del semilunar, así como el semilunar se encuentra en una posición anormal en relación con su fosa semilunar.

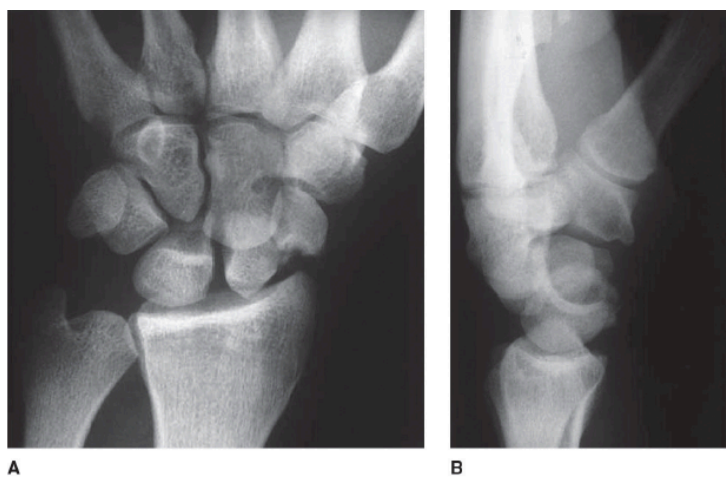


Figura 17 Pérdida de colinealidad del radio – semilunar – grande

Radiografía AP (A) y Lateral (B), muestran luxofractura transescafo perilunar. (Stanbury y Elfar, 2011)



Figura 18 Signo de la taza de té derramado

Radiografía lateral de una luxación semilunar volar estadio IIA. (Stanbury y Elfar, 2011).

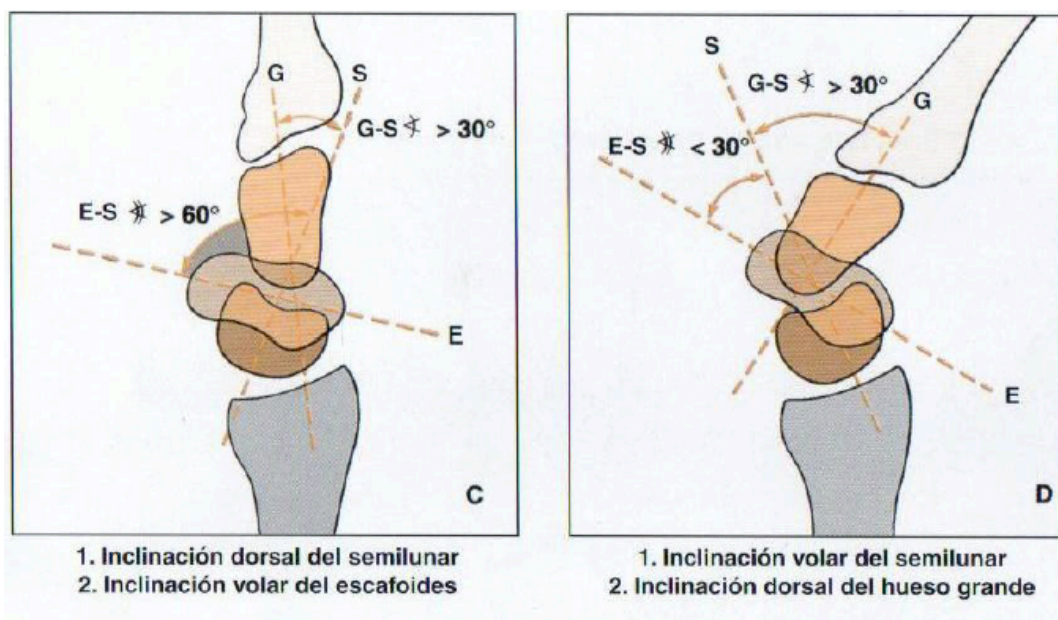


Figura 19 Ángulo escafolunar anormal

Inestabilidad del segmento intercalado dorsal (DISI) e inestabilidad del segmento intercalado volar (VISI). C: DISI, el ángulo escafolunar excede los 60° y el ángulo hueso grande semilunar excede los 30°. D: VISI, el ángulo escafolunar mide menos de 30° y el ángulo hueso grande semilunar excede los 30° (Greenspan, 2006).

Proyección PA con desviación cubital

También llamada proyección escafoidea, se utiliza para la valuación del escafoides, dado que en las radiografías PA convencionales aparece acortado debido a su inclinación volar normal. (Figura 20)

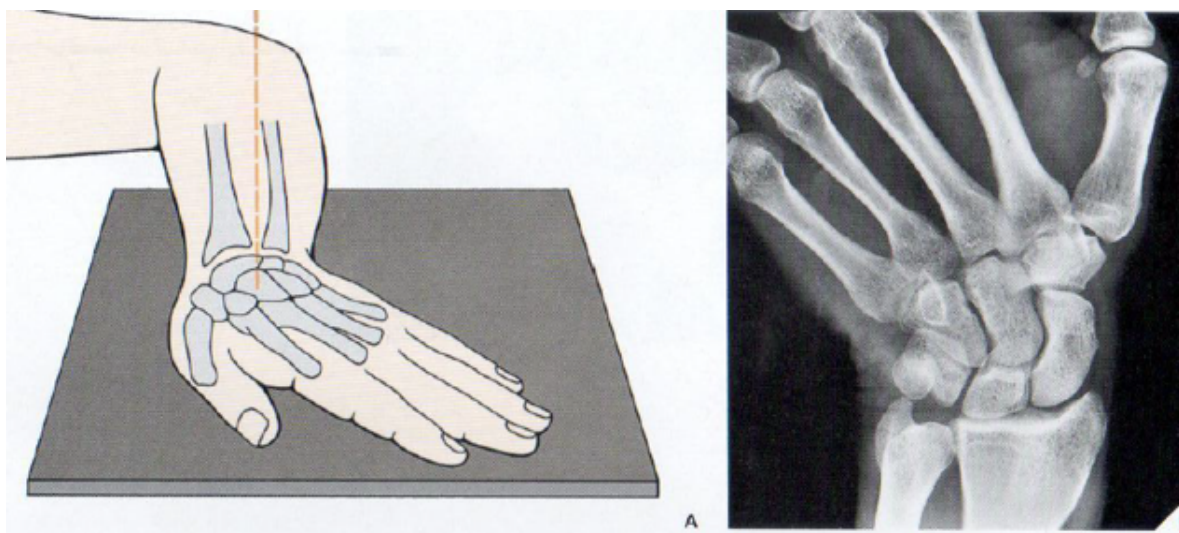


Figura 20 Proyección PA con desviación cubital

A: se apoya completamente el antebrazo en la mesa radiológica con la mano pronada y el codo a 90° de flexión, la mano que se apoya en el chasis se desvía hacia cubital y el haz del rayo se dirige hacia la carpo. B: Esta proyección revela que el escafoides ya no está desviado hacia volar en posición neutra (Greenspan, 2006).

Oblicua semipronada en 45°

Se utiliza en la valoración del hueso piramidal, la cara radiovolar del escafoides y la apófisis estiloides del radio, debe mostrarnos los perfiles dorsocúbitales y radiopalmares del carpo. (Figura 21)

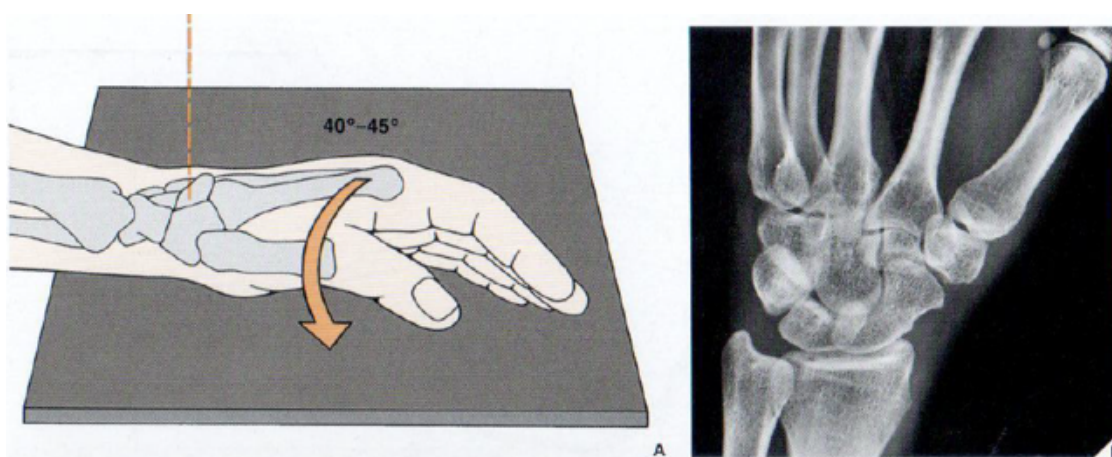


Figura 21 Proyección oblicua semipronada a 45°.

A: Al realizar la proyección la mano se apoya sobre su lado cubital en el chasis, se inclina aproximadamente entre 40 - 45° hacia su cara palmar. Los dedos ligeramente flexionados se mantienen juntos con el pulgar en frente de ellos. El rayo central se dirige hacia el centro del carpo. B: la radiografía muestra la cara dorsal del piramidal, el cuerpo del ganchoso, la cara radiovolar del escafoides y las articulaciones trapecioescafoidea y trapeciotrapezoidea (Greenspan, 2006).

Radiografías adicionales

El propósito de estas es evaluar áreas específicas de dolor y edema, y clarificar cambios sutiles en las proyecciones de rutina

Debido a la lesión multiligamentaria de la luxación perilunar aguda se presenta una inestabilidad del carpo; la misma puede ser estática – dinámica – predinámica. La estabilidad predinámica (llamada también inestabilidad potencial), es la etapa más temprana de la luxación perilunar (estadio I Mayfield). Se caracteriza por la ruptura parcial del ligamento EL, la cual conlleva a movilidad anómala entre el escafoides y semilunar (genera sinovitis y dolor). Las alteraciones anatómicas no se asocian (todavía) con los hallazgos radiográficos, las radiografías simples y en estrés son normales (Martín, 2007).

La inestabilidad estática es cuando podemos realizar un diagnóstico con un estudio radiográfico convencional (PA y lateral), son las más graves y se pueden subdividir en reducibles e irreducibles. Cuando la inestabilidad no se observa en un estudio radiográfico simple, y para establecer su diagnóstico se requiere proyecciones adicionales o un estudio cineradiográfico (flouroscofia) se denomina inestabilidad dinámica (Martín, 2007).

- Proyección anteroposterior (AP, “palma arriba”) realizando el gesto de empuñadura: al realizar un gesto de presión o la aplicación de una fuerza axial sobre la muñeca puede acentuar las alteraciones radiológicas presentes en una radiografía PA (Figura 22). Debe obtenerse esta proyección sin flexión ni extensión de la muñeca, esta posición neutra de la muñeca lo confirmamos al explorar la tercera articulación carpometacarpiana: debe aparecer en perfecto perfil.

El intervalo debe ser medido en el medio de la faceta medial del escafoides con el semilunar. En cuanto el valor que se considera anormal un valor $> 2-4\text{mm}$; sin embargo lo que es de suma importancia es que sea un aumento en relación con la muñeca contralateral, y con respecto a los otros espacios intercarpianos. El aumento del intervalo EL se debe a la ruptura del ligamento escafolunar (signo de Terry Thomas), el cual se hace más evidente en la incidencia AP o supinada que en la PA o pronada.



Figura 22 Signo de Terry Thomas

La flecha grande señala la compresión axial del carpo, acentúa el gap escafosemilunar (signo de Terry Thomas), en el estadio I de Mayfield. (García – Elias, 2013)

- Proyección PA “palma abajo”: coloca el haz con 10° de angulación de cúbital a radial. Mediante esta proyección se obtiene perfectamente el espacio escafolunar.

La medición de este espacio (EL) se realiza en la porción media de la articulación, donde la anatomía es más consistente (Figura 23).



Figura 23 Espacio escafolunar

En la imagen se aprecia con mayor claridad con una proyección PA con angulación 10° desde el lado cubital. Se recomienda hacer la medición del espacio en la parte media, y la referencia ósea se aprecia en el centro de la cara medial del escafoides (flechas) (García – Elias, 2013)

- Proyección oblicua con 20° de pronación desde la posición lateral: con esta incidencia visualizamos el dorso del semilunar cuando aparece una fractura por avulsión; así como evaluar el polo distal y cintura del escafoides.
- Proyección oblicua con 20° de supinación desde la posición lateral: se explora la relación entre el piramidal – pisiforme y el gancho del ganchoso.
- Proyecciones con tracción: se realiza radiografías AP y lateral con la mano suspendida en dediles, con tracción de aproximadamente 5 kgrs. Esta tracción permite una separación de los huesos del carpo producida por la ruptura ligamentaria; permite observar fracturas ocultas, un mejor delineado de los patrones de lesión, estabilidad de la lesión y su desplazamiento (Herzberg, 2008).

En situaciones clínicas menos severas al realizar radiografías con tracción permite diagnosticar una anomalía sospechosa así como una mayor afectación ósea que la observada en las radiografías simples. Debe tenerse en cuenta que la ruptura de las líneas

de Gilula puede ocurrir de manera “normal” en la articulación EL y LP con la aplicación de tracción en individuos hiperlaxos.

- Proyecciones con estrés: consiste en realizar las proyecciones mientras se aplica una carga específica a la muñeca en diferentes direcciones.

Prueba de cajón: consiste en realizar un desplazamiento dorsopalmar de la fila distal del carpo con respecto al radio.

- Proyecciones estáticas seriadas: serie de radiografías (proyección PA- AP con desviación radial y cubital; lateral en flexión y extensión) en pacientes con sospecha de inestabilidad carpiana.

Medición de la alineación de los huesos del carpo

La magnitud de la mala alineación carpiana se puede determinar mediante mediciones de distancias específicas y ángulos en las radiografías PA y laterales. Los ángulos más utilizados son el hueso grande-semilunar (GL), EL, y RL; se miden en los diferentes ejes en las proyecciones laterales (Figura 24). Las distancias más utilizadas medidas en una proyección PA neutra son: la varianza cubital, el porcentaje de altura del carpo, el índice radio-grande, y el porcentaje de translocación cubital. Al interpretar estos datos, se debe tener en cuenta que existe un amplio rango de normalidad de todos los parámetros, y que pequeños errores a la hora de realizar la exploración radiológica (al realizar el dibujo o la posición de la mano en el momento de realizar la radiografía), puede tener una variación en el valor real de estos (García – Elias, 2013).

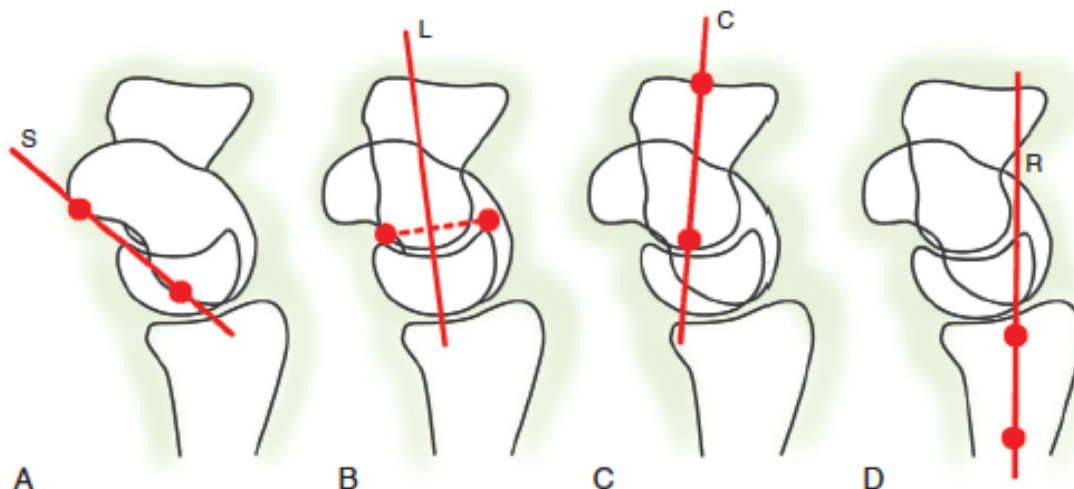


Figura 24 Ángulos carpianos

Estos ángulos se determinan mediante el dibujo de los ejes en las proyecciones laterales puras. De acuerdo con los diferentes estudios el método más reproducible de determinación de los ejes es el siguiente: A: Es escafoides (S) queda representado por una línea tangencial que conecta las dos concavidades palmares del hueso; B: el semilunar (L) tiene un eje perpendicular a una línea que une los dos cuernos distales del hueso; C: el hueso grande (C) tiene un eje que queda determinado por la línea que une el centro de las carillas articulares proximal y distal; y D: el eje del radio (R) se obtiene mediante el trazado de las líneas perpendiculares al tercio distal del mismo. (García – Elias, 2013)

Ángulo hueso grande-semilunar

Si partimos del hecho de que los ejes longitudinales del radio, semilunar, grande y tercer metacarpiano se encuentran alineados en menos del 11% de las personas, la determinación del ángulo GL sigue siendo útil, especialmente ante una mala alineación del mediocarpio. El método estándar para definir la línea que representa el semilunar se determina mediante una línea perpendicular que conecta los bordes dorsal y palmar del semilunar. El eje del hueso grande puede dibujarse mediante la conexión de un punto en el centro de convexidad de la cabeza hasta un punto en el centro de la superficie articular distal con el tercer metacarpiano. El eje normal grande-semilunar es de 0° en una muñeca con desviación neutra, pero el rango de normalidad va de $\pm 15^\circ$. Un método alternativo para realizar la medición de la alineación de la articulación grande-semilunar ha sido propuesto por Loewen y Cols, de acuerdo con este método la razón entre las distancias que separan los bordes palmar y dorsal del semilunar y el punto donde el eje del tercer

metacarpiano cruza la articulación carpometacarpiana es de $0,74 \pm 0,07$ en las muñecas normales. (Figura 25)

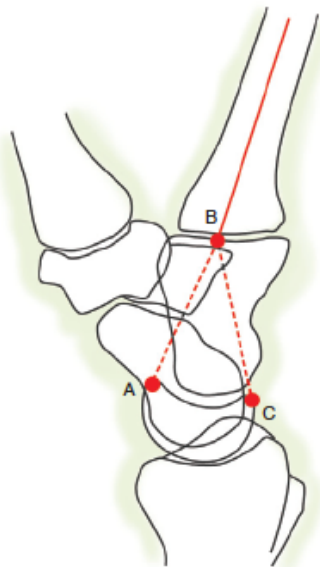


Figura 25 Ángulo hueso grande-semilunar

La alineación de la articulación GL puede determinarse por el método propuesto por Loewen y Cols: el cociente entre la distancia que separa los bordes palmar y dorsal del semilunar y el punto donde el eje del tercer metacarpiano atraviesa la articulación carpometacarpiana es de $0,74 \pm 0,07$ en muñecas normales. (García – Elias, 2013)

Ángulo escafolunar

De acuerdo con el método tangencial, el escafoides está representado por una línea que une a las dos convexidades proximal y distal de la cara volar del hueso. El ángulo que se forma entre esta línea y la que representa al semilunar, ha sido utilizada como uno de los mayores indicadores de la disociación escafolunar. Los valores normales oscilan entre $30-60^\circ$, con una media de 47° . Aunque la presencia de ángulos mayores de 80° indica una DISI y disociación escafolunar, valores inferiores a esta medición no descartan la presencia de esta patología. Valores menores de 30° pueden sugerir una mala alineación tipo VISI. (Figura 26)

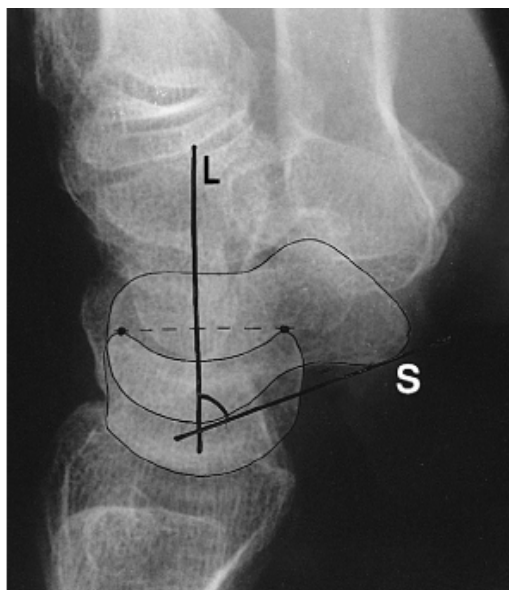


Figura 26 Ángulo escafolunar

Proyección lateral. El escafoides dibujado aparece anormalmente flexionado lo cual tiene como resultado el incremento del ángulo escafolunar (EL), a pesar de una correcta alineación del semilunar con respecto al radio. S: eje escafoideo. L: eje semilunar. (García – Elias, 2013)

Ángulo radiolunar

El ángulo radio-lunar ofrece pruebas objetivas de la presencia de una basculación dorsal del semilunar, si el ángulo es mayor de 15°. Este ángulo es el mayor indicador de deformidad tipo DISI y VISI.

Varianza cubital

Las longitudes relativas del radio y el cúbito es llamada varianza cubital, y los posibles efectos de este parámetro sobre las alteraciones carpianas han sido investigadas durante mucho tiempo. Podemos determinar que una radiografía PA ha sido obtenida correctamente cuando el surco del cubital posterior se proyecta radial a la porción media de la estiloides cubital. Estudios realizados muestran una alta incidencia de varianza cubital negativa entre los pacientes con inestabilidad del carpo al compararlos con la población normal (García – Elias, 2013).

Razón de la altura del carpo

El término altura carpiana viene definido por la distancia entre la base del tercer metacarpiano y la superficie articular distal del radio en un punto que supone la proyección proximal del eje del tercer metacarpiano (Figura 27).

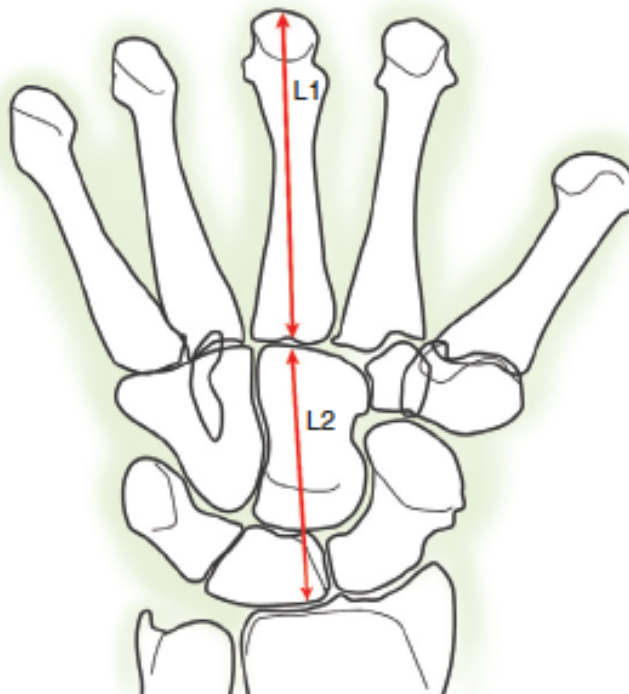


Figura 27 Razón de la altura del carpo

El cociente de la altura carpiana se obtiene al dividir la longitud del carpo (L2) entre la longitud del tercer metacarpiano (L1). El valor normal es de $0,54 \pm 0,03$. (García – Elias, 2013)

Índice hueso grande – radio

Cuando el colapso carpiano afecta sólo a un lado, puede valorarse mediante la comparación con la distancia radio-hueso grande del lado normal contralateral. El índice radio-hueso grande tiene una mayor precisión diagnóstica que otros métodos de determinación de la razón de la altura del carpo.

Razón de desplazamiento cubital

En algunas situaciones de inestabilidad carpiana existe un desplazamiento cubital de los huesos del carpo. La cuantificación de este desplazamiento puede realizarse mediante la utilización de diferentes técnicas, la más utilizada fue descrita por Chamay y Cols, los cuales miden la distancia perpendicular desde el centro de la cabeza del hueso grande a una línea trazada desde la estiloides radial que se extiende distalmente y paralela al eje longitudinal del radio. (Figura 28)

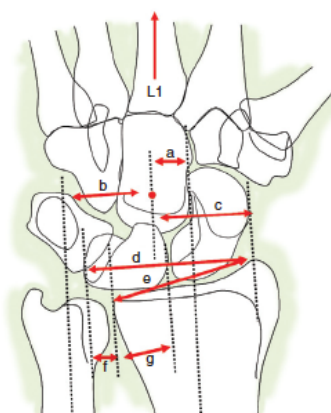


Figura 28 Razón de desplazamiento cubital

Podemos monitorizar el desplazamiento cubital del carpo por diferentes métodos. McMurtry y Cols sugieren la utilización del eje cubital como referencia para determinar si existe un desplazamiento cubital del centro de la cabeza del hueso grande. En una muñeca con una posición normal la distancia b dividida entre la longitud del tercer metacarpiano ($L1$) debe ser más o menos $0,3 \pm 0,003$. De acuerdo con Chamay y Cols una línea vertical que se extiende distalmente desde la estiloides radial ofrece una referencia más válida para medir el desplazamiento cubital del hueso grande. Los valores normales para el cociente esta entre la distancia c dividida por $L1$ son de $0,28 \pm 0,03$. Un método similar fue descrito por DiBenedetto y Cols, utilizando el eje longitudinal del radio como referencia. La distancia a dividida por $L1$ debe ser $0,015 \pm 0,024$. El índice de cobertura del semilunar ha sido propuesto por Linn y Cols, como un método alternativo para determinar la posición relativa del semilunar con respecto al radio. De acuerdo con Schuind y Cols, el cociente entre la longitud del semilunar descubierto f y el diámetro máximo transversal de este hueso ($f+g$) debe ser igual a $32,6 \pm 11$. Para medir la translocación del semilunar, Bouman y Cols, utilizan un método más reproducible mediante el cociente e/d , donde los valores en muñecas normales son de $0,87 \pm 0,04$. Los dos últimos métodos parecen más válidos para detectar las translocaciones cubital del semilunar que los tres primeros descritos, con el inconveniente de que la muñeca debe estar correctamente posicionada en posición neutra. De hecho mínimos grados de desviación cubital o radial pueden alterar significativamente los resultados. (García – Elias, 2013)

Tomografía axial computarizada

La realización de esta técnica permite obtener imágenes tridimensionales de los huesos del carpo, contribuyendo a una mejor exploración de las deformidades carpianas. La valoración preoperatoria con una tomografía computarizada de alta resolución es una herramienta importante en la evaluación de la posición de los fragmentos óseos y el grado de conminución, así como la identificación de fracturas ocultas (Stanbury y Elfar, 2011).

Resonancia magnética nuclear

Resonancia magnética de alta resolución ha demostrado una sensibilidad entre 70-81%, una especificidad cercana al 100%, y un valor predictivo positivo entre 97-100% en el diagnóstico de lesiones ligamentarias perilunares. Si se realiza una artroresonancia se aumenta la sensibilidad 90%. Es una herramienta útil en la evaluación de los ligamentos intrínsecos y extrínsecos de la muñeca (Jones y Kakar, 2012).

Artroscopia diagnóstica

Permite realizar una visualización directa de las superficies cartilaginosas, los tejidos sinoviales, y en particular de los ligamentos interóseos. Se debe explorar artroscópicamente tanto los espacios radiocarpianos como mediocarpianos cuando se sospecha de una lesión perilunar del carpo.

“La porción fibrocartilaginosa proximal de las articulaciones EL y LP (membranas EL y LP) presentan un aspecto cóncavo al observarla desde el espacio radiocarpiano. La membrana EL se observa mejor desde el espacio radiocarpiano en el portal 3-4. La membrana LP se visualiza casi siempre en los portales 4-5 ó 6-R debido a su disposición oblicua con respecto a la fila proximal del carpo, particularmente en muñecas pequeñas”. (García – Elias, 2013).

En el espacio mediocarpiano, el intervalo EL debe presentarse como un espacio congruente, sin la presencia de escalones y con cierta tensión. De forma similar, el intervalo LP debe ser congruente. A veces puede apreciarse un escalón mínimo de 1 mm,

que es normal. Existe una cierta movilidad entre el semilunar y el piramidal, que se visualiza al introducir el artroscopio desde el espacio mediocarpiano, este movimiento no ocurre entre el escafoides y el semilunar. Cuando las membranas interóseas se encuentran lesionadas, el aspecto cóncavo normal entre los huesos del carpo se transforma en convexo.

Tratamiento

La luxación perilunar aguda ha sido tratada con métodos que van desde una reducción cerrada e inmovilización con yeso, a una reducción cerrada y fijación percutánea, y reducción abierta y varios tipos de fijación.

Adkison y Chapman revisaron 55 pacientes con luxación perilunar aguda en 1982, encontraron una pérdida de reducción en el 59% de los pacientes dentro de las primeras 6 semanas de tratamiento después de la reducción cerrada anatómica inicial e inmovilización con yeso de brazo corto. Aspergis y Cols compararon los resultados de 8 luxaciones perilunares tratadas con reducción cerrada y yeso, y 20 pacientes con reducción abierta y fijación interna. Todos los pacientes tratados con reducción cerrada e inmovilización tuvieron resultados pobres en comparación con el 65% de buenos o excelentes resultados en pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna (Trumble y Verheyden, 2004).

Los estudios que comparan métodos cerrados y abiertos describen mejores resultados con tratamientos quirúrgicos abiertos. En consecuencia, la reducción abierta con la fijación interna se ha convertido en el tratamiento estándar de oro en el manejo de las luxaciones perilunares. (Kremer et al., 2010)

La meta es reparar anatómicamente la fila proximal del carpo a lo largo de su superficie radiocarpiano y mediocarpianas (Herzberg, 2008).

El tratamiento quirúrgico inmediato depende del reconocimiento y diagnóstico temprano. Herzberg y Cols reportan una falla en el diagnóstico en un 25% de los casos y las lesiones que fueron tratadas después de 45 días presentaron resultados clínicos aún peores. (Jones y Kakar, 2012).

Para las lesiones que se diagnostican después de 8 semanas de la lesión inicial, el tratamiento con un procedimiento de rescate puede ser necesario. La contractura de los ligamentos volares y la isquemia irreversible del hueso del carpo puede impedir una reducción abierta y reparación de ligamentos exitosa. Si la cabeza del hueso grande y la fosa semilunar aún se conservan, carpectomía de la fila proximal permite alivio del dolor y restaurar un rango de movimiento y una fuerza de agarre funcional. En el contexto de artrosis pancarpiana severa y colapso carpal, se debe considerar la artrodesis completa de la muñeca. (Jones y Kakar, 2012).

Komurcu y Cols compararon 6 pacientes con luxación perilunar tratados de forma aguda con 6 pacientes en quienes el tratamiento se retrasó un promedio de 26 días (un rango de 10-40 días). En un seguimiento promedio de 45 meses los pacientes en el grupo de tratamiento temprano tenían mejor rango de movimiento de la muñeca (arco de flexoextensión de 129.5° frente a 95.5 °), fuerza de agarre (34.0 versus 26.3 kg), y mejores puntajes en las escalas clínicas (89.2 vs 72.5). De los 6 pacientes del grupo de tratamiento tardío, 2 tenían evidencia radiográfica de artrosis mediocarpiana en el seguimiento final, en comparación con ninguno en el grupo de tratamiento temprano (Jones y Kakar, 2012).

Manejo inicial del paciente en emergencias

Se realiza una reducción cerrada inmediata pronta con el objetivo de disminuir la presión sobre las estructuras neurovasculares y el cartílago. Por lo general, se logra una reducción cerrada estable, con un mantenimiento de la reducción en el >90% de los casos (Stanbury y Elfar, 2011).

El método de la reducción se logra mejor al revertir el mecanismo de la lesión (Mayfield, Johnson y Kilcoyne, 1980).

La relajación muscular completa es esencial, ya sea a través de anestesia general o bloqueo axilar. No se recomienda administrar anestesia local porque no proporciona un suficiente alivio del dolor o de la relajación muscular que permita una reducción exitosa. Después de una anestesia apropiada, la reducción se realiza con el codo en flexión de 90° y la mano colocada en una trampa para los dedos. Se aplica una tracción longitudinal de

4.5 a 6.8 kilogramos durante al menos 10 minutos. La luxación perilunar dorsal se reduce mediante extensión de muñeca, aplicando la tracción y posterior flexión de la muñeca, la reducción usualmente ocurre con un golpe palpable (Stanbury y Elfar, 2011; Budoff, 2008). (Figura 29)

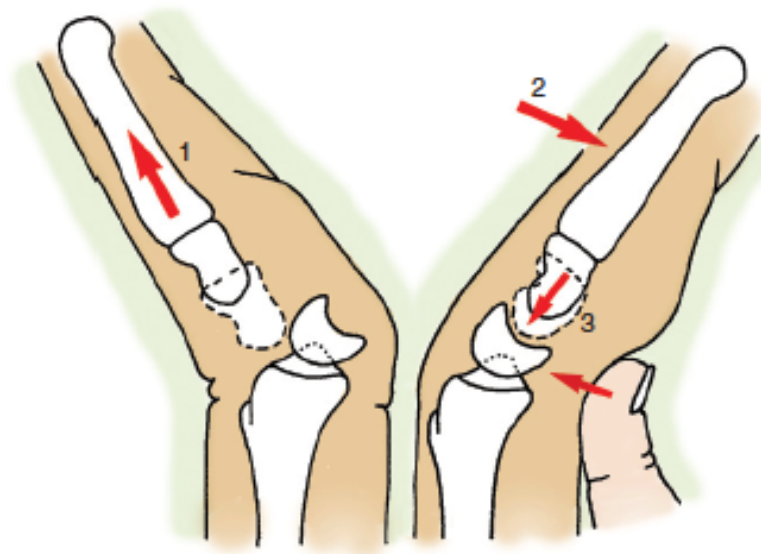


Figura 29 Reducción perilunar cerrada

Representación esquemática del método de reducción de luxación dorsal perilunar de Tavernier. 1: Con la muñeca ligeramente extendida se realiza una tracción manual suave. 2: Sin relajar dicha tracción, y mientras que el semilunar se estabiliza palmarmente con el pulgar del cirujano, la muñeca se flexiona hasta que oímos un chasquido. Esto indica que el polo proximal del hueso grande ha saltado sobre el borde dorsal del semilunar. 3: En este momento relajamos la tracción y la muñeca llevada en posición neutra. (García – Elias, 2013)

Después de la reducción, la extremidad lesionada se coloca en rotación neutra en una férula que permita la elevación de la extremidad, y el rango completo de movimiento de los dedos. Para las lesiones abiertas que no es posible realizar la reducción cerrada en emergencias o lesiones inestables (que no se mantiene la reducción), se recomienda una intervención quirúrgica inmediata.

Tratamiento quirúrgico

La reducción abierta y la fijación interna se realizan mejor dentro de la primera semana después de la lesión inicial, una vez que disminuya el edema en la muñeca (de 7 a 10 días); la cirugía puede volverse más difícil después de 2 meses de la lesión inicial, puede que no sea posible reducir quirúrgicamente la luxación perilunar; y después de 4 meses, es probable que la muñeca sea irreducible, lo que requiere un procedimiento de salvamento (Budoff, 2008; Herzberg, 2008).

Reducción abierta - reparación ligamentaria - fijación ósea - con/sin liberación del túnel del carpo

El abordaje utilizado en el manejo quirúrgico de estas lesiones permanece siendo controversial. Se ha descrito abordaje dorsal aislado, volar aislado, y combinado con resultados comparables.

El abordaje dorsal proporciona una excelente exposición de la fila proximal del carpo y las articulaciones mediocarpianas, pero no permite la liberación del túnel del carpo. Los defensores del abordaje dorsal aislado señalan que los ligamentos y la cápsula volar no se oponen a la reducción y sanan durante la inmovilización sin requerir una reparación ligamentaria directa (Stanbury y Elfar, 2011). (Figura 30)

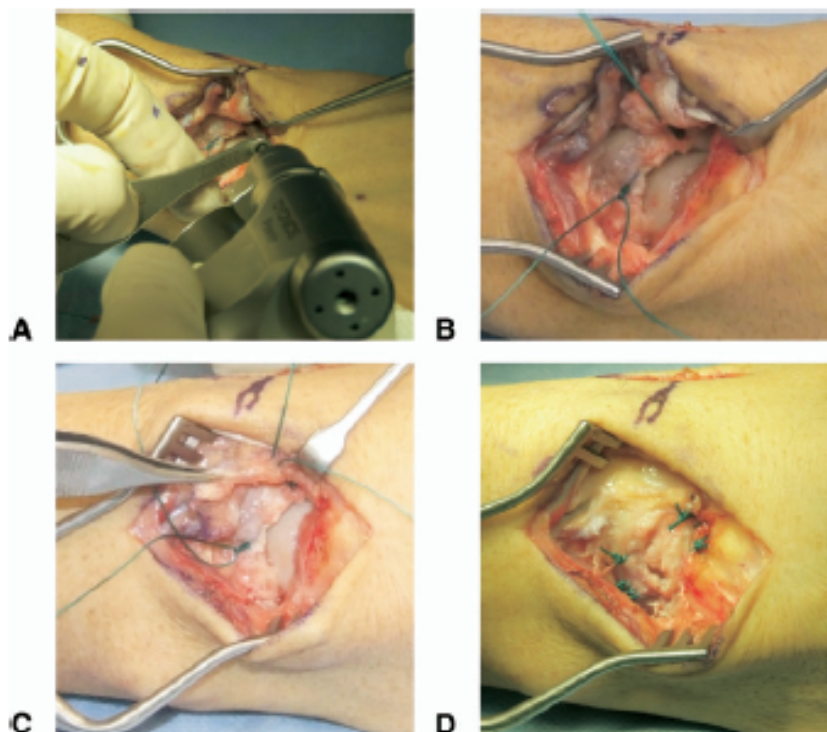


Figura 30 Abordaje dorsal del carpo

A y B mano. C: sutura en colchonero a través del ligamento escafolunar. D: Sutura con ancla del ligamento EL y LP. La cápsula dorsal se repara tanto como sea posible. (Budoff, 2008)

Al proceder con un abordaje volar aislado, consiste en realizar una incisión estándar de la liberación del túnel del carpo que generalmente se extiende proximal al pliegue volar de la muñeca para una mejor exposición ligamentosa. La incisión típicamente gira en sentido cubital hacia el pliegue proximal de la muñeca para evitar la lesión de la rama sensitiva palmar del nervio mediano que cruza el pliegue en un ángulo agudo. Si el paciente requiere una liberación del túnel carpiano, o si presenta un estadio IV de Mayfield con una luxación semilunar volar requiere reducción abierta, se realiza un abordaje volar. (Stanbury y Elfar, 2011).

Al utilizar un abordaje combinado, se permite, mediante la exposición volar, una mejor exposición del carpo, una reducción más fácil, un acceso a las fracturas distales del escafoides, la capacidad de reparar ligamentos volares y la descompresión del túnel carpal (Stanbury y Elfar, 2011).

Una desventaja del abordaje combinado es que se asocia a mayor edema postquirúrgico, problemas de herida, aumenta el riesgo de lesión vascular del carpo y una recuperación más lenta en la función de flexión digital y fuerza de agarre (Stanbury y Elfar, 2011; Budoff, 2008).

Aunque la literatura no soporta un abordaje quirúrgico sobre otro, el abordaje debería facilitar una visualización adecuada de la lesión y la reparación de la ruptura ligamentosa.

Sotereanos y Cols utilizaron un abordaje combinado (dorsal y volar) en el tratamiento de 11 pacientes con luxación perilunar aguda y/o luxofractura perilunar aguda, en un promedio de 30 meses después de la cirugía; se establece que 7/11 pacientes presentaron un alivio satisfactorio del dolor, un 75% de los arcos de movimiento de flexo/extensión en relación con la muñeca contralateral, y un 77% de fuerza de agarre con la muñeca contralateral (Vitale, Seetharaman, Ruchelsman, 2015).

Melone y Cols siguieron a 28 pacientes con luxación perilunar y luxofractura perilunar, realizaron abordaje combinado (dorsal y volar), con un seguimiento de una media de 56 meses. Reportaron resultados de 24/28 pacientes con resultados de bueno a excelente en el Sistema modificado de Green O'Brien, el 11% desarrolló artritis mediocarpiana, y el 95% regresó a sus actividades previas a la lesión (Vitale, Seetharaman y Ruchelsman, 2015).

Se realizó un estudio de 23 pacientes con luxación perilunar aguda que fueron tratados con un abordaje combinado y una inmovilización postoperatoria de 10 semanas. En los cuestionarios completados por los pacientes todos indicaban que tenían limitaciones físicas residuales, a un promedio de 37 meses después de la cirugía inicial. El examen clínico reveló que los arcos de movimiento de flexoextensión, desviación radioulnar y pronación-supinación para la muñeca lesionada eran en promedio 57%, 58% y 96%, respectivamente, comparado con la muñeca contralateral. La fuerza de agarre para la muñeca lesionada fue de un promedio 73% comparado con la muñeca contralateral. Las medidas radiográficas mostraron un aumento en el ángulo escafolunar, una disminución en la relación de la altura del carpo y el desarrollo de artrosis en aproximadamente el 50% de los pacientes que no habían sufrido artrodesis o tenían una proximidad fila carpectomía. A pesar de estos resultados, el 73% de los pacientes regresó a sus deberes

regulares completos y el 82% estaban empleados en el momento de la revisión. (Hildebrand et al., 2000)

Hildebrand y Cols, describen a 23 pacientes tratados con un abordaje abierto combinado dorsal y volar (extendido al túnel del carpo), incluyen la liberación del túnel del carpo, fijación de la fila proximal y reparación de los ligamentos. A un seguimiento de 3 años, documentan que los pacientes presentaban arcos de movimiento de flexo/extensión de un 57% de la muñeca lesionada y una fuerza de agarre del 73% de la muñeca lesionada (Vitale, Seetharaman y Ruchelsman, 2015).

Kremer y cols, describieron a 39 pacientes (16 con luxación perilunar y 23 con luxofractura perilunar). Iniciaron con un abordaje dorsal (13 pacientes), agregando un enfoque volar cuando la reducción anatómica era no es posible o cuando los síntomas del nervio mediano estaban presentes (23 pacientes). Tres pacientes fueron tratados con un exposición volar aislada: una estrategia que fue abandonada temprano en el período de estudio. Pacientes tratados con un enfoque combinado tuvieron significativamente menor puntajes en la escala Mayo de la muñeca (media, 64 contra 79), y puntajes de la escala Krimmer (media, 61 vs 83; una escala de muñeca alemana similar a la Escala de Mayo), así como mayor puntuación en la escala de discapacidades del brazo, hombro y mano media, 33 contra 11 (escala DASH, los puntajes varían de 0 a 100, y una puntuación alta indica más discapacidad o gravedad de los síntomas) en comparación con los tratados con una dorsal aislada o enfoque de volar aislado (Vitale, Seetharaman y Ruchelsman, 2015).

¿Cómo abordar cada componente de la luxación perilunar?

- Compresión del nervio mediano. Una disfunción estática, no progresiva del nervio mediano, puede deberse a una contusión en el trauma inicial o el edema generado en el túnel carpiano en más del 25% de casos. El inicio tardío o deterioro progresivo de la disfunción del nervio mediano es sugestiva de un síndrome del túnel carpiano agudo; y es una indicación de liberación emergente del túnel carpiano combinada con la reducción abierta y estabilización del carpo (Budoff, 2008).

- La fractura del escafoides se puede visualizar a través de un volar o un dorsal, dependiendo de la ubicación de la fractura y preferencia del cirujano.

El abordaje volar (Russe) y dorsal proporcionan una visualización excelente de fracturas de la cintura del escafoides. El abordaje dorsal permite una exposición superior de las fracturas del tercio proximal. Las fracturas de escafoides generalmente se fijan mediante tornillos canulados sin cabeza, asociado a excelentes tasas de unión ósea. Las fracturas conminutas del escafoides pueden tratarse con fijación con pines de Kirschner (pin K) e injerto óseo desde el radio distal (Stanbury, Elfar 2011; Herzberg, 2008; Jones, Kakar 2012). (Figura 31)



Figura 31 Luxación perilunar aguda

Paciente de 28 años. A: radiografía PA muestra fractura desplazada del escafoides y una superposición de los huesos del carpo; B: radiografía lateral revela desplazamiento dorsal del hueso grande; C: radiografía oblicua pronada detalla fractura del escafoides; D: radiografía postoperatoria permite ver la fijación con tornillos sin cabeza al escafoides, y fijación con pines k que realinea y estabiliza los huesos del carpo; E: radiografía lateral confirma la reducción del hueso grande y la fijación de la fractura del escafoides (Herzberg,2008).

- Fracturas de la estiloides del radio se debe manejar con fijación rígida, ya sea con tornillos canulados, tornillos sin cabeza, y/o placas de la columna radial. No se recomienda la resección de la estiloides radial.
- Ligamento escafolunar. Se puede considerar que el factor más crítico en las lesiones del arco menor es la reparación del ligamento escafolunar (Figura 32).

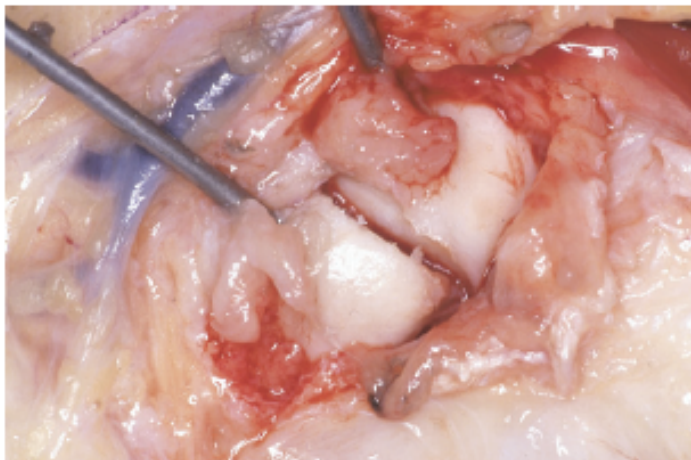


Figura 32 Reparación del espacio escafolunar

La alineación rotacional se puede lograr usando pines k en cada hueso como un joysticks. (Herzberg, 2008).

La reparación debe ser lo más fuerte posible, usando anclajes óseos, sutura transóseas y/o cerclaje con cable. El ligamento EL típicamente se avulsiona de su inserción en el escafoides, y su reparación generalmente se realiza utilizando suturas con anclaje con una sutura horizontal de colchonero a través del ligamento EL residual. Tradicionalmente se utilizan pines de Kirschner para proteger la reparación del ligamento EL (Herzberg, 2008). (Figura 33)

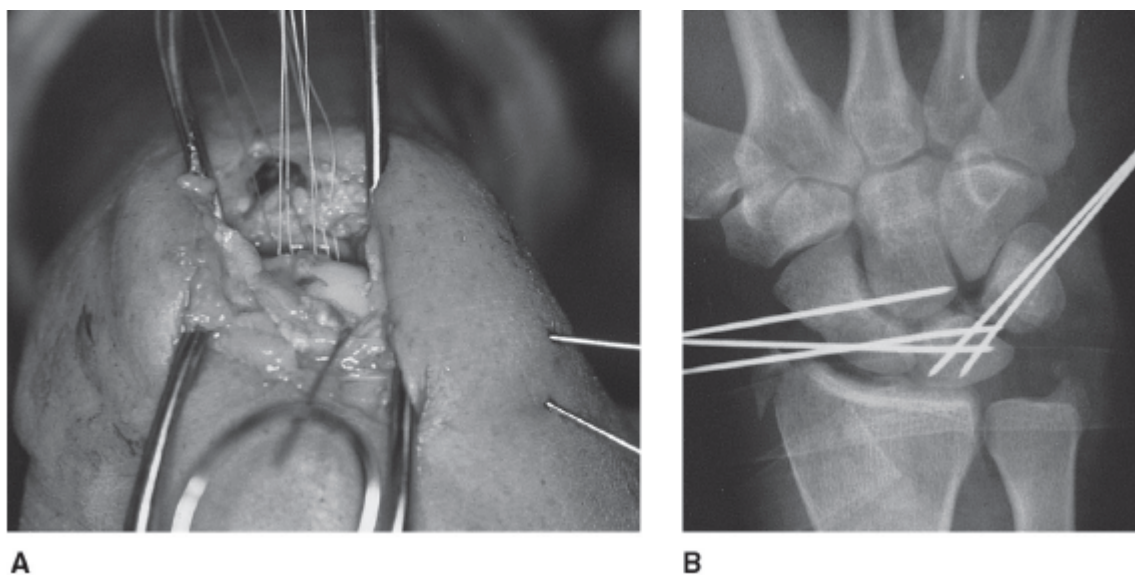


Figura 33 Reducción abierta de un luxación perilunar dorsal

A: Fotografía intraoperatoria que muestra una reducción abierta de un luxación perilunar dorsal. B: Radiografía PA postquirúrgica de la reparación de ligamentos y fijación ósea. (Stanbury y Elfar, 2011)

Las complicaciones asociadas al pin k como infección del trayecto del pin, irritación de los tejidos blandos, retraso en iniciar la movilidad de la muñeca, incapacidad del pin para generar compresión conlevó a abogar en algunas ocasiones por una fijación mas rígida en el intervalo escafolunar (tornillos sin cabeza como fijación temporal) (Stanbury y Elfar, 2011).

La fijación intercarpal temporal con tornillos y/o cerclaje con alambres intraóseo se ha descrito como método de protección de la reparación de los tejidos blandos (Figura 34). Beneficios teóricos como evitar la infección del trayecto del pin, aumento de la estabilidad biomecánica y la capacidad de generar compresión en el sitio de la reparación del ligamento EL. Su inconveniente es la necesidad de un segundo procedimiento para el retiro de la fijación temporal.

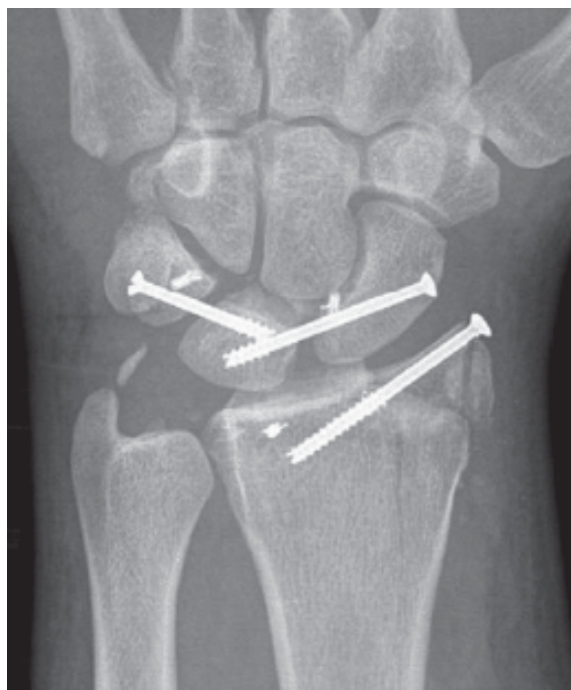


Figura 34 Fijación temporal del carpo

Radiografía postoperatoria de un paciente de 36 años por una lesión de un accidente automovilístico. El manejo del paciente consistió en reducción abierta, liberación del túnel carpal, reparación de ligamentos con sutura con anclas, y reducción abierta y fijación interna de estiloides radial y tornillos temporales en los huesos del carpo. (Stanbury & Elfar, 2011)

Trumble y Cols definen como la clave del éxito a largo plazo de las luxaciones perilunares agudas una fuerte reparación del ligamento escafolunar. Establecen que la fijación con pines Kirschner no ayuda a comprimir el escafoide y semilunar, y por lo tanto estos no son capaces de proteger la reparación durante período crítico de curación ligamentosa. Establecen que el cerclaje intraóseo permite reducir la lesión, restaurar de manera efectiva y confiable la alineación y disminuir la tensión en la reparación del ligamento EL durante el período crítico de curación ligamentosa (Trumble y Verheyden, 2004). (Figura 35)



Figura 35 Cerclaje intraóseo del carpo

Radiografías PA posquirúrgicas de una luxación perilunar aguda estadio I, con una combinación abordaje dorsal y volar utilizando un cerclaje intraóseo. (Trumble y Verheyden 2004)

- La fractura del hueso grande se visualiza mejor a través de un abordaje dorsal. El fragmento proximal (cabeza) es a menudo rotado severamente, y se requiere una fijación de tornillos sin cabeza.
- Una disociación lunopiramidal se ve mejor desde un abordaje dorsal. La reparación ligamentaria lunopiramidal se puede lograr con anclajes óseos o suturas transóseas.

En una revisión de 25 pacientes, los autores no encontraron ruptura completa del ligamento interóseo lunopiramidal, pero documentaron una avulsión del ligamento LP desde el semilunar en 15 pacientes, desde el piramidal en 7, y una porción del ligamento se desprendió de ambos huesos en 3. La reparación de ligamento LP fue protegida con pines Kirschner durante 6 a 8 semanas. La distancia articular lunopiramidal se mantuvo estable en el postoperatorio inmediato (1.8 0.4 mm) hasta el seguimiento final con una media de 44.3 meses (1.9 0.6 mm); los pacientes no desarrollaron la inestabilidad de segmento intercalado volar (VISI), que se ha demostrado como resultado de la

insuficiencia del ligamento LP. De los 25 pacientes, 23 pudieron regresar a su actividad laboral previa a la lesión (Jones & Kakar, 2012).

- La fractura del piramidal se ve mejor desde un abordaje dorsal, y la fijación se logra con un tornillo sin cabeza o pines Kirschner. La reducción anatómica es la meta.
- Una fractura coronal del semilunar es poco común, pero se ve mejor y se repara mejor a través de un abordaje palmar del túnel del carpo.
- La luxación del semilunar generalmente ocurre en dirección palmar. Afortunadamente, el ligamento radiolunar corto generalmente permanece unido al semilunar, esto facilita la reducción y mantiene algo de vascularización al semilunar.

Adkison and Chapman describen una variedad de métodos de fijación ósea; utilizaron un abordaje dorsal aislado con una fijación percutánea con pines Kirchner para el intervalo escafolunar sin reparación del ligamento. Ellos reportan una permanencia de la alineación del carpo en un 75% de los casos (Vitale, Seetharaman y Ruchelsman, 2015).

Herzberg y Cols, en una serie de 14 pacientes con luxación perilunar aguda transescafoidea utilizaron fijación con pines Kirschner, obtuvieron resultados de rangos de flexoextensión activa de 112°, extensión en promedio de 49° y flexión en promedio de 64° en un seguimiento de 8 años. En una serie de 16 pacientes, compararon los resultados de 8 pacientes tratados con fijación con pines Kirschner y 8 pacientes con tornillos de fijación con un seguimiento de 44 meses; obtuvieron arcos de movimiento de flexoextensión de 87° (79% de la muñeca contralateral) en las 9 muñecas tratadas con tornillo de fijación, comparado con las 9 muñecas tratadas con pines Kirschner que mostraron un resultado de 73° (55% de la muñeca contralateral). La desviación radioulnar fue de 46° en aquellas muñecas tratadas con tornillos de fijación, y 35° en las que fueron tratadas con pines Kirschner. La pinza de agarre de la mano del lesionado fue de un 74% en las que utilizaron tornillos de fijación, comparada a un 67% tratadas con pines Kirschner (Budoff, 2008).

Wong y Cols publicaron un estudio clínico sobre el tratamiento de la luxación perilunar aguda transescafoidea. Ellos evaluaron 21 pacientes. Los pacientes fueron tratados con

fijación percutánea con tornillo compresivo de 3.5 mm y pines Kirschner dentro de un promedio de tiempo de 1 día (rango, 0-3 d) después de la lesión. Los resultados clínicos del estudio de Wong y Cols apoyaron las técnicas percutáneas para el tratamiento de la luxación perilunar aguda transescafoidea. Reportaron una tasa de unión del 95% del escafoides y un puntaje promedio de la escala Mayo de 80 (Chou, Hsu, Cheng y Wu, 2012). En una serie reciente de 25 pacientes con luxación perilunar aguda transescafoidea, todas las fracturas de escafoides fueron manejadas con fijación con tornillo sin cabeza con un abordaje dorsal. La parte dorsal del ligamento lunopiramidal fue reparado usando un ancla insertada en el semilunar, y la articulación lunopiramidal fue estabilizado con pines Kirschner. Con un seguimiento medio de 45 meses, se observó que todas las fracturas de escafoides estaban consolidadas. En el último examen de seguimiento, el 88% de los pacientes pudieron regresar a sus actividades laborales. La flexión-extensión de la muñeca presentó un promedio de 113° y agarre la fuerza un promedió el 80%, comparados con el lado no lesionado (Herzberg, 2008).

Reducción artroscópica y fijación interna

La exploración artroscópica en conjunto con la fijación percutánea es una técnica menos invasiva para el manejo de las luxaciones perilunares; esta técnica combina la fluoroscopia intraoperatoria con la tracción, esto permite obtener una reducción artroscópica y fijación de las fracturas. Este método permite una mejor visualización de los huesos del carpo, las articulaciones y las fracturas, asociado a un menor tiempo quirúrgico. Sin embargo, un inconveniente es la incapacidad de realizar una reparación ligamentosa directa (Stanbury y Elfar, 2011).

Kim y Cols trataron 20 pacientes con luxación perilunar y luxofractura perilunar aguda mediante artroscopia - reducción y fijación percutánea de pines Kirschner. Los pines se retiraron a las 10 semanas después de la cirugía. Un promedio de 2.5 años después obtuvieron un promedio 79% de arco de extensión-flexión y 78% fuerza de agarre comparado con la muñeca contralateral. Los resultados funcionales generales fueron calificados como excelentes en 3 pacientes, buenos en 8, regular en 7 y pobre en 2. La reducción radiográfica se mantuvo en el 75% de los casos, aunque el espacio EL y el ángulo EL aumentaron

significativamente en comparación con la radiografía postoperatoria inicial a la radiografía postoperatoria final. En el último seguimiento no hubo casos de artritis, aunque 1 paciente con una luxación de fractura perilunar transescafoides fue tratado con una fusión de 4 esquinas y excisión del escafoides por una falta de unión del escafoides (Vitale, Seetharaman y Ruchelsman, 2015).

Manejo postoperatorio

La rehabilitación inicia con la utilización de una férula de yeso de brazo corto con pulgar incluido colocada en sala de operaciones; en un periodo de 10-14 días se cambia a un molde de yeso de brazo corto con pulgar incluido. La rehabilitación temprana se centra en el movimiento activo del hombro, el codo y los dedos con el objetivo de evitar la rigidez. A las 6-8 semanas después de la cirugía se coloca una férula termoplástica estática de muñeca y pulgar, con un movimiento libre de la articulación interfalángica del pulgar. Los ejercicios de arcos de movimiento articular pasivos, activos y suaves se inician en la muñeca, el antebrazo y el pulgar; estos se realizan en sesiones de 10 minutos, de 6 a 8 veces al día. La carga está limitada a 2.2 kilogramos al día (Stanbury y Elfar, 2011).

A las 8 a 10 semanas después de la cirugía, se inician ejercicios pasivos con extensión sin restricción, con el uso suplementario de férulas dinámicas de muñeca o estiramientos de muñeca con pesas según tolerancia. El fortalecimiento progresivo de la mano, la muñeca y el antebrazo también se inicia con pesas graduadas. Algunos pacientes a las 12 semanas de la cirugía pueden volver a usar la mano sin restricciones en la actividad diaria, con un regreso progresivo al deporte o a la actividad laboral (Stanbury y Elfar, 2011).

Complicaciones

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. Las complicaciones relacionadas con el trauma inicial incluyen artrosis postraumática,

lesión del nervio mediano, síndrome de dolor regional complejo, ruptura o disfunción tendinosa, inestabilidad carpal residual, colapso carpiano, dolor crónico de la muñeca, rigidez de muñeca o mano y osteonecrosis del escafoides o del semilunar.

La isquemia transitoria del semilunar se presenta un 12.5% de los casos. Generalmente su diagnóstico se hace de 1-4 meses después de la lesión inicial, evidenciado en los controles radiológicos por una apariencia radiodensa del semilunar. Se caracteriza por su presentación benigna y autolimitado (Stanbury y Elfar, 2011).

Complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico son las infecciones del sitio, irritación de la piel, falla del implante, adherencias del tendón flexor, pérdida de reducción, no unión o mala unión del escafoides (Stanbury y Elfar, 2011).

Conclusiones

El principal obstáculo en el tratamiento de la luxación perilunar aguda es el diagnóstico temprano. Uno de los factores de este diagnóstico tardío son los paciente con múltiples lesiones (lesión asociada a trauma de alta energía: accidente de tránsito, deporte extremo) que impiden una valoración inicial adecuada y una imagen de calidad para la detección de la luxación perilunar aguda. Otras veces, la luxación perilunar se pierde porque las radiografías son mal interpretadas por observadores inexpertos. La clave para evitar este problema son las radiografías adecuadas y el reconocimiento de los hallazgos radiológicos anormales.

La luxación perilunar aguda es una lesión graves con un mal pronóstico para el retorno a una función previa normal. Se relaciona con peores resultados aquellas lesiones expuestas, las que presentaron un tratamiento retardado, con fracturas del hueso grande y las que presentan una mala alineación carpiana a pesar del tratamiento. Estos resultados mejoran con una reducción temprana y precisa, una fijación estable asociado a una reparación o reconstrucción del ligamento escafolunar (Stanbury y Elfar, 2011).

Según los estudios a corto y mediano plazo (seguimiento de los pacientes de 4 años hasta 13 años), los pacientes presentan una disminución de un 17 al 43% en los arcos de movimiento funcionales, una pérdida del 13%-27% en la fuerza de agarre, y un 24%-45% presentan un síntomas de túnel carpal agudo. En estos estudios, la mayoría de los pacientes mantienen una reducción adecuada, presentan unión del escafoides y se incorporan a sus actividades laborales, pero muestran evidencia radiográfica de artrosis mediocarpiana o radiocarpiana. Sin embargo, en estudios a largo plazo, la evidencia radiológica de cambios degenerativos del carpo aumentó del 20% al 34% (más alta que estudios a corto plazo), lo que indica que la progresión a largo plazo de los cambios degenerativos puede aumentar, aunque el resultado funcional puede ser independiente de estos cambios. Las puntuaciones de la escala Mayo de muñeca, y la escala Krimmer muestran que el dolor es leve - moderado y se relaciona con la actividad, evidenciando que se puede lograr buenos resultados clínicos satisfactorios, incluso si los resultados radiológicos con frecuencia son decepcionantes (Stanbury y Elfar, 2011).

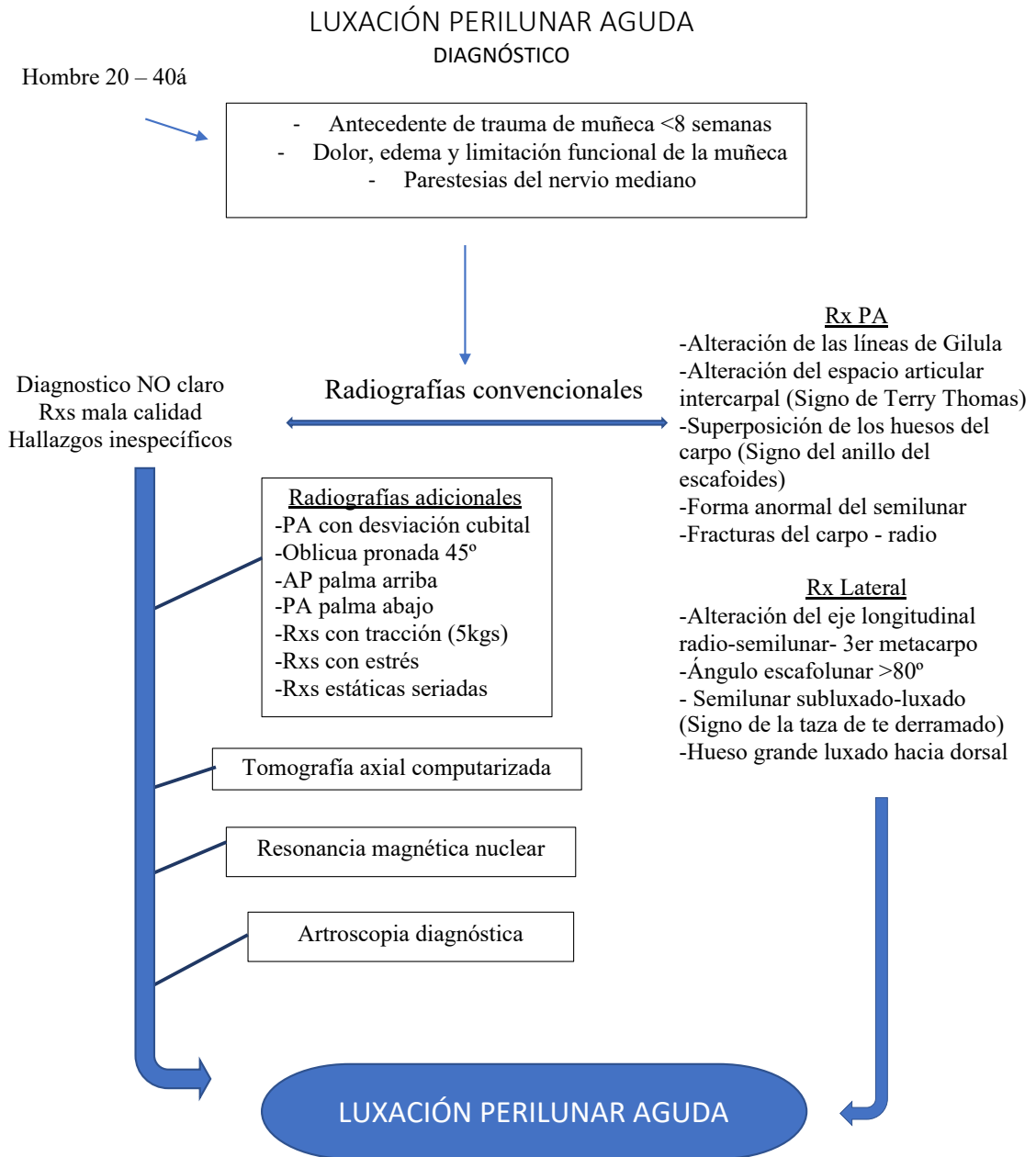
Se establece que la reducción anatómica es obligatoria para lograr resultados funcionales adecuados y satisfactorios para el paciente. Recomiendan además un abordaje dorsal de la muñeca, en conjunto con un abordaje palmar adicional en casos que la reducción sea difícil o si los pacientes presentan síntomas de compresión o lesión del nervio mediano (Kremer et al., 2010).

La luxación perilunar aguda es potencialmente devastadora e incapacitante si el diagnóstico se realiza de una manera tardía, o si la reducción y fijación son inadecuadas e insuficientes. Se debe prestar especial atención a restaurar la alineación normal del carpo. (Jones y Kakar, 2012).

Kremer y Cols informaron resultados clínicos de 39 pacientes con luxación perilunar agudas en un seguimiento con un promedio de 65.5 meses. Los pacientes informaron dolor de 1.8 en reposo y 4.8 con actividad según la escala analógica visual del dolor. Los puntajes de muñeca de Mayo promediaron 70, y la escala DASH promediaron 23 lo que sugiere una discapacidad moderada. Trabajadores manuales, pacientes lesionados en el trabajo y aquellos que requirieron un abordaje combinado volar y dorsal, tuvieron significativamente puntajes más bajos en las escalas. Similar a múltiples estudios anteriores, las puntuaciones de los resultados clínicos no se correlacionaron significativamente con evidencia radiográfica de artrosis y el retorno a la actividad laboral (Jones y Kakar, 2012; Budoff, 2008).

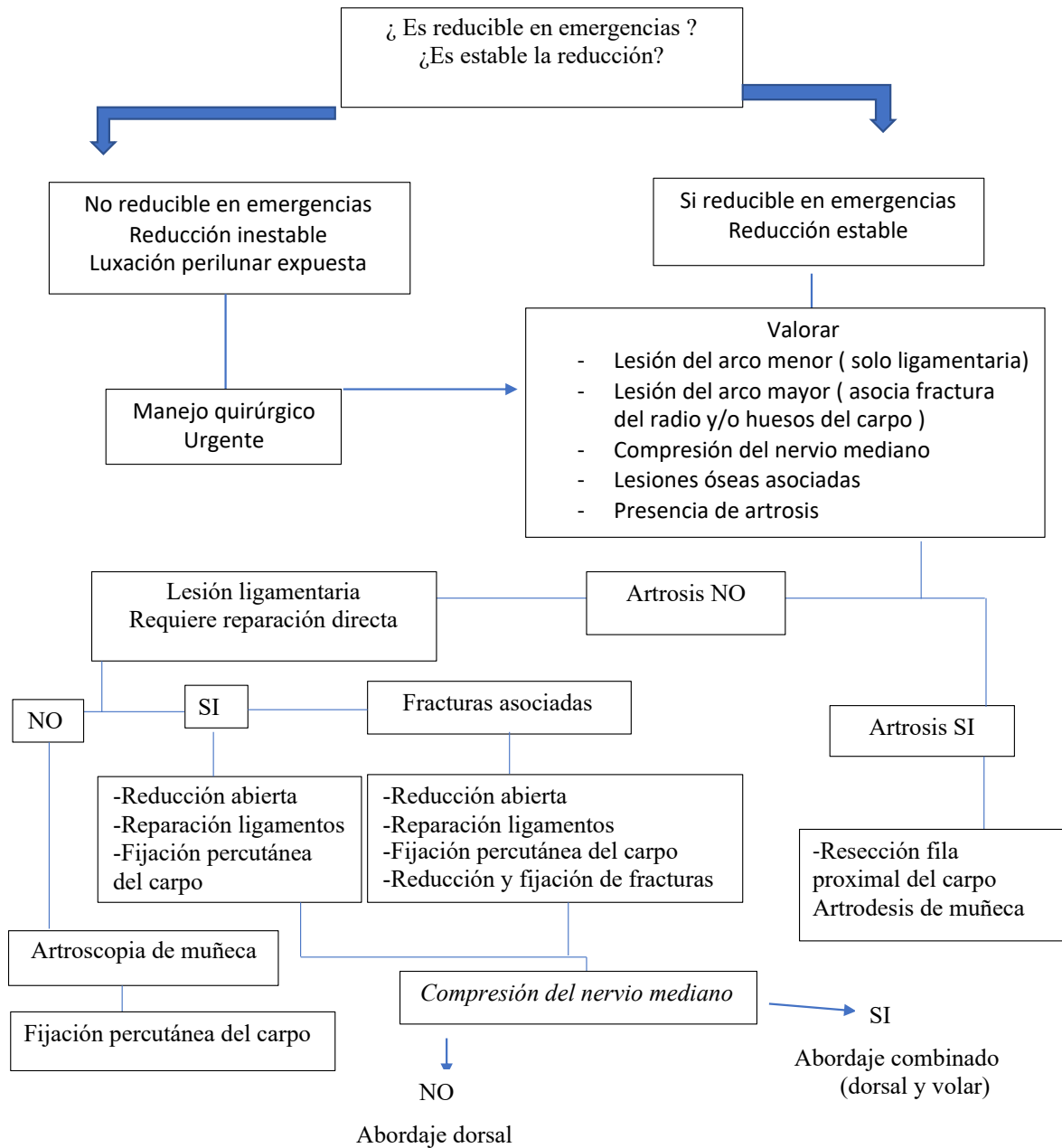
Algoritmo

Diagnóstico



Tratamiento

LUXACIÓN PERILUNAR AGUDA
TRATAMIENTO



Bibliografía

1. Bathala, E. A., & Murray, P. M. (2007). Long-Term Follow-Up of an Undiagnosed Trans-Scaphoid Perilunate Dislocation Demonstrating Articular Remodeling and Functional Adaptation. *Journal of Hand Surgery*, 32(7), 1020–1023. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.05.003>
2. Budoff, J. E. (2008). Treatment of Acute Lunate and Perilunate Dislocations. *Journal of Hand Surgery*, 33(8), 1424–1432. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.07.016>
3. Chou, Y. C., Hsu, Y. H., Cheng, C. Y., & Wu, C. C. (2012). Percutaneous screw and axial kirschner wire fixation for acute transscaphoid perilunate fracture dislocation. *Journal of Hand Surgery*, 37(4), 715–720. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.01.019>
4. Forli, A., Courvoisier, A., Wimsey, S., Corcella, D., & Moutet, F. (2010). Perilunate Dislocations and Transscaphoid Perilunate Fracture-Dislocations: A Retrospective Study With Minimum Ten-Year Follow-Up. *Journal of Hand Surgery*, 35(1), 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2009.09.003>
5. García-Elias, M., & Folgar, M. Á. V. (2006). The management of wrist injuries: An international perspective. *Injury*, 37(11), 1049–1056. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.07.025>
6. García-Elia, M. (2013). Carpal Instability. In S. W. Wolfe, R. N. Hotchkiss, W. C. Pederson, & S. H. Kozin (Eds.), *Green's Operative Hand Surgery (Sixth, pp. 465–522)*. Philadelphia: Churchill Livingstone.
7. García-Elias, M., Puig de la Bellacasa, I., & Schouten, C. (2017). Carpal Ligaments: A Functional Classification. *Hand Clinics*, 33(3), 511–520. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.04.007>
8. Greenspan, A. (2006). *Greenspan Radiología de Huesos y Articulaciones (Primera)*. Marban Libros.
9. Gvozdenovic, R., Nielsen, N., & García-Elias, M. (2012). Combined Perilunate and Axial Ulnar Dislocation of the Wrist. *Journal of Wrist Surgery*, 01(02), 173–176. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1329629>

10. Herzberg, G., Comtet, J. J., Linscheid, R. L., Amadio, P. C., Cooney, W. P., & Stalder, J. (1993). Perilunate dislocations and fracture-dislocations: A multicenter study. *Journal of Hand Surgery*, 18(5), 768–779. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(93\)90041-Z](https://doi.org/10.1016/0363-5023(93)90041-Z)
11. Herzberg, G. (2008). Perilunate and Axial Carpal Dislocations and Fracture-Dislocations. *Journal of Hand Surgery*, 33(9), 1659–1668. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.09.013>
12. Hildebrand, K. A., Ross, D. C., Patterson, S. D., Roth, J. H., MacDermid, J. C., & King, G. J. W. (2000). Dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations: Questionnaire, clinical, and radiographic evaluation. *Journal of Hand Surgery*, 25(6), 1069–1079. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.17868>
13. Jones, D. B., & Kakar, S. (2012). Perilunate dislocations and fracture dislocations. *Journal of Hand Surgery*, 37(10), 2168–2173. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.07.034>
14. Kremer, T., Wendt, M., Riedel, K., Sauerbier, M., Germann, G., & Bickert, B. (2010). Open reduction for Perilunate injuries-clinical outcome and patient satisfaction. *Journal of Hand Surgery*, 35(10), 1599–1606. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.06.021>
15. Lee, D. J., & Elfar, J. C. (2015). Carpal Ligament Injuries, Pathomechanics, and Classification. *Hand Clinics*, 31(3), 389–398. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2015.04.011>
16. Martín Ferrero, M. A. (2007). Luxaciones y fracturas-luxaciones perilunares del carpo. *Revista de Ortopedia y Traumatología*, 51, 124–133. [https://doi.org/10.1016/s0482-5985\(07\)75594-3](https://doi.org/10.1016/s0482-5985(07)75594-3)
17. Mayfield, J. K., Johnson, R. P., & Kilcoyne, R. K. (1980). Carpal dislocations: Pathomechanics and progressive perilunar instability. *Journal of Hand Surgery*, 5(3), 226–241. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(80\)80007-4](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(80)80007-4)
18. Stanbury, S. J., & Elfar, J. C. (2011). Perilunate dislocation and perilunate fracture-dislocation. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19(9), 554–562. <https://doi.org/10.5435/00124635-201109000-00006>
19. Trumble, T., & Verheyden, J. (2004). Treatment of isolated perilunate and lunate dislocations with combined dorsal and volar approach and intraosseous cerclage wire. *Journal of Hand Surgery*, 29(3), 412–417. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.01.009>

20. Vitale, M. A., Seetharaman, M., & Ruchelsman, D. E. (2015). Perilunate dislocations. *Journal of Hand Surgery*, 40(2), 358–362. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.10.006>