

Lesión aguda de ligamento escafosemilunar

Cristhyan Baruch Cañedo Guzmán*

RESUMEN

El ligamento interóseo escafosemilunar es una estructura vital en la estabilidad articular de la muñeca. Por lo general las lesiones en este ligamento pasan desapercibidas o son mal diagnosticadas, por lo que se presentan en estadios avanzados con pocas posibilidades de realizar un procedimiento quirúrgico primario. Es importante conocer los síntomas, las maniobras de exploración y los estudios de gabinete necesarios para su diagnóstico. El tratamiento está determinado por el estadio o grado en el que se encuentre la lesión, pero en general en la fase aguda, el objetivo de éste es recuperar la estabilidad de la articulación, ya sea por medio de reparación directa, capsulodesis e incluso tenodesis, cuyo fin último será evitar la artrosis.

Palabras clave: Ligamento interóseo escafosemilunar, inestabilidad escafosemilunar, disociación escafosemilunar.

SUMMARY

The scapholunate interosseous ligament is an essential structure in the joint stability of the wrist. In general, injuries in this ligament go unnoticed or are poorly diagnosed, so they are presented in advanced stages with little possibility to perform a primary surgical procedure. It is important to know the symptoms, the exploration maneuvers and the cabinet studies necessary for its diagnosis. The treatment is determined by the stage or degree in which the lesion is found, but in acute phase, the primary objective is to recover the stability of the joint, through direct repair, capsulodesis or tenodesis, whose ultimate goal will be to avoid osteoarthritis.

Keywords: Scapholunate interosseous ligament, scapholunate instability, scapholunate dissociation.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones a nivel del ligamento interóseo escafosemilunar (LIES) son comunes (*Figura 1*), siendo los jóvenes los más susceptibles y propensos a éstas, debido a que con mayor frecuencia realizan actividades de alto impacto.

La mayoría de las veces se presentan en fases avanzadas de la lesión, ya sea por un diagnóstico tardío o inadecuado. Entre más avanzado sea el estadio

* Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología. Con subespecialidad en Cirugía de la Mano y Microcirugía. Adscrito a la Unidad Médica de Medicina Ambulatoria (UMAA) Núm. 34, IMSS en La Paz, Baja California Sur. Medical Center, La Paz, Baja California Sur y Hospital H+ San José del Cabo, Baja California Sur.

Dirección para correspondencia:

Dr. Cristhyan Baruch Cañedo Guzmán

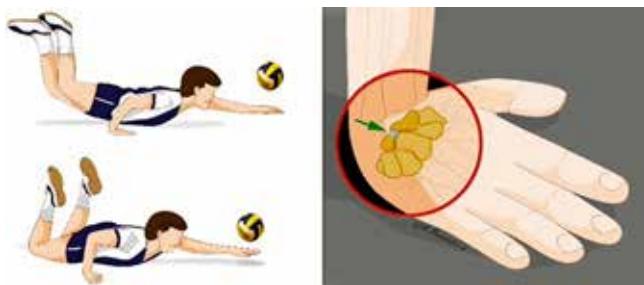
Avenida Pez Vela S/N, Col. Fidepaz, 23094, La Paz, Baja California Sur, México.

Correo electrónico: baruch30@hotmail.com

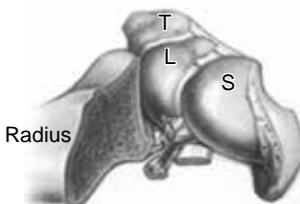
Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

Figura 1:

Detalles del mecanismo que produce una lesión del ligamento interóseo escafosemilunar: carga axial con muñeca en extensión.



A



B

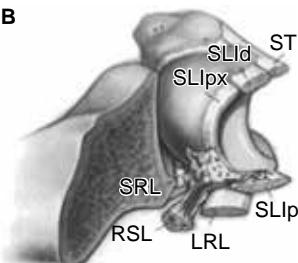


Figura 2:

Anatomía de ligamento interóseo escafosemilunar.

Tomado de: Berger RA, Rochester MN. The gross and histologic anatomy of the scapholunate interosseous ligament. J Hand Surg. 1996; 21: 170-178.

de la lesión al momento del diagnóstico, menor es la posibilidad de tratarlas por medio de una reparación directa. Por lo generalmente será necesario realizar procedimientos de reconstrucción secundaria, con el fin de mantener la anatomía y biomecánica de la muñeca, intentando ser lo menos restrictivos en cuanto a la fuerza y movilidad de la extremidad afectada.

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

El LIES tiene como función principal ser el estabilizador primario del complejo escafosemilunar. Tiene un ligamento intraarticular con poco flujo sanguíneo, irrigado mayormente por ramas vasculares que perforan la cápsula palmar, ingresan a la sinovial y cubren el ligamento, por lo cual su potencial de curación posterior a una lesión es pobre (*Figura 2*).¹⁻³

El LIES se divide en tres zonas o secciones que son:

- 1) *Zona volar*: contiene en su interior fascículos de colágeno orientados en forma oblicua. Puede soportar una fuerza tensional de hasta 150N. Se cree que esta zona es la responsable de controlar la rotación, teniendo un rol importante en la propiocepción, debido a que está altamente inervado.⁴
- 2) *Zona intermedia*: es la zona más débil, con una fuerza tensil máxima de entre 25-50N. En su mayoría está compuesta por tejido fibrocartilaginoso y no tiene suministro neurovascular. Es la zona más susceptible a lesiones degenerativas y avulsiones desde el escafoides.

3) *Zona dorsal*: en esta zona la fuerza de tensión llega a soportar los 300N. Principalmente restringe el movimiento relativo escafosemilunar y es el controlador primario de la flexión-extensión. Se mezcla con la cápsula y ligamentos. Contiene fibras de colágeno empaquetado densamente y una inervación limitada.^{1,3,4}

Otros ligamentos que ayudan a la estabilización del complejo escafosemilunar son el: 1) ligamento escafo-trapecio-trapezoide (ETT) y 2) ligamento radio-escafo-hueso grande (REG), los cuales actúan como estabilizadores secundarios.⁵⁻⁹

FISIOPATOLOGÍA

La lesión no tratada del LIES conlleva a una pérdida subsecuente de los estabilizadores secundarios (REG y ETT), dando como resultado cambios angulares en los huesos del carpo,^{7,8} con un incremento en el movimiento de traslación-angulación del escafoides y un decremento en la movilidad del semilunar.¹⁰ Es por esta razón que los estabilizadores secundarios son considerados los responsables de regular los movimientos extremos del carpo.

La historia natural de una lesión del LIES es la deformidad con inestabilidad segmentaria intercalar dorsal (DISI), lo cual provoca que el semilunar presente una deformidad en extensión y a su vez una pérdida de la relación grande-semilunar. Esta alteración produce en estadios avanzados una artrosis en dicho nivel.¹¹ Asimismo, se ha observado una relación directa entre el tiempo de evolución de la lesión y la gravedad de la deformidad.¹²

HALLAZGOS CLÍNICOS

La lesión aislada de LIES se debe sospechar en todo paciente que llega al Servicio de Urgencias o en consulta externa con antecedente de caída sobre su muñeca en extensión y desviación cubital.

En etapa aguda o lesiones parciales se puede presentar sensibilidad a la presión dorsal, o inflamación difusa en la muñeca.¹³ En lesiones subagudas el paciente puede referir un sobresalto o chasquido doloroso con las actividades, disminución de la fuerza de prensión y dolor localizado.¹⁴

Durante la exploración física se pueden realizar algunas maniobras provocativas que son útiles para confirmar el diagnóstico, como son:

- Prueba de Watson: útil para la detección de inestabilidad escafosemilunar, ya sea en lesiones parciales o totales. La maniobra consiste en ejercer presión con el pulgar del examinador sobre el tubérculo del escafoides; primero se realiza desviación cubital de la muñeca y leve extensión, seguido de flexión y desviación radial. Normalmente el escafoides produce un movimiento de flexión y pronación, pero en caso de inestabilidad, se presentará dolor y el escafoides puede migrar de la fosa escafoidea hacia el borde dorsal del radio. Al retirar la presión sobre el escafoides se producirá una reducción espontánea, la cual se manifiesta por un chasquido o clunk audible o palpable.¹⁵ Esta prueba puede

presentar falsos positivos, como en el caso de personas con hiperlaxitud, por lo que la exploración bilateral es importante,^{16,17} por lo que esta prueba no debe ser considerada como el estándar de oro para el diagnóstico.

- Prueba de estrés para el escafoides (*scaphoid shift test*): descrita por Lane como una modificación a la prueba de Watson. El examinador sujetá la muñeca del paciente, colocando su pulgar sobre el tubérculo de escafoides, manteniendo la muñeca en posición neutra o una leve desviación radial (0-10°), así como flexión/extensión en neutro. El examinador empuja el tubérculo del escafoides de manera súbita en dirección dorsal, lo cual resultará en un desplazamiento posterior del mismo. La prueba se puede repetir en varias ocasiones para confirmar el hallazgo. Es positiva cuando se percibe el movimiento, cuando hay crepitación o chasquido o cuando existe dolor. Siempre se debe comparar con el lado opuesto.¹⁸

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

1. Radiografía posteroanterior de muñeca.

Útil para valorar las líneas de Gilula y el espacio escafosemilunar, el cual debe tener un valor de entre 0-3 mm; una distancia mayor a 5 mm es altamente sugestiva de una lesión de este ligamento y se conoce como signo de Terry Thomas (*Figura 3*).



Figura 3: Radiografía posteroanterior de muñeca derecha que muestra la disociación de articulación escafosemilunar conocida como signo de Terry Thomas.

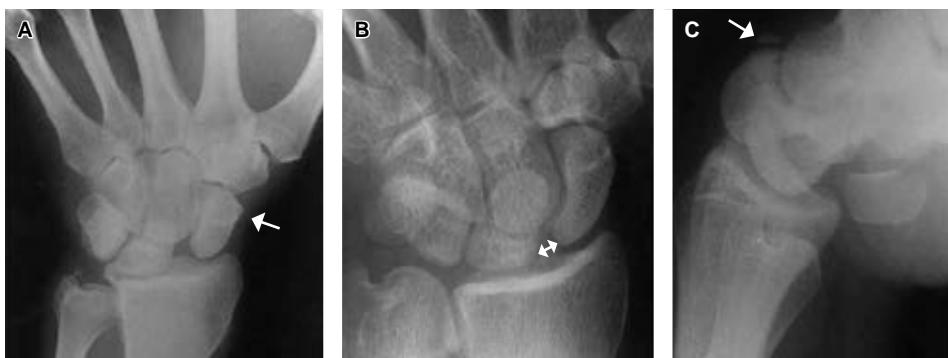


Figura 4: Radiografía dinámica posteroanterior de muñeca izquierda en donde se observa: **A)** signo de anillo, secundario a la flexión de escafoides (mano empuñada); **B)** signo de Terry Thomas (desviación cubital); **C)** subluxación dorsal del escafoides con mínima flexión de semilunar (flexión forzada).

Tomado de: Kuo CE, Wolfe SW. Scapholunate instability: current concepts in diagnosis and management. *J Hand Surg.* 2008; 33: 998-1013.

- Ante la duda clínica o en casos de inestabilidad dinámica con estabilizadores secundarios íntegros, se debe realizar estudios adicionales como:
2. Radiografías dinámicas de muñeca (posteroanterior), con (mano empuñada) y posteroanterior con desviación cubital (*Figura 4*).¹³
 3. Radiografía lateral.
- Sirve para valorar la línea directa entre la superficie articular del radio, semilunar, hueso grande y tercer metacarpiano. En esta proyección es importante medir el ángulo escafosemilunar, cuyo valor normal es de 30-60°; un ángulo mayor a 70° denota inestabilidad de este segmento. Otra medición que se realiza es el ángulo grande-semilunar, el cual debe ser menor de 30° (*Figura 5*).
4. Resonancia magnética de muñeca
El estudio simple es útil en fases tempranas de la lesión, ya que tiene mayor sensibilidad y especificidad, pero éste es superado por la artrorresonancia^{12,19-21} e incluso por la artrotomografía, ya que presenta mejores resultados cuando se trata de lesiones parciales,^{19,22} logrando una sensibilidad hasta de 89% con equipos de 3T (*Figura 6*).²³



Figura 5: Proyección lateral de muñeca donde se realiza la medición del ángulo escafosemilunar.

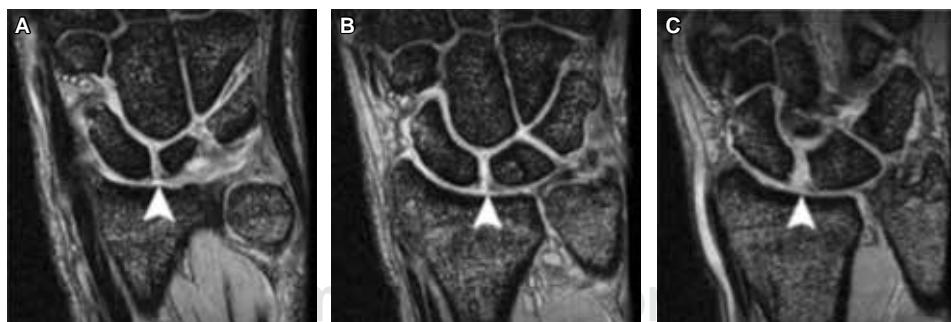


Figura 6: Resonancia magnética de muñeca que muestra la lesión del ligamento interóseo escafosemilunar en diferentes niveles: **A)** dorsal; **B)** medial, y **C)** palmar.

Tomado de: Kuo CE, Wolfe SW. Scapholunate instability: current concepts in diagnosis and management. *J Hand Surg.* 2008; 33A: 998-1013.

Tabla 1: Clasificación artroscópica de Geissler de la lesión aguda del ligamento interóseo escafosemilunar.

Grado	Vista radiocarpal	Vista mediocarpal	Manejo
I	Laxo-hemorragia del ligamento intraóseo	Sin incongruencia en alineación carpal	Inmovilización
II	Laxo-hemorragia del ligamento intraóseo	Incongruencia o escalón Separación entre los huesos del carpo menor al ancho del gancho palpador	Reducción artroscópica + fijación con clavos K
III	Incongruencia o escalón en los huesos del carpo	Incongruencia o escalón en los huesos del carpo Separación entre los huesos del carpo del ancho del gancho palpador	Reducción artroscópica/abierta + fijación con clavos K
IV	Incongruencia o escalón en los huesos del carpo	Incongruencia o escalón en los huesos del carpo Inestabilidad franca Separación entre los huesos del carpo del ancho de la cámara de artroscopia (2.7 mm)	Reducción abierta + reparación

Tomada de: Geissler WB. Arthroscopic management of scapholunate instability. J Wrist Surg. 2013; 2 (2): 129-135.

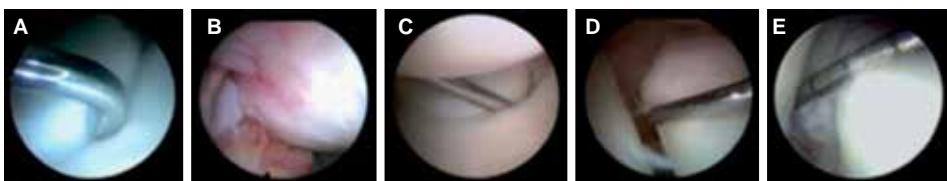


Figura 7: Clasificación artroscópica de lesión de LIES de Geissler, donde se muestra: **A)** no existe inestabilidad escafosemilunar; **B)** grado I, ligamento escafosemilunar hemorrágico sin separación entre los huesos; **C)** grado II, el gancho palpado entra entre el escafoides y el semilunar, sin poder girarlo libremente; **D)** grado III, la separación y el escalón es mayor, el gancho entra y gira libremente; **E)** grado IV, la cámara pasa entre el escafoides y el semilunar.

Tomado de: Corella F, Ocampo M, Del Cerro M. Diagnóstico y tratamiento artroscópico de la inestabilidad escafolunar. Rev Esp Artosc Cir Articul. 2014; 21 (1): 51-62.

5. Artroscopia de muñeca.

En la actualidad, este estudio sigue siendo el estándar de oro para diagnóstico de las lesiones del LIES, sobre todo para la variedad parcial. Geissler²⁴ desarrolló un sistema de clasificación artroscópica muy útil (*Tabla 1*), la cual continúa vigente en la actualidad (*Figura 7*).²⁵

TRATAMIENTO

Con el fin de determinar el tratamiento más adecuado para estas lesiones, García-Elias²⁶ propuso una clasificación basada en cinco preguntas (*Tabla 2*), las cuales

deben ser respondidas con un sí o no. Cuantas más respuestas no sean obtenidas, más alta será la progresión de la severidad y/o cronicidad, de menor a mayor.

- *Estadio 1:* lesión parcial del ligamento escafosemilunar (grado I-II de Geissler). Requiere de tratamiento artroscópico, sin reconstrucción o reparación del ligamento, pero con desbridamiento/termotensión con electrocauterio.^{24,27,28}
- *Estadio 2:* disruptión completa + ligamento reparable. Es considerada como una lesión aguda (dos a tres semanas desde la lesión), por lo que es viable la reparación directa del ligamento,^{29,30} utilizando anclas con suturas para reinsertar el LIES al escafoides, aunque todavía está descrita la utilización de túneles intraóseos.^{31,32} Existen varios autores que describen la combinación de una reparación ligamentaria directa más un procedimiento de capsulodesis.^{31,33-36}
- *Estadio 3:* disruptión completa + ligamento irreparable + alineación normal del carpo. En este estadio se puede utilizar el injerto hueso-tendón-hueso (HTH) descrito por Weiss, quien ha reportado buenos resultados para pacientes con estabilidad dinámica. Sin embargo, se ha visto resultados inconsistentes en pacientes con deformidades estáticas con ángulo escafosemilunar entre 45-87° e intervalo de 3-11 mm.³⁷ También se han documentado otros injertos para intentar replicar la fuerza y la rigidez de ligamento escafosemilunar, como es el descrito por Harvey y Hanel,³⁸ donde se utiliza un injerto de hueso-tendón-hueso (HTH) tomado desde la base del segundo metacarpiano al trapecio o del tercer metacarpiano al hueso grande.³⁹ Cabe mencionar que hay pacientes que se rehusan a tratamientos agresivos o bien, buscan una opción quirúrgica menos agresiva. En estos casos, si su lesión se encuentra en grado III o IV de Geissler, se les puede ofrecer un procedimiento artroscópico basado en un desbridamiento agresivo, con el fin de provocar un hematoma intraarticular y posterior fibrosis, manteniendo la reducción y estabilizando con clavos K, como lo reportan Darlis y colaboradores.⁴⁰
- *Estadio 4:* disruptión completa + ligamento irreparable + subluxación rotacional de escafoides reductible. En este tipo de lesiones hay un gran debate en el tratamiento a seguir, así como múltiples técnicas quirúrgicas descritas, como son: capsulodesis de Blatt,⁴¹ artrodesis escafolunar, tenodesis de Brunelli con el FCR,⁴¹ capsulodesis de Brunelli modificada por Van Den Abbele,⁴² 3LT (*three ligament tenodesis*)

Tabla 2: Clasificación del Dr. García-Elias para definir los estadios y el tratamiento de la lesión del ligamento interóseo escafosemilunar.

Estadio	1	2	3	4	5	6
¿Existe una ruptura parcial del LIES con porción dorsal intacta?	Sí	No	No	No	No	No
Si está roto ¿la porción dorsal del LIES puede ser reparada?	Sí	Sí	No	No	No	No
¿El escafoides está alineado correctamente? (Ángulo RE < 45°)	Sí	Sí	Sí	No	No	No
¿La alineación anormal del carpo es reductible?	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
¿El cartílago de la radiocarpal y mediocarpal es normal?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No

de Garcia-Elias²⁶ y el procedimiento RASL (*Reduction and Association of the Scaphoid and Lunate*) con tornillo de Herbert.⁴³

Sin embargo, de todas estas técnicas, las dos que han demostrado ser más prometedoras y funcionales son la:

- a) *Capsulodesis dorsal de Blatt*: descrita en 1987, donde se realiza un colgajo rectangular de base proximal (1-1.5 cm) el cual se libera y rota, fijándolo en la superficie dorsal distal del escafoides, con lo cual se coloca distal a su centro de rotación. Con esta técnica se han reportado resultados variables, con mejoría de dolor sin limitar significativamente el rango de movilidad (*Figura 8*).⁴¹
- b) *Tenodesis de Brunelli*: este procedimiento busca estabilizar el escafoides, así como evitar la mala alineación del mismo, utilizando un tendón como «soporte». La técnica de tenodesis de Brunelli es la más utilizada actualmente (*Figura 9*) y utiliza una bandeleta del FCR que por medio de túneles óseos logra reducir y estabilizar el escafoides. Unos de los inconvenientes de esta técnica es la limitación de la flexión de muñeca, la cual puede presentarse de 30-60%.⁵ Otras variantes de esta técnica utilizan diferentes injertos de tendón (ECRL, ECRB, PL, plantaris, APL, EDQ, ECU). Todas ellas han presentado resultados variables, llegando incluso a su abandono por presentar fracturas, degeneración de cartílago, lesiones nerviosas, así como necrosis avascular del semilunar y el polo proximal del escafoides.
- *Estadios 5 y 6 de Garcia-Elias*: estas lesiones corresponden a pacientes con evolución crónica, por lo que no serán expuestos en este texto.



Figura 8: Técnica de capsulodesis dorsal de Blatt.

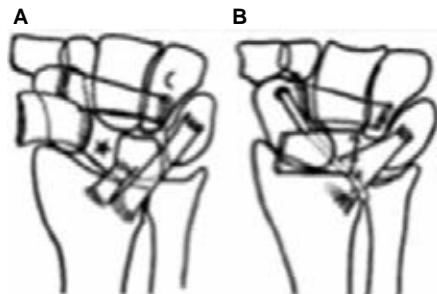


Figura 9: Procedimiento quirúrgico de tenodesis de Brunelli (vista sagital): **A)** incisión y refracción de los tejidos cápsulo-ligamentarios entre el escafoides y el semilunar, para exponer el espacio (asterisco) y extraer el tejido cicatrizal; **B)** después de la reducción del escafoides, el tendón del FCR se sutura al borde dorsolunar del radio y la cápsula se sutura nuevamente en su lugar. Tomado de: Brunelli GA, Brunelli GR. A new technique to correct carpal instability with scaphoid rotary subluxation: a preliminary report. J Hand Surg Am. 1995; 20: S82-85.

CONCLUSIÓN

La lesión de LIES es una lesión frecuente que se debe sospechar en pacientes con dolor en muñeca y antecedente de traumatismo de la misma. Es común equivocarse en el diagnóstico y por tanto minimizar el tratamiento, asumiendo que sólo se trata de un esguince, por lo que es importante tener un alto grado de sospecha y solicitar los estudios pertinentes.

Una vez establecido el diagnóstico es de suma importancia realizar el tratamiento quirúrgico adecuado y a tiempo, ya sea para reparar o para reconstruir dicho ligamento, ya que la falta de estabilidad en dicha articulación conlleva secuelas graves en la movilidad y la función a mediano y largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sokolow C, Saffar P. Anatomy and histology of the scapholunate ligament. *Hand Clin.* 2001; 17: 77-81.
2. Hixson ML, Stewart C, Rock L, Ark. Microvascular anatomy of the radioscapholunate ligament of the wrist. *J Hand Surg Am.* 1990; 15: 279-282.
3. Berger RA, Rochester MN. The gross and histologic anatomy of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg.* 1996; 21: 170-178.
4. Mataliotakis G, Doukas M, Kostas I, et al. Sensory innervation of the subregions of the scapholunate interosseous ligament in relation to their structural composition. *J Hand Surg Am.* 2009; 34: 1413-1421.
5. Brunelli GA, Brunelli GR. A new technique to correct carpal instability with scaphoid rotary subluxation: a preliminary report. *J Hand Surg Am.* 1995; 20: S82-85.
6. Brunelli GA, Brunelli GR. A new surgical technique for carpal instability with scapholunate dissociation. *Surg Technol Int.* 1996; 5: 370-374.
7. Short WH, Werner FW, Green JK, et al. Biomechanical evaluation of ligamentous stabilizers of the scaphoid and lunate. *J Hand Surg Am.* 2002; 27: 991-1002.
8. Short WH, Werner FW, Green JK, et al. Biomechanical evaluation of the ligamentous stabilizers of the scaphoid and lunate: part II. *J Hand Surg Am.* 2005; 30: 24-34.
9. Short WH, Werner FW, Green JK, et al. Biomechanical evaluation of the ligamentous stabilizers of the scaphoid and lunate: part III. *J Hand Surg Am.* 2007; 32: 297-309.
10. Werner FW, Short WH, Green JK. Changes in patterns of scaphoid and lunate motion during functional arcs of wrist motion induced by ligament division. *J Hand Surg Am.* 2005; 30: 1156-1160.
11. Harrington RH, Lichtman DM, Brockmole DM. Common pathways of degenerative arthritis of the wrist. *Hand Clin.* 1987; 3: 507-527.
12. Sebald JR, Dobyns JH, Linscheid RL. The natural history of collapse deformities of the wrist. *Clin Orthop Relat Res.* 1974; 104: 140-148.
13. William B, Kleinman MD. Physical examination of the wrist: useful provocative maneuvers. *J Hand Surg Am.* 2015; 40 (7): 1486-1500.
14. Kuo CE, Wolfe SW. Scapholunate instability: current concepts in diagnosis and management. *J Hand Surg.* 2008; 33: 998-1013.
15. Watson HK, Ashmead DA, Makhlouf MV. Examination of the scaphoid. *J Hand Surg.* 1988; 13: 657-660.
16. Wolfe SW, Gupta A, Crisco JJ. Kinematics of the scaphoid shift test. *J Hand Surg.* 1997; 22: 801-806.
17. Easterling KJ, Wolfe SW. New Haven, CT. Scaphoid Shift in the Uninjured wrist. *J Hand Surg.* 1994; 19: 604-606.
18. Lane LB. The Scaphoid shift test. *J Hand Surg.* 1993; 18: 366-368.
19. Moser T, Dosch JC, Moussaoui A, et al: Wrist ligament tears: evaluation of MRI and combined MDCT and MR arthrography. *AJR Am J Roentgenol.* 2007; 188: 1278-1286.
20. Scheck RJ, Kubitzek C, Hierner R, et al. The scapholunate interosseous ligament in MR arthrography of the wrist: correlation with non-enhanced MRI and wrist arthroscopy. *Skeletal Radiol.* 1997; 26: 263-271.
21. Zanetti M, Bram J, Hodler J. Triangular fibrocartilage and intercarpal ligaments of the wrist: does MR arthrography improve standard MRI? *J Magn Reson Imaging.* 1997; 7: 590-594.
22. Schmid MR, Schertler T, Pfirrmann CW, et al. Interosseous ligament tears of the wrist: comparison of multi-detector row CT arthrography and MRI imaging. *Radiology.* 2005; 237: 1008-1013.
23. Magee T. Comparison of 3-T MRI and arthroscopy of intrinsic wrist ligament and TFCC tears. *AJR Am J Roentgenol.* 2009; 192: 80-85.

24. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, et al: Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78: 357-365.
25. Corella F, Ocampo M, Del Cerro M. Diagnóstico y tratamiento artroscópico de la inestabilidad escafolunar. *Rev Esp Artosc Cir Articul.* 2014; 21 (1): 51-62.
26. Garcia-Elias M, Lluch AL, Stanley JK. Three-ligament tenodesis for the treatment of scapholunate dissociation: indications and surgical technique. *J Hand Surg Am.* 2006; 31: 125-134.
27. Ruch DS, Poehling GG. Arthroscopic management of partial scapholunate and lunotriquetral injuries of the wrist. *J Hand Surg Am.* 1996; 21: 412-417.
28. Weiss AP, Sachar K, Glowacki KA. Arthroscopic debridement alone for intercarpal ligament tears. *J Hand Surg Am.* 1997; 22: 344-349.
29. Beredjiklian PK, Dugas J, Gerwin M. Primary repair of the scapholunate ligament. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 1998; 2: 269-273.
30. Bickert B, Sauerbier M, Germann G. Scapholunate ligament repair using the Mitek bone anchor. *J Hand Surg Br.* 2000; 25: 188-192.
31. Linscheid RL, Dobyns JH. Treatment of scapholunate dissociation. Rotatory subluxation of the scaphoid. *Hand Clin.* 1992; 8: 645-652.
32. Palmer AK, Dobyns JH, Linscheid RL. Management of post-traumatic instability of the wrist secondary to ligament rupture. *J Hand Surg Am.* 1978; 3: 507-532.
33. Cohen MS, Taleisnik J: Direct ligamentous repair of scapholunate dissociation with capsulodesis augmentation. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 1998; 2: 18-24.
34. Minami A, Kato H, Iwasaki N. Treatment of scapholunate dissociation: ligamentous repair associated with modified dorsal capsulodesis. *Hand Surg.* 2003; 8: 1-6.
35. Pomerance J. Outcome after repair of the scapholunate interosseous ligament and dorsal capsulodesis for dynamic scapholunate instability due to trauma. *J Hand Surg Am.* 2006; 31: 1380-1386.
36. Szabo RM. Scapholunate ligament repair with capsulodesis reinforcement. *J Hand Surg Am.* 2008; 33: 1645-1654.
37. Weiss AP. Scapholunate ligament reconstruction using a bone-retinaculum-bone autograft. *J Hand Surg Am.* 1998; 23: 205-215.
38. Harvey EJ, Berger RA, Osterman AL, et al. Bone-tissue-bone repairs for scapholunate dissociation. *J Hand Surg Am.* 2007; 32: 256-264.
39. Harvey E, Hanel D. Autograft replacements for the scapholunate ligament: a biomechanical comparison of hand based autografts. *J Hand Surg.* 1999; 24: 963-967.
40. Darlis NA, Kaufmann RA, Giannoulis F, et al. Arthroscopic debridement and closed pinning for chronic dynamic scapholunate instability. *J Hand Surg Am.* 2006; 31: 418-424.
41. Blatt G- Capsulodesis in reconstructive hand surgery. Dorsal capsulodesis for the unstable scaphoid and volar capsulodesis following excision of the distal ulna. *Hand Clin.* 1987; 3: 81-102.
42. Van Den Abbeele KL, Loh YC, Stanley JK, et al. Early results of a modified Brunelli procedure for scapholunate instability. *J Hand Surg Br.* 1998; 23: 258-261.
43. Davis CA, Culp RW, Hume EL, Osterman AL. Reconstruction of the scapholunate ligament in a cadaver model using a bone-ligament-bone autograft from the foot. *J Hand Surg.* 1998; 23: 884-892.