

Actualización integral sobre la lesión de Colapso Avanzado Escafolunar y Colapso Avanzado Sin Unión del Escafoides: una Revisión de alcance

Comprehensive update on Advanced Scapholunate Collapse and Advanced Non-Union Scaphoid Collapse: A Scope Review

Recepción: 5 de mayo de 2026 | **Aprobación:** 22 de julio de 2026 | **Publicación:** 20 de agosto de 2026

Bryan Andrés Orellana Tapia  
orellana_28@outlook.com
Médico posgradista de Ortopedia y Traumatología.
Universidad de Cuenca- Ecuador

Víctor Hugo Ávila Sarmiento 
drvhas@yahoo.com
Médico especialista en Ortopedia y Traumatología.
Hospital José Carrasco Arteaga

Boris Fernando Alvarez Minchala 
borisfer@icloud.com
Médico posgradista de Ortopedia y Traumatología.
Universidad de Cuenca- Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.26871/ceus.v8i1.296>

RESUMEN

Introducción: La artrosis radiocarpiana representa una importante causa de dolor y discapacidad funcional en la población adulta, afectando el patrón periescafoideo hasta en un 95% de los casos. Las etiologías más frecuentes son el colapso avanzado escafolunar (SLAC) y el colapso avanzado por no unión del escafoides (SNAC).

Objetivo: Analizar la evidencia científica disponible sobre la anatomía, biomecánica, clasificación por estadios, métodos de diagnóstico por imagen e intervenciones quirúrgicas en pacientes con lesiones SLAC y SNAC.

Metodología: Revisión de alcance estructurada bajo el marco de Arksey & O'Malley y las recomendaciones PRISMA-ScR. Se consultaron las bases de datos PubMed, Scopus y Web of

Science (2008–2024) utilizando términos MeSH/DeCS específicos. La selección se efectuó por pares independientes.

Resultados: Se incluyeron estudios principales representativos. Las tecnologías de imagen tridimensional (TC-3D, artro-TC) demostraron mayor precisión para evidenciar alteraciones biomecánicas tempranas (pronación de la fila distal y traslación). En el ámbito quirúrgico, la carpectomía de la fila proximal (PRC) y la artrodesis de cuatro esquinas (4CF) mantienen resultados funcionales similares a mediano y largo plazo, destacando un interés creciente en artrodesis limitadas (2CF/3CF) e injertos artroscópicos en estadios tempranos.

Conclusiones: El manejo de SLAC y SNAC requiere una caracterización precisa del estadio anatómico y la integridad del cartílago capitolar. Aunque PRC y 4CF son los estándares vigentes, la elección técnica debe individualizarse según las demandas del paciente y el grado de colapso carpiano.

Palabras clave: artrosis, pseudoartrosis del escafoides, muñeca, SNAC, SLAC, inestabilidad carpiana.

ABSTRACT

Introduction: Radiocarpal osteoarthritis is a major cause of pain and functional disability in the adult population, affecting the periscaphoid pattern in up to 95% of cases. The most frequent etiologies are scapholunate advanced collapse (SLAC) and scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC).

Objective: To analyze the available scientific evidence on the anatomy, biomechanics, staging, imaging methods, and surgical interventions in patients with SLAC and SNAC lesions.

Methodology: A structured scoping review was conducted following the Arksey & O'Malley framework and the PRISMA-ScR guidelines. The PubMed, Scopus, and Web of Science databases (2008–2024) were searched using specific MeSH/DeCS terms. Selection was performed by independent peer review.

Results: Representative primary studies were included. Three-dimensional imaging technologies (3D-CT, CT arthroscopy) have demonstrated greater accuracy in identifying early biomechanical alterations (distal row pronation and translation). In the surgical setting, proximal row carpectomy (PRC) and four-corner arthrodesis (4CC) maintain similar functional outcomes in the medium and long term, highlighting a growing interest in limited arthrodesis (2CC/3CC) and arthroscopic grafting in early stages.

Conclusions: The management of SLAC and SNAC requires precise characterization of the anatomical stage and the integrity of the capitolar cartilage. Although PRC and 4CC are the current standards, the surgical technique should be individualized according to the patient's needs and the degree of carpal collapse.

Keywords: osteoarthritis, scaphoid pseudoarthrosis, wrist, SNAC, SLAC, carpal instability.

Introducción

La articulación de la muñeca constituye una estructura compleja cuya estabilidad e integridad funcional dependen de una intrincada interacción entre componentes óseos, cartílago articular y estabilizadores ligamentosos capsulares e interóseos (1,2). Clásicamente, la articulación del carpo se ha conceptualizado bajo modelos biomecánicos como la teoría de las columnas (columnas radial, central y cubital) y el modelo de las dos filas (distal y proximal) (3). La fila proximal (escafoides, semilunar y piramidal) actúa como un segmento intercalado sin inserciones tendinosas directas, respondiendo pasivamente a las fuerzas transmitidas desde la fila distal (trapecio, trapecoide, grande y ganchoso) y la articulación radiocarpiana (4,5).

En este complejo sistema, el escafoides desempeña un rol crítico como puente biomecánico entre la fila distal y proximal. El ligamento escafolunar, constituido por sus regiones volar, intermedia y dorsal (siendo esta última la de mayor espesor y resistencia biomecánica), resulta indispensable para mantener la cinemática coordinada entre el escafoides y el semilunar. La interrupción de este ligamento o la pérdida de la continuidad estructural del escafoides altera de manera drástica el equilibrio vectorial de presiones, generando patrones previsibles de inestabilidad y degeneración articular (6).

La artrosis de muñeca afecta predominantemente el compartimento periescafoideo hasta en el 95% de los casos sintomáticos. Los dos patrones degenerativos progresivos más prevalentes son el Colapso Avanzado Escafolunar (SLAC, por sus siglas en inglés) y el Colapso Avanzado por No Unión del Escafoides (SNAC). El concepto de patrón SLAC fue introducido por Watson y Hempton en 1980 para describir el deterioro degenerativo secundario a la disociación escafolunar crónica de etiología traumática o inflamatoria/

sistémica (artritis reumatoide, enfermedad por depósito de cristales de pirofosfato de calcio, condrocalcinosis) (7,8).

Por su parte, el patrón SNAC fue caracterizado formalmente por Krakauer y Bishop en 1994 para definir el proceso de artrosis progresiva derivado específicamente de la falta de consolidación (no unión) de una fractura del escafoides (9-11).

A pesar de compartir una vía final de artrosis mediocarpiana y colapso carpiano, existen diferencias cinemáticas y anatómicas fundamentales entre SLAC y SNAC. Mientras que en el SLAC el ligamento escafolunar se halla irreversiblemente lesionado provocando la subluxación dorsal del escafoides y la basculación dorsal del semilunar (inestabilidad DISI), en el SNAC el ligamento escafolunar permanece habitualmente intacto; el fragmento escafoides proximal se mantiene unido al semilunar, mientras que el fragmento distal flexionara de forma independiente de la fila distal (8,12,13).

Dada la heterogeneidad de los protocolos terapéuticos, la diversidad de clasificaciones e innovaciones diagnósticas y quirúrgicas recientes, se fundamenta la necesidad de sistematizar el conocimiento actual. Por tanto, el objetivo de la presente revisión de alcance es analizar la evidencia científica publicada sobre las características biomecánicas, los criterios de clasificación por estadios, las herramientas diagnósticas por imagen y las opciones de tratamiento conservador y quirúrgico en las lesiones SLAC y SNAC de la muñeca.

Metodología

Se realizó una revisión de alcance siguiendo el marco de Arksey y O'Malley, con el objetivo de analizar la evidencia disponible sobre el colapso avanzado del carpo. La búsqueda se llevó a cabo en PubMed, Scopus y Web of Science, cubriendo publicaciones desde Octubre de 2008 hasta Noviembre

de 2024 y reportado en conformidad con la guía PRISMA para Revisiones de Alcance (PRISMA-ScR, Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews).

Se incluyeron artículos que abordaran la fisiopatología, el diagnóstico y el tratamiento del colapso avanzado escafolunar (SLAC) y del colapso avanzado por no unión del escafoide (SNAC), se excluyeron trabajos sin resultados clínicos definidos y literatura no arbitrada. La selección se realizó por pares mediante revisión de títulos y resúmenes, y el análisis de los datos se limitó a una síntesis descriptiva de frecuencias y tendencias en los procedimientos quirúrgicos reportados.

La estrategia incluyó una combinación de términos MeSH (*Medical Subject Headings*), DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) y palabras clave en texto libre unidas mediante operadores booleanos (AND, OR).

Los términos de búsqueda principales incluyeron: ("Scapholunate Advanced Collapse" OR "SLAC" OR "Scaphoid Nonunion Advanced Collapse" OR "SNAC") AND ("wrist osteoarthritis" OR "carpal collapse" OR "proximal row carpectomy" OR "four corner fusion" OR "arthroscopy").

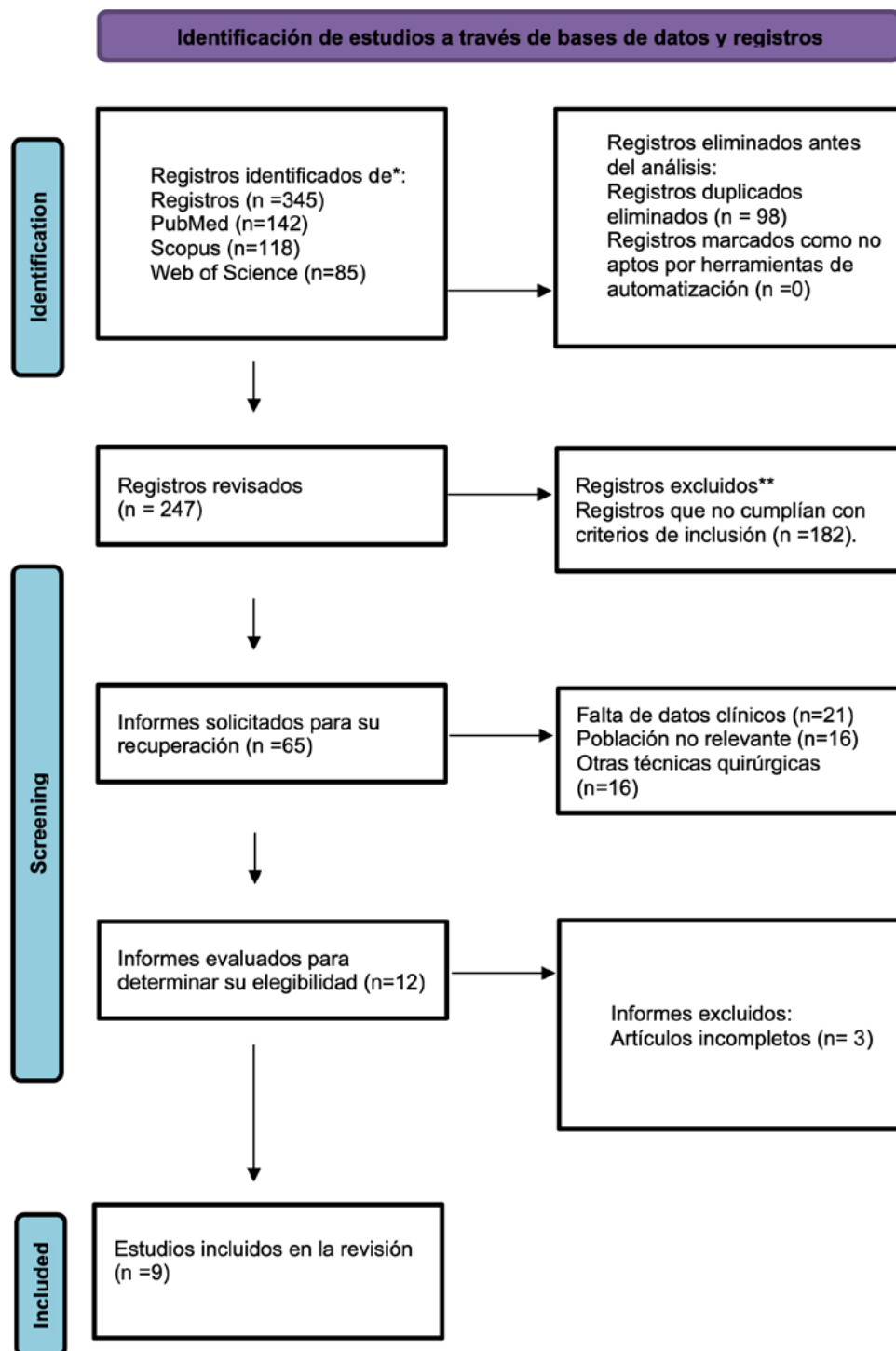
Los criterios de inclusión de los artículos fueron: Estudios primarios (ensayos clínicos aleatorizados, estudios cohortes, series de casos) y revisiones sistemáticas/narrativas que abordaran aspectos étio-patogénicos, clasificación, diagnóstico o tratamiento quirúrgico/conservador de SLAC y SNAC en adultos, publicaciones redactadas en idioma inglés o español entre los años 2008 y 2024.

Los criterios de exclusión: Cartas al editor, resúmenes de congresos no respaldados por artículo completo, editoriales y literatura no arbitrada, estudios en modelos animales o cadavéricos sin aplicación clínica directa.

La selección de estudios se realizó en dos fases por dos investigadores independientes (B.A.O.T. y B.F.A.M.). En la primera fase se cribaron títulos y resúmenes para determinar la elegibilidad previa. En la segunda fase se evaluó el texto completo de las citas preseleccionadas. Los desacuerdos se resolvieron mediante la mediación de un tercer revisor sénior (V.H.Á.S.).

El flujo de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios se resume en la **figura 1** (representación del diagrama PRISMA-ScR).

Figura 1. Flujograma PRISMA



Resultados

Los estudios analizados provinieron de diversos países (Estados Unidos, Japón, Francia, Alemania, Finlandia, Bulgaria, España), abarcando un total acumulado de más de 1,500 muñecas evaluadas en la literatura sintetizada. En cuanto al diseño, predominaron estudios sobre tratamiento (N=6) y diagnóstico (N=3). Las temáticas principales abordadas correspondieron a: 1) Diagnóstico biomecánico y de imagen tridimensional; 2) Comparación funcional entre Carpectomía de Fila Proximal (PRC) y Artrodesis de Cuatro Esquinas (4CF); y 3) Técnicas emergentes (artrodesis limitadas 2CF/3CF, abordajes artroscópicos e implantes adaptativos).

Es indispensable precisar la clasificación por estadios para homogenizar el lenguaje clínico y la conducta quirúrgica, resolviendo inconsistencias comunes en la literatura:

Estadios de SLAC.

- Estadio 1: los cambios van a iniciar en el polo distal del escafoides y estiloides radial, el ligamento escafolunar se interrumpe y se evidencia una comunicación entre la articulación mediocarpiana y radiocarpiana (14,15).

- Estadio 2: Los cambios artrosicos se van a extender por toda la articulación radio-escafoidea (14,15).
- Estadio 3: los cambios artrosicos se extienden entre el hueso semilunar y grande y entre semilunar y escafoides (14,15). La SNAC se clasifica en tres etapas según el grado de degeneración articular:
 - Etapa I: Artrosis localizada entre la apófisis estiloides radial y la porción distal del escafoides (16).
 - Etapa II: La artrosis se extiende a toda la articulación radio escafoidea, pero la radiolunar aún se mantiene sin afectación (17). En algunos casos, también puede verse comprometida la articulación escafocapitada (16).
 - Etapa III: La degeneración avanza hasta la articulación mediocarpiana, y la cabeza del hueso grande se aproxima al radio (16).
 - Etapa IV: Afectación de la articulación radiolunar (pancarpal) (16).

Hallazgos Diagnósticos por Imagen

Los métodos avanzados de imagen han transformado la comprensión cinemática del colapso carpiano. La síntesis narrativa de los hallazgos principales se presenta en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Resumen de estudios principales sobre diagnóstico e imagen en SLAC y SNAC.

Autor y Año	Diseño / Muestra	Técnica Evaluada	Hallazgos Principales
Miyamura et al. (2023) (18)	Estudio analítico / 51 pacientes con SNAC vs. 50 controles	Tomografía Computarizada Tridimensional (TC-3D)	En el grupo con SNAC, la fila distal del carpo presentó una pronación promedio de 14° y una desviación cubital de 19°, con mayor densidad ósea en las articulaciones capitolar, estiloides radial, radiolunar y fosa semilunar.

Autor y Año	Diseño / Muestra	Técnica Evaluada	Hallazgos Principales
Crema et al. (2018) (7)	Serie de casos / 36 pacientes con SNAC/SLAC	Artrografía por Tomografía Multidetector (MDCT)	La articulación estiloides radial-escafoides es la más comprometida (85.7%), seguida de la escafo-trapecio-trapezoide (60%) y la radioescafoidea (42.9%)
Terzis et al. (2021) (19)	Estudio comparativo / 42 pacientes	RM vs. TC vs. Artroscopia de muñeca	La artroscopia se consolida como el estándar de oro para estadiamiento. La RM demostró alta sensibilidad para detectar necrosis avascular del fragmento proximal del escafoides.
Resultados del tratamiento quirúrgico El tratamiento del colapso carpiano abarca desde procedimientos preservadores		en fases iniciales hasta cirugías de rescate en estadios avanzados. La síntesis de los estudios representativos se expone en la Tabla 2 .	

Tabla 2. Síntesis de evidencia sobre intervenciones quirúrgicas en SLAC y SNAC.

Autor y Año	Diseño y Muestra	Procedimiento / Intervención	Resultados Clínicos y Funcionales
Lee & Jung (2022) (20)	Estudio prospectivo / 15 pacientes con SNAC Estadio I	Injerto óseo artroscópico + fijación percutánea K-wires sin estiloidectomía	Tiempo promedio de unión radiológica de 9.7 ± 1.2 semanas
Ahmadi et al. (2022) (21)	Revisión sistemática y meta-análisis / 1,059 muñecas (5-18 años seguimiento)	PRC vs. 4CF vs. Artrodesis bicolunar	Fuerza de agarre postoperatoria del 64% respecto al lado sano, con preservación de la altura del carpo
Reyniers et al. (2023) (22)	Meta-análisis / Pacientes con SLAC/ SNAC Estadios II y III	PRC vs. 4CF	PRC ofrece mayor amplitud de movimiento en flexión y desviación cubital con menos complicaciones, aunque la artrodesis bicolunar presentó la tasa más alta de falla del material (13.8%)
Rimokh et al. (2020) (23)	Serie retrospectiva / 40 pacientes	4CF con placa bloqueada mediocarpiana	Fuerza de agarre postoperatoria del 64% respecto al lado sano, con preservación de la altura del carpo

Autor y Año	Diseño y Muestra	Procedimiento / Intervención	Resultados Clínicos y Funcionales
Ring et al. (2024) (24)	Estudio comparativo multicéntrico	Artrodesis de 2, 3 y 4 esquinas (2CF, 3CF, 4CF)	La 2CF/3CF requirió injerto óseo con menor frecuencia (22% vs. 86% en 4CF) y mostró mayor satisfacción del paciente (85.7% vs. 57.9%), con mejor desempeño en escalas VAS y Quick DASH.
McKnight et al. (2023) (25)	Estudio retrospectivo / 40 pacientes	Artrodesis capitolar: tornillos de compresión vs. grapas de Nitinol	Las tasas de consolidación fueron del 89% y 97% respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas. El rango de movimiento activo postoperatorio fue: extensión 27°, flexión 27°, desviación radial 9°, desviación cubital 16°, y fuerza de agarre de 22 kg frente a 29 kg del lado sano

Discusión

El SLAC y el SNAC representan los dos patrones más frecuentes de artrosis de muñeca de origen periescafoideo y, aunque comparten una vía degenerativa final común, sus puntos de partida son distintos: uno nace de la rotura del ligamento escafolunar, el otro de una fractura que nunca consolidó (13,26,27).

Uno de los principales hallazgos en la literatura analizada es el momento de diagnosticar esta patología, ya que determina las opciones de tratamiento. Las dos patologías pueden asintomáticas a lo largo de los años, y debido a que los síntomas son muy inespecíficos, los pacientes tienden a atribuir el dolor al sobreuso de la articulación. Si existe dolor en el reposo o disminución significativa del movimiento, el daño articular puede avanzar hasta una etapa en la cual el tratamiento conservador no es posible (13,28).

Miyamura et al. (18) El equipo de investigación informó que las deformidades carpianas tridimensionales observadas en pacientes con SNAC no se detectan clínicamente en las etapas iniciales mediante los métodos de diagnóstico por imagen convencionales. Esto subraya la necesidad de realizar

sistemáticamente tomografía computarizada tridimensional y resonancia magnética en pacientes con antecedentes de fracturas de escafoides, incluso cuando se pueden obtener resultados suficientes con radiografía simple (19).

Crema et al. (7) mencionan que la distribución del daño cartilaginoso originado en la articulación estiloides radial-escafoides (85,7%) sigue un patrón que es predecible, lo que permite una estadificación y una planificación quirúrgica más precisas que en estudios anteriores y la planificación quirúrgica con mayor precisión que los estudios convencionales.

La artroscopia de muñeca es considerada el estándar de oro para evaluar el cartílago articular, el valor de esta prueba no se limita únicamente al diagnóstico. Permite una estadificación precisa y, para los especialistas cualificados, posibilita el inicio del tratamiento durante la misma intervención quirúrgica (19).

Gracias a esta doble función, esta prueba se está consolidando como una herramienta diagnóstica fundamental para las etapas 1 y 2, especialmente cuando los estudios de imagen no permiten llegar a una conclusión

clara sobre el estado del hueso grande del carpo; es decir, cuando este es un factor clave para decidir entre la resección carpiana y la artrodesis (29,30).

El debate entre la carpectomía proximal del carpo y la artrodesis de cuatro esquinas ha persistido en la literatura durante décadas y aún no se ha resuelto. Sin embargo, es evidente que ninguna de las dos técnicas es universalmente superior. Cada una posee ventajas que la hacen más adecuada para diferentes situaciones clínicas (30,31).

La carpectomía proximal del carpo tiene la ventaja de una recuperación más rápida, menor incidencia de complicaciones y mejor rango de movimiento postoperatorio en desviación cubital y flexión, de acuerdo a Ahmadi et al (21). Sin embargo, tiene una condición de base que no puede ignorarse: el cartílago de la cabeza del hueso grande debe estar intacto para que la articulación resultante entre este hueso y el radio sea funcionalmente viable. Cuando ese cartílago ya está comprometido lo que ocurre en estadios II avanzados y III la PRC pierde su ventaja mecánica y aumenta el riesgo de degeneración secundaria (31,32).

La artrodesis de cuatro esquinas es más predecible en términos de estabilidad a largo plazo y preservación de la altura del carpo, como demuestra el trabajo de Rimokh et al. (23) en 40 pacientes tratados con placa bloqueada, con una fuerza de agarre postoperatoria del 64% respecto al lado sano. El costo es una mayor complejidad técnica, una tasa de no unión no despreciable y la necesidad casi sistemática de injerto óseo hasta en el 86% de los casos según Ring et al. (24) lo que prolonga la cirugía y añade morbilidad donante relevante en pacientes en edad laboral activa.

Ring et al. (24) sugieren una dirección notable en los datos sobre artrodesis de dos y tres esquinas. Esta técnica, que presenta una tasa de pseudoartrosis similar a la artrodesis de cuatro esquinas, una menor necesidad de

injertos (22% vs. 86%), mejor control del dolor en la escala VAS y mayor satisfacción del paciente (85,7% vs. 57,9%), ofrece un equilibrio más favorable en ciertos perfiles de pacientes.

Ahmadi et al. (21) también confirmaron que la artrodesis de dos esquinas proporciona un rango de movimiento activo postoperatorio superior en flexión y extensión en comparación con la artrodesis de cuatro esquinas, pero la tasa de pseudoartrosis fue del 10,0% para la artrodesis de dos esquinas y del 6,9% para la artrodesis de cuatro esquinas. Por otro lado, la artrodesis bicolumnar mostró la tasa de fallo del material más alta (13,8%), lo que sugiere una menor estabilidad mecánica a largo plazo. Sin embargo, esta evidencia proviene de una serie de estudios con una heterogeneidad metodológica significativa, y la comparación directa mediante ensayos clínicos aleatorizados, como el protocolo del ensayo PROOF publicado por Alanen et al. (30), sigue siendo un reto pendiente en este campo.

El cambio de terminología de pseudoartrosis a no unión del escafoides no es meramente superficial. El término no unión refleja mejor la naturaleza crónica del problema y sus consecuencias cinemáticas, facilita la comunicación entre expertos y armoniza la terminología clínica con el pronóstico quirúrgico (8,27). La no unión diagnosticada en estadio 1, donde el cartílago radial-escafoides está intacto, requiere un tratamiento completamente diferente al de la no unión en estadio 3, donde se ha establecido el colapso metacarpiano.

El estudio de Lee y Jung (20) respalda este punto desde una perspectiva práctica. Quince pacientes con SNAC en estadio 1, tratados con injerto óseo artroscópico y fijación percutánea sin estiloidectomía radial, lograron la consolidación ósea en un promedio de $9,7 \pm 1,2$ semanas. El uso del artroscopio como herramienta de tratamiento en las etapas iniciales no solo minimiza el trauma quirúrgico, sino que también evita el estigma funcional asociado a procedimientos más extensos en

pacientes jóvenes con alta exigencia física (20,33).

McKnight et al (25) abordaron la selección de implantes para la artrodesis humero-semilunar, un aspecto práctico relevante en la vida diaria. Ambos grupos mostraron altas tasas de fusión (97 % con grapas de nitinol y 89 % con tornillos de compresión sin cabeza), y dado que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas, la elección podría dejarse a la preferencia y experiencia del cirujano.

Chammas (31) señaló que el análisis exhaustivo de estos resultados es difícil debido a la heterogeneidad de los datos sobre la progresión a largo plazo de la osteoartritis tras la fijación total de la muñeca.

La introducción de prótesis de reemplazo parcial, como el APSI (Implante Adaptado de Escafoides Proximal), es un área activa de investigación, y los resultados de estudios preliminares respaldan la necesidad de estudios de seguimiento a largo plazo (12). Si bien la capacidad de mantener la movilidad sin las limitaciones biomecánicas de la artrodesis resulta particularmente atractiva para los pacientes jóvenes, aún no existe suficiente evidencia para establecerla como una alternativa estándar a los tratamientos quirúrgicos existentes.

A pesar de la abundante bibliografía existente, aún persisten importantes lagunas en la investigación. La mayoría de los estudios son retrospectivos, con tamaños de muestra pequeños y periodos de seguimiento variables. Existe una falta de ensayos controlados aleatorizados que permitan una comparación directa entre diversos procedimientos utilizando criterios de inclusión estandarizados.

Conclusiones

Las lesiones de SNAC y SLAC implican cambios degenerativos que son progresivos por la inestabilidad crónica, sin embargo, se originan

de diferentes patologías: SLAC por lesión del ligamento escafolunar y SNAC por pseudoartrosis del escafoides.

Existen diversas condiciones que son detectables de estas patologías mediante uso de pruebas imagen para evaluar la progresión de la enfermedad. Entender estas patologías y diferencias es de vital importancia para poder planificar el tratamiento correcto.

La decisión quirúrgica depende de múltiples factores como la etapa de la enfermedad, la severidad de los síntomas, la experiencia del cirujano y las expectativas del paciente. La carpectomía de fila proximal es una opción que brinda resultados adecuados a mediano plazo con una baja tasa de complicaciones. Mientras que la artrodesis de 4 esquinas ofrece mayor estabilidad a largo plazo indicado en estadios II y III cuando el dolor es severo y no responde al tratamiento convencional.

Bibliografía

1. Francisco Andrade G. Artrosis de muñeca, estudio y opciones de tratamiento. Rev Médica Clínica Las Condes. 2014;25(5):750-5. doi:10.1016/S0716-8640(14)70102-6
2. Slotine I, Courties A. Artrosis de la mano y la muñeca. EMC - Apar Locomot. 2025;58(2):1-11. doi:10.1016/S1286-935X(25)50481-1
3. Laulan J, Marteau E, Bacle G. Wrist osteoarthritis. Orthop Traumatol Surg Res. 2015;2014 Instructional Course Lectures (SoFCOT)101(1, Supplement):S1-9. doi:10.1016/j.otsr.2014.06.025
4. Ochoa M, López A, Egozcue R. Denervación total de muñeca en pacientes con artrosis radiocarpiana. Vol. 97. 2012;97(785):28-032.
5. Jones ME, Davies MAM, Shah K, Kemp S, Peirce N, Leyland KM, et al. The prevalence of hand and wrist osteoarthritis

- in elite former cricket and rugby union players. *J Sci Med Sport*. 2019;22(8):871-5. doi:10.1016/j.jsams.2019.03.004
6. Larsson SL, Ekstrand E, Dahlin LB, Björkman A, Brogren E. A self-managed exercise therapy program for wrist osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2023;24:628. doi:10.1186/s13063-023-07668-4 PubMed PMID: 37784197; PubMed Central PMCID: PMC10546651.
 7. Crema MD, Phan C, Miquel A, Quach C, Arrivé L, Menu Y. MDCT arthrography assessment of scaphoid nonunion advanced collapse: distribution of cartilage damage and relationship with scaphoid nonunion features. *Skeletal Radiol*. 2018;47(8):1157-65. doi:10.1007/s00256-018-2907-7 PubMed PMID: 29520536.
 8. Maris S, Apergis E, Apostolopoulos A, Melissaridou D, Koulouvaris P, Papagelopoulos PJ, et al. Scapholunate Advanced Collapse (SLAC) and Scaphoid Nonunion Advanced Collapse (SNAC): A Review of Treatment Options for Stage II. *Cureus*. 2024;16. doi:10.7759/cureus.59014
 9. Davies MAM, D Judge A, Delmestri A, P T Kemp S, Stokes KA, Arden NK, et al. Health amongst former rugby union players: A cross-sectional study of morbidity and health-related quality of life. *Sci Rep*. 2017;7(1):11786. doi:10.1038/s41598-017-12130-y PubMed PMID: 28959048; PubMed Central PMCID: PMC5620077.
 10. Jones ME, Davies MAM, Leyland KM, Delmestri A, Porter A, Ratcliffe J, et al. Osteoarthritis and other long-term health conditions in former elite cricketers. *J Sci Med Sport*. 2018;21(6):558-63. doi:10.1016/j.jsams.2017.10.013 PubMed PMID: 29089246; PubMed Central PMCID: PMC5964309.
 11. Matellanes Palacios C, Cabanes Ferrer I, Alfonso Porcar M, Gázquez Gázquez G, Losar Sogues Colom A, Castillo Ruipérez L, et al. Carpectomía de la fila proximal en procesos degenerativos de la muñeca. Nuestra experiencia a mediano plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2024;89(4):341-52. doi:10.15417/issn.1852-7434.2024.89.4.1843
 12. Mosillo G, Basso MA, Balato G, Bernasconi A, Coviello A, Tamborini F, et al. Adaptive proximal scaphoid implant (APSI): a systematic review of the literature. *Orthop Rev*. 2022;14(1):30721. doi:10.52965/001c.30721 PubMed PMID: 35106130; PubMed Central PMCID: PMC8801581.
 13. Kompoliti E, Prodromou M, Karantanas AH. SLAC and SNAC Wrist: The Top Five Things That General Radiologists Need to Know. *Tomography*. 2021;7(4):488-503. doi:10.3390/tomography7040042 PubMed PMID: 34698283; PubMed Central PMCID: PMC8544666.
 14. Meier R. Behandlungsoptionen beim karpalen Kollaps nach Skaphoidfraktur. *Unfallchirurg*. marzo de 2019;122(3):211-8. doi:10.1007/s00113-019-0631-y
 15. Kale NN, Foote J, Medvedev G. Use of Wrist Denervation in the Treatment of SLAC and SNAC Wrist by ASSH Members. *J Wrist Surg*. junio de 2023;12(03):280-6. doi:10.1055/s-0042-1756498
 16. Elshahhat A, Abed Y, Nour K. Lunate-capitate arthrodesis for scaphoid nonunion: a comparative study. *BMC Musculoskelet Disord*. 20 de agosto de 2024;25(1):653. doi:10.1186/s12891-024-07755-w
 17. Rao DMV, Reddy DH, Bhavishya DT. Prevalence of Osteoarthritis of Wrist in Symptomatic Patients – A Tertiary Hospital Study. Vol. 18. 2019;18(4):53-63. doi:10.9790/0853-1804205363
 18. Miyamura S, Shiode R, Lans J, Oka K, Tanaka H, Okada S, et al. Quantitative 3-D CT Demonstrates Distal Row Pronation and Translation and Radiolunate Arthritis in the SNAC Wrist. *J Bone Joint Surg*

- Am. 2023;105(17):1329-37. doi:10.2106/JBJS.22.01350 PubMed PMID: 37471563.
19. Terzis A, Klinger A, Seegmüller J, Sauerbier M. Inter-Rater Reliability of Magnetic Resonance Imaging in Comparison to Computed Tomography and Wrist Arthroscopy in SLAC and SNAC Wrist. *J Clin Med*. 2021;10(16):3592. doi:10.3390/jcm10163592 PubMed PMID: 34441890; PubMed Central PMCID: PMC8397217.
20. Lee YK, Jung YR. Arthroscopy-assisted bone grafting for the treatment of SNAC stage I without radial styloidectomy. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(32):e29930. doi:10.1097/MD.00000000000029930 PubMed PMID: 35960081; PubMed Central PMCID: PMC9371479.
21. Ahmadi AR, Duraku LS, van der Oest MJW, Hundepool CA, Selles RW, Zuidam JM. The never-ending battle between proximal row carpectomy and four corner arthrodesis: A systematic review and meta-analysis for the final verdict. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS*. 2022;75(2):711-21. doi:10.1016/j.bjps.2021.09.076 PubMed PMID: 34802951.
22. Reyniers P, van Beek N, De Schrijver F, Goeminne S. Proximal row carpectomy versus four-corner arthrodesis in the treatment of SLAC and SNAC wrist: meta-analysis and literature review. *Hand Surg Rehabil*. 2023;42(3):194-202. doi:10.1016/j.hansur.2023.03.006 PubMed PMID: 37031919.
23. Rimokh J, Benazech B, Lebeau N, Haddad B, Moughabghab M, David E. Clinical and radiological outcomes of 40 cases of SLAC and SNAC wrist treated by four-corner arthrodesis with locking plate. *Hand Surg Rehabil*. 2020;39(1):36-40. doi:10.1016/j.hansur.2019.10.196
24. Ring J, Clark TA, Giuffre JL. A Comparative Study of 2-Corner, 3-Corner, and 4-Corner Arthrodesis for Midcarpal Arthritis. *Hand N Y N*. 2024;19(8):1235-41. doi:10.1177/15589447231174046 PubMed PMID: 37269102; PubMed Central PMCID: PMC11536787.
25. McKnight RR, Tait MA, Bracey JW, Odum SM, Lewis DR, Gaston RG. Retrospective Comparison of Capitulate Arthrodesis Using Headless Compression Screws Versus Nitinol Memory Staples for SLAC and SNAC Wrist: Radiographic, Functional, and Patient-Reported Outcomes. *Hand N Y N*. 2023;18(1):113-21. doi:10.1177/1558944721999732 PubMed PMID: 33789517; PubMed Central PMCID: PMC9806524.
26. Meier R. Behandlungsoptionen beim karpalen Kollaps nach Skaphoidfraktur. 2019;211-8.
27. Kale NN, Foote J, Medvedev G. Use of Wrist Denervation in the Treatment of SLAC and SNAC Wrist by ASSH Members. *J Wrist Surg*. 2023;12(3):280-6. doi:10.1055/s-0042-1756498 PubMed PMID: 37223381; PubMed Central PMCID: PMC10202580.
28. Fuggle N, Bere N, Bruyère O, Rosa MM, Prieto Yerro MC, Dennison E, et al. Management of hand osteoarthritis: from an US evidence-based medicine guideline to a European patient-centric approach. *Aging Clin Exp Res*. 2022;34(9):1985-95. doi:10.1007/s40520-022-02176-y PubMed PMID: 35864304; PubMed Central PMCID: PMC9464159.
29. Dacho AK, Baumeister S, Germann G, Sauerbier M. Comparison of proximal row carpectomy and midcarpal arthrodesis for the treatment of scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC-wrist) and scapholunate advanced collapse (SLAC-wrist) in stage II. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS*. 2008;61(10):1210-8. doi:10.1016/j.bjps.2007.08.007 PubMed PMID: 17951122.

30. Alanen M, Stjernberg-Salmela S, Waris E, Karjalainen T, Miettunen J, Ryhänen J, et al. Proximal ROW carpectomy versus four-corner Fusion (PROOF-trial) for osteoarthritis of the wrist: study protocol for multi-institutional double-blinded randomized controlled trial. *Trials*. 2023;24(1):499. doi:10.1186/s13063-023-07544-1 PubMed PMID: 37550711; PubMed Central PMCID: PMC10405450.
31. Chammas PE, Hadouiri N, Chammas M, Ramos-Pascual S, Stirling P, Nover L, et al. Proximal row carpectomy generates better mid- to long-term outcomes than four-corner arthrodesis for post-traumatic wrist arthritis: A meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2022;108(7):103373. doi:10.1016/j.otsr.2022.103373 PubMed PMID: 35940440.
32. Simeonov N, Angelov K, Marcheiva I, Apostolu E, Dimitrov K, Kateva M. Intracarpal arthrodesis or proximal row carpectomy in SNAC and SLAC wrist. *J Bulg Orthop TRAUMA Assoc*. 2024;61(02):98-104. doi:10.58542/jbota.v61i02.110
33. Oh WT, Park HJ, Koh IH, Choi YR. Outcomes of Arthroscopic Scaphoid Excision and Lunocapitate Fusion for Advanced Traumatic Arthritis of the Wrist. *Clin Orthop Surg*. 2023;15(2):308-17. doi:10.4055/cios22066 PubMed PMID: 37008977; PubMed Central PMCID: PMC10060770.