

Artículo original

doi: 10.35366/114160

No existe diferencia en desenlaces clínicos en pacientes con fracturas de clavícula distal Neer II y Neer V tratados con o sin sistemas de aumentación coracoclavicular

There is no difference in clinical outcomes in patients with distal Neer II and Neer V clavicle fractures treated with or without coracoclavicular augmentation systems

Hernández-Naranjo JM,* Vives-Barquiel M,* Camacho-Carrasco MP,* Carreras-Castañer A,* Renau-Cerrillo M,* Campuzano-Bitterling B*

Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España.

RESUMEN. Introducción: el uso de sistemas de aumentación coracoclaviculares en combinación con placas bloqueadas en el tratamiento de las fracturas de clavícula distal inestables es controvertido. **Material y métodos:** se han revisado retrospectivamente los pacientes con fracturas distales de clavícula inestables tratados entre 2013-2022 en Hospital Clínic de Barcelona. Se dividieron a los pacientes en dos grupos: pacientes tratados con placas bloqueadas (grupo P) y pacientes tratados con placas bloqueadas y sistemas de aumentación coracoclaviculares (grupo PCC). Se registraron las complicaciones postoperatorias, distancia CC (coracoclavicular) modificada preoperatoria y final, así como los resultados en la escala visual analógica (EVA) y en el *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (Quick DASH). **Resultados:** de un total de 23 pacientes, 16 se trataron sólo con placas y siete con placas y sistemas de aumentación coracoclaviculares. Se observó ausencia de consolidación en un caso e infección cutánea en otro. La distancia CC final media fue de 23.7 mm en el grupo P y de 22.1 mm en el grupo PCC. La media de la EVA fue de 1.3 en ambos grupos, mientras que el Quick DASH tuvo media de 5.5 en el grupo P y de 8.1 en el grupo PCC. No se encontraron diferencias significativas en la distancia CC, en la EVA ni en el Quick DASH. **Conclusión:** los resultados sugieren que el uso de placas bloqueadas es probablemente

ABSTRACT. Introduction: the use of coracoclavicular augmentation systems together with locking plates in the treatment of unstable distal clavicle fractures (Neer II and Neer V) is controversial. **Material and methods:** patients with unstable distal clavicle fractures treated between 2013-2022 were retrospectively reviewed. The patients were divided into two groups: patients treated with locking plates (P group) and patients treated with locking plates and coracoclavicular augmentation systems (PCC group). Postoperative complications, modified preoperative and final coracoclavicular distance (CC), and outcomes on the Visual Analog Scale (VAS) and Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) were recorded. **Results:** 16 of 23 patients were treated with plates only, and 7 of 23 were treated with plates and coracoclavicular augmentation systems. One case showed no fracture consolidation, and there was one case of cutaneous infection. The mean final CC distance was 23.7 in the P group and 22.1 in the PCC group. The mean VAS score was 1.3 in both the P and PCC groups, while the mean Quick DASH score was 5.5 in the P group and 8.1 in the PCC group. No significant differences were found in CC distance, VAS or Quick DASH scores. **Conclusion:** the use of locking plates is likely sufficient in the management of unstable distal clavicle fractures, as there were no significant differences in functional outcomes

Nivel de evidencia: III

* Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España.

Correspondencia:

José M Hernández-Naranjo

E-mail: jmhernandez@clinic.cat

Recibido: 08-10-2023. Aceptado: 27-11-2023.

Citar como: Hernández-Naranjo JM, Vives-Barquiel M, Camacho-Carrasco MP, Carreras-Castañer A, Renau-Cerrillo M, Campuzano-Bitterling B. No existe diferencia en desenlaces clínicos en pacientes con fracturas de clavícula distal Neer II y Neer V tratados con o sin sistemas de aumentación coracoclavicular. Acta Ortop Mex. 2023; 37(6): 344-349. <https://dx.doi.org/10.35366/114160>



suficiente en el manejo de las fracturas de clavícula distales inestables, sin observar diferencias significativas en los resultados funcionales al agregar sistemas de aumentación coracoclavicular.

Palabras clave: fractura distal de clavícula, placa bloqueada, osteosíntesis, aumentación coracoclavicular, resultados funcionales.

in this study when coracoclavicular augmentation systems were used together with locking plates.

Keywords: distal clavicle fracture, locking plate, osteosynthesis, coracoclavicular augmentation, functional results.

Introducción

Las fracturas distales de clavícula representan aproximadamente 15-30% de todas las fracturas de clavícula.¹ La mayoría se producen tras una caída sobre el hombro o sobre la mano abierta, típicamente al caer desde una moto o bicicleta. Basándose en la localización del trazo de la fractura en relación con los ligamentos coracoclaviculares (ligamento conoide y ligamento trapezoide), Neer dividió estas fracturas en cinco tipos.² Las fracturas tipo I están mínimamente desplazadas y ocurren distalmente a los ligamentos coracoclaviculares, 2 cm proximales a la articulación acromioclavicular y sin extensión intraarticular. Las tipo IIA son fracturas desplazadas con el trazo de fractura medial al ligamento conoide. Cuando el fragmento proximal pierde la sujeción de los ligamentos coracoclaviculares, éste se desplaza superior y posteriormente por el músculo trapecio la porción clavicular del músculo esternocleidomastoideo, mientras que el fragmento distal se desplaza inferiormente por el músculo deltoides y el peso del brazo. Las fracturas tipo IIB ocurren entre el ligamento conoide y trapezoide, de tal forma que no se produce rotura del ligamento trapezoide, pero sí una rotura del ligamento conoide y, por tanto, desplazamiento superior del fragmento medial de la clavícula. Las fracturas tipo III ocurren distalmente a los ligamentos coracoclaviculares (como las tipo I), pero en este caso el trazo es intraarticular. Las tipo IV constituyen las fracturas pediátricas, en las que generalmente hay un buen pronóstico independientemente del desplazamiento. Por último, las tipo V son aquellas fracturas conminutas en las que un fragmento inferior se mantiene anclado a los ligamentos coracoclaviculares, mientras que el fragmento medial y lateral de la clavícula están ambos desplazados.

Las fracturas tipo II y las fracturas tipo V se consideran inestables, ya que han demostrado una alta tasa de no unión si se tratan de forma conservadora.^{3,4} Por ello, en estos tipos específicos de fractura, el tratamiento quirúrgico es la opción recomendada. Existen diferentes técnicas para el abordaje quirúrgico de estas fracturas, tales como la fijación con placas gancho,⁵ con placas anatómicas bloqueadas,⁶ con sistemas de aumentación coracoclaviculares,⁷ e incluso combinación de ellas. No obstante, existe controversia ya que todavía no hay un acuerdo sobre cuál sería la opción quirúrgica más adecuada para tratar las fracturas inestables de clavícula distal.

Una de las técnicas que más se han utilizado en los últimos años es el uso de placas anatómicas bloqueadas, que tienen la ventaja de permitir fijar el fragmento distal con múltiples tornillos bloqueados, logrando así mayor estabilidad. Sin embargo, algunos autores han recomendado utilizar conjuntamente sistemas de aumentación coracoclavicular.^{8,9}

El objetivo de este estudio es comprobar si la utilización de estos sistemas en las fracturas distales de clavícula inestables mejora la tasa de consolidación y los resultados clínicos.

Material y métodos

De manera retrospectiva, se han recogido a los pacientes con fracturas inestables de clavícula tratados quirúrgicamente en el Hospital Clínic de Barcelona entre 2013 y 2022. A través de sus historias clínicas, se obtuvieron datos como: edad, sexo, mecanismo de producción de la fractura, diagnóstico y clasificación de la fractura, lateralidad, día de intervención quirúrgica, técnica quirúrgica y complicaciones postoperatorias (cutáneas, dolor en relación con el material de osteosíntesis, pérdida de reducción y fracturas periimplante). Las fracturas se clasificaron en la atención inicial siguiendo la clasificación de Neer, recomendándose a los pacientes con fracturas inestables de clavícula distal (las tipo II y V) el tratamiento quirúrgico. Al realizar este estudio, se revisaron nuevamente las radiografías iniciales, confirmando que se habían clasificado correctamente. Se incluyeron pacientes tratados con placas bloqueadas y pacientes tratados mediante placas bloqueadas en combinación con sistemas de aumentación coracoclavicular. Por tanto, se excluyeron a los pacientes intervenidos mediante placas no bloqueadas, placas gancho, sistemas de suspensión coracoclavicular como único material o el uso de otros sistemas. Al no existir un consenso acerca de cuál es el mejor tratamiento quirúrgico, la elección de un sistema u otro la tomó el cirujano que intervino a cada paciente en cuestión, que entre las opciones que se recomiendan en la literatura decidió con base en su experiencia y preferencia personal. Quedaron excluidos también los pacientes que no realizaron un seguimiento mínimo de tres meses y a aquellos con los que no fue posible contactar telefónicamente, a pesar de los múltiples intentos.

Así, se dividió a los pacientes en dos grupos, aquellos tratados exclusivamente mediante osteosíntesis con placa bloqueada (grupo P), y aquellos pacientes a los que además

de la placa se les había implantado un sistema de aumentación coracoclavicular (grupo PCC).

Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por diferentes cirujanos (hasta seis), destacando que la elección de añadir o no un sistema CC se debió a la preferencia personal del cirujano tratante, valorando intraoperatoriamente la estabilidad de la fractura tras la fijación con placa. Para la realización de la cirugía, se colocó a los pacientes en silla de playa o decúbito supino y se realizó un abordaje superior de clavícula distal. En dicho abordaje, se realizó una incisión de aproximadamente 10 cm sobre el borde superior de la clavícula distal, extendiéndose proximalmente desde la articulación acromioclavicular. Bajo el tejido celular subcutáneo se realiza una incisión en la fascia clavipectoral para exponer la fractura, preservando las conexiones de tejido blando con los fragmentos óseos para facilitar la posterior consolidación. Tras una reducción provisional con pinzas de reducción o agujas de Kirschner, se realizó una fijación definitiva con placas anatómicas, bajo control con escopía. Se utilizaron distintas placas anatómicas bloqueadas para clavícula distal (Synthes y Acumed) y también distintos sistemas de aumentación coracoclavicular (Acu-Sinch y el sistema de anclaje TwinFix, de Acumed y Smith & Nephew, respectivamente). En la *Figura 1* se observan las radiografías de un paciente del grupo PCC.

Dos cirujanos diferentes clasificaron las fracturas según Neer mediante las radiografías obtenidas en urgencias (en proyección axial de clavícula) y realizaron la medición de la distancia coracoclavicular del fragmento proximal de la fractura (en mm) definida como la distancia vertical entre el borde superior de la coracoides y el borde inferior de la clavícula. Esta medición se realizó antes y después de la cirugía (últimas radiografías obtenidas durante el seguimiento) por los mismos cirujanos, obteniendo una media de la distancia antes y otra media después de la intervención. Se revisaron los informes quirúrgicos para localizar a aquellos pacientes a los que además de la placa se les había implantado un sistema de aumentación coracoclavicular.

Se entrevistó telefónicamente a todos los pacientes, comparando la escala visual analógica (EVA) y los resultados en

el cuestionario *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (Quick DASH) entre ambos grupos.

El comité de ética de nuestro centro aprobó la realización del presente estudio con el código HCB/2023/0344.

La información se registró en una base de datos y posteriormente se analizaron estadísticamente los datos utilizando el programa IBM® SPSS Statistics Base, versión 27. Se utilizó la prueba t de Student para variables cuantitativas y la prueba de Fisher para variables cualitativas. El grado de significancia estadística se fijó en 0.05 ($p < 0.05$).

Resultados

Inicialmente se identificaron 31 pacientes con fractura inestable de clavícula distal tratados con placas bloqueadas, de los cuales cinco no cumplieron un seguimiento mínimo de tres meses, motivo por el que se excluyeron. A pesar de los múltiples intentos de contacto telefónico, no fue posible contactar con tres de ellos. De esta forma, se incluyeron finalmente en este estudio un total de 23 pacientes, a los que telefónicamente se les preguntó acerca de su estado actual, si habían sufrido algún tipo de complicación postoperatoria no registrada, el dolor que padecían en el momento actual según la escala visual analógica (EVA) y acerca de su funcionalidad mediante el cuestionario *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*.

De los 23 pacientes incluidos en el estudio, 16 fueron tratados mediante placa bloqueada (69.6%, tres mujeres y 13 hombres, con edad media de 38 ± 8 años), mientras que a los siete pacientes restantes (30.4%, dos mujeres y cinco hombres, con edad media de 39 ± 14 años) se les trató con placa y con un sistema de aumentación CC.

Las características de los pacientes y de su lesión se muestran en la *Tabla 1*, incluyendo edad, sexo, mecanismo de lesión, tipo de fractura, lateralidad, tiempo hasta la cirugía en días y tiempo total de seguimiento en meses. No hubo diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables entre los dos grupos.

En la *Tabla 2* se recogen las complicaciones postoperatorias, molestias en relación con el material de osteosíntesis y los resultados telefónicos en la EVA y en el cuestionario

Figura 1:

Paciente de 36 años que sufre fractura de clavícula distal izquierda Neer IIB tras caída en bicicleta. Se decide realizar osteosíntesis con placa anatómica bloqueada Acumed y sistema coracoclavicular Acu-Sinch. **A)** Radiografía preoperatoria realizada en urgencias. **B)** Radiografía de control a los seis meses de la cirugía, con la fractura reducida y consolidada.

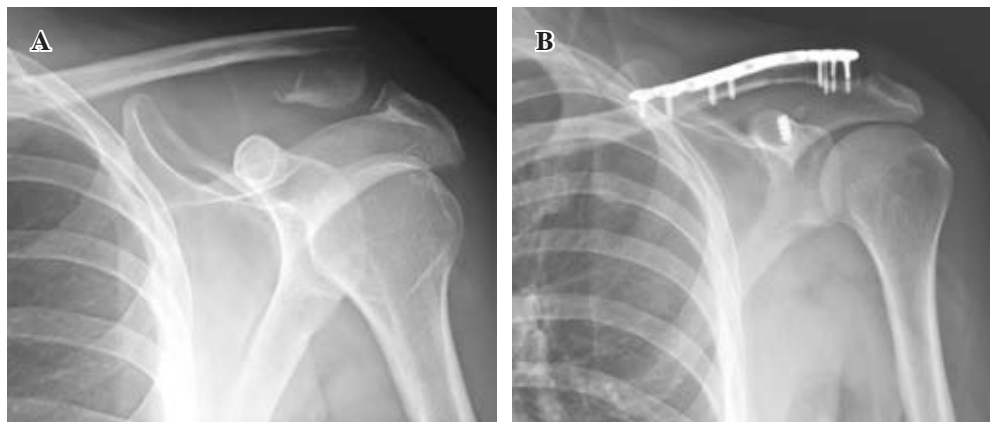


Tabla 1: Características de los pacientes tratados sólo con placas y tratados con placas y sistemas de aumentación coracoclaviculares.

	Grupo P n (%)	Grupo PCC n (%)	p
Total de pacientes	16	7	
Edad, (años) media \pm DE [rango]	38.4 \pm 8 [27-53]	38.7 \pm 14.2 [20-60]	0.95
Sexo			0.62
Masculino	13 (81.3)	5 (71.4)	
Femenino	3 (18.8)	2 (28.6)	
Lateralidad			1.00
Derecha	7 (43.8)	3 (42.9)	
Izquierda	9 (56.3)	4 (57.1)	
Mecanismo de la fractura			
Caída en moto o bicicleta	9 (56.3)	6 (85.7)	0.35
Caída casual	4 (25.0)	1 (14.3)	1.00
PPT	3 (18.8)	0 (0)	0.53
Clasificación de Neer			
IIA	3 (18.8)	1 (14.3)	1.00
IIB	7 (43.8)	4 (57.1)	0.67
V	6 (37.5)	2 (28.6)	1.00
Media de tiempo total de seguimiento en CCEE \pm DE [rango], en meses	15.8 \pm 19.6 [3-67]	19.4 \pm 28.3 [3-82]	0.73
Media de tiempo total hasta la consulta telefónica \pm DE [rango], en meses	53.7 \pm 34.5 [7-106]	32.1 \pm 31.1 [4-100]	0.17

DE = desviación estándar.

Tabla 2: Complicaciones postoperatorias, molestias en relación con material de osteosíntesis, distancia CC y resultados funcionales.

	Grupo P n (%)	Grupo PCC n (%)	p
Total de pacientes	16	7	–
Infección cutánea	1 (6.3)	0 (0)	0.94
Pérdida de reducción y fracturas periimplante	1 (6.3)	0 (0)	0.94
Consolidación en la radiografía	15 (93.8)	6 (85.7)	0.53
Pacientes con RMO realizada	5 (31.3)	2 (28.6)	0.55
Pacientes que valoran realizar RMO	5 (31.3)	1 (14.3)	0.38
Distancia CC preoperatoria media en mm \pm DE [rango]	35.7 \pm 7 [22-46]	33.3 \pm 6.3 [24-44]	0.44
Distancia CC final media en mm \pm DE [rango]	23.7 \pm 3.8 [18-30]	22.1 \pm 2.7 [19-26]	0.35
Media en Quick DASH \pm DE [rango]	5.5 \pm 5.6 [0-20.5]	8.1 \pm 10.5 [0-29.5]	0.97
Media en EVA \pm DE [rango]	1.3 \pm 2 [0-6]	1.3 \pm 2.2 [0-5]	0.45

CC = coracoclavicular. RMO = retirada de material de osteosíntesis. Quick DASH = cuestionario *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*. DE = desviación estándar. EVA = escala visual analógica.

Quick DASH, así como el valor de p al comparar las distintas variables entre ambos grupos.

Se registró un caso de infección cutánea que requirió desbridamiento quirúrgico y retirada de material de osteosíntesis en el grupo de los pacientes tratados sólo con placa. La consolidación en la radiografía no se objetivó en dos casos. Uno de éstos correspondía a un paciente tratado con placa anatómica bloqueada en el que se produjo una fractura periimplante a la semana de la cirugía. El otro caso correspondió a una paciente tratada con placa y sistema coracoclavicular en el que se sospecha que no se objetivó la consolidación por haberse realizado sólo un seguimiento de tres meses en el momento de la realización de este estudio.

La distancia CC preoperatoria media en mm fue de 35.7 \pm 7 en el grupo P y de 33.3 \pm 6.3 en el grupo PCC, no en-

contrándose diferencias significativas ($p = 0.44$). La distancia CC final media en mm fue de 23.7 \pm 3.8 en el grupo P y de 22.1 \pm 2.7 en el grupo PCC, sin encontrarse tampoco diferencias significativas entre ambos grupos ($p = 0.35$).

Los resultados en la EVA tuvieron media de 1.3 \pm 2 en el grupo P y 1.3 \pm 2.2 en el grupo PCC, mientras que en el cuestionario Quick DASH la media fue 5.5 \pm 5.6 en el grupo P y 8.1 \pm 10.5 en el grupo PCC. No se encontraron diferencias significativas ni en la EVA ni en el Quick DASH ($p = 0.97$ y $p = 0.45$, respectivamente).

Discusión

Los ligamentos coracoclaviculares tienen un papel fundamental en la estabilización de la escápula a la clavícula.

Cuando se produce una fractura distal de clavícula y estos ligamentos se lesionan o desinsertan de los fragmentos óseos principales, las uniones musculares y ligamentosas desplazan los fragmentos debido a fuerzas divergentes y rotacionales.¹⁰

Algunas de las técnicas quirúrgicas utilizadas en el tratamiento de las fracturas distales de clavícula son la fijación con sutura, tornillos coracoclaviculares, placas gancho, placas anatómicas bloqueadas y con sistemas de aumentación coracoclaviculares, que en ocasiones se usan conjuntamente con las placas anatómicas bloqueadas. No obstante, existe controversia respecto a cuál es la mejor técnica quirúrgica.^{11,12,13,14}

Un metaanálisis reciente intentó aclarar cuál es el mejor sistema de fijación de las fracturas distales de clavícula tipo IIB. Incluía un total de 790 pacientes y 34 estudios. Mientras que las placas gancho dieron lugar a peores resultados clínicos y más complicaciones, el tratamiento con placas bloqueadas con y sin sistemas de aumentación coracoclavicular y las técnicas de estabilización coracoclavicular por medio de cirugía abierta dieron lugar a los mejores resultados.¹⁵

Estudios biomecánicos han comparado la estabilidad de la fijación de las placas bloqueadas versus placas bloqueadas conjuntamente con sistemas de aumentación coracoclaviculares, con resultados dispares. En el estudio biomecánico de Madsen,¹⁶ la adición de sistemas coracoclaviculares añadió estabilidad a las fracturas distales de clavícula distal fijadas con placas. Bishop¹⁷ también realizó un estudio biomecánico en el que comparó cuatro sistemas de fijación: cerclaje con suturas y sutura coracoclavicular, placas gancho, placas bloqueadas y placas bloqueadas con sistemas de aumentación coracoclaviculares. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en los fallos de implante entre los grupos.

Existen pocos estudios que comparen específicamente las placas bloqueadas con las placas bloqueadas y sistemas de aumentación coracoclavicular. En algunos de ellos parece que el uso de sistemas de aumentación coracoclavicular mejoraría los resultados funcionales y radiográficos al mejorar la estabilidad vertical.^{18,19,20} Sin embargo, otros afirman que el uso de estos sistemas no es necesario, obteniendo resultados clínicos y radiológicos similares al comparar a pacientes tratados sin y pacientes tratados con dichos sistemas.^{21,22}

En el presente estudio, la adición de los sistemas coracoclaviculares no ha mejorado las tasas de consolidación ni los resultados en la escala Quick DASH ni EVA. Además, en los pacientes incluidos, la distancia CC media preoperatoria y la distancia CC media final es similar, no encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos. Así, en nuestros pacientes la adición de los sistemas coracoclaviculares no ha representado un aumento de la estabilidad vertical en las fracturas distales de clavícula tipo II y tipo V. Coincidimos, sin embargo, con las recomendaciones de Sehrawat y colaboradores, que sugieren que la necesidad de utilizar aumentación con sistemas coracoclaviculares debe-

ría valorarse en quirófano en función de la estabilidad de la fijación, dependiendo del tamaño y grado de conminución del fragmento distal, calidad ósea e integridad de los ligamentos trapecioide y conoide.²³

En conclusión, sugerimos que el uso de placas bloqueadas es probablemente suficiente en el manejo de las fracturas de clavícula distales inestables, ya que en nuestros pacientes no se han observado diferencias significativas en los resultados radiográficos ni funcionales al agregar sistemas de aumentación coracoclavicular.

Un aspecto relevante es que, aunque no ha ocurrido en nuestros pacientes, se han descrito en la literatura complicaciones asociadas al uso de sistemas de aumentación coracoclavicular, como fractura de coracoides y lesión del plexo braquial.^{24,25}

Este estudio tiene algunas limitaciones. Para empezar, contamos con una muestra pequeña, de sólo 23 pacientes, aunque cabe destacar la baja incidencia de este tipo de fracturas. Además, se trata de un estudio retrospectivo no aleatorizado, por lo que es posible caer en sesgo si la adición de sistemas coracoclaviculares se dio en los casos de pacientes con menor stock óseo.

Son necesarios más estudios, idealmente prospectivos, aleatorizados y con mayor tamaño muestral para confirmar los resultados de este estudio.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestras enfermeras y nuestros fisioterapeutas, que conjuntamente con los traumatólogos y geriatras de nuestro departamento colaboran para dar el mayor soporte posible a nuestros pacientes.

Referencias

1. Sandstrom CK, Gross JA, Kennedy SA. Distal clavicle fracture radiography and treatment: a pictorial essay. *Emerg Radiol.* 2018; 25(3): 311-19. Available in: <https://doi.org/10.1007/s10140-018-1586-y>
2. Neer CS 2nd. Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res.* 1968; 58: 43-50. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5666866/>
3. Rokito AS, Zuckerman JD, Shaari JM, Eisenberg DP, Cuomo F, Gallagher MA. A comparison of nonoperative and operative treatment of type II distal clavicle fractures. *Bull Hosp Jt Dis.* 2002-2003; 61(1-2): 32-9. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12828377/>
4. Hall JA, Schemitsch CE, Vicente MR, et al. Operative versus nonoperative treatment of acute displaced distal clavicle fractures: a multicenter randomized controlled trial. *J Orthop Trauma.* 2021; 35(12): 660-6. Available in: <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000002211>
5. Kirsch JM, Blum L, Hake ME. Distal clavicle fractures: open reduction and internal fixation with a hook plate. *J Orthop Trauma.* Available in: 2018; 32Suppl 1: S2-S3. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000001214>
6. Andersen JR, Willis MP, Nelson R, Mighell MA. Precontoured superior locked plating of distal clavicle fractures: a new strategy. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469(12): 3344-50. Available in: <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2009-5>
7. Kapicioglu M, Erden T, Bilgin E, Bilsel K. All arthroscopic coracoclavicular button fixation is efficient for Neer type II distal

- clavicle fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021; 29(7): 2064-2069. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06048-8>.
8. Bezer M, Aydin N, Guven O. The treatment of distal clavicle fractures with coracoclavicular ligament disruption: a report of 10 cases. *J Orthop Trauma.* 2005; 19: 524-8. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000164593.04348.e5>.
 9. Robinson CM, Bell KR, Murray IR. Open reduction and tunneled suspensory device fixation of displaced lateral-end clavicular fractures: medium-term outcomes and complications after treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2019; 101(15): 1335-41. Available in: <https://doi.org/10.2106/jbjs.18.00569>.
 10. Neer CS. Fracture of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma.* 1963;3(2):99-110. Available in: <https://doi.org/10.1097/00005373-196303000-00001>.
 11. Van der Meijden OA, Gaskill TR, Millett PJ. Treatment of clavicle fractures: current concepts review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012; 21(3): 423-9. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.08.053>.
 12. Zhang C, Huang J, Luo Y, Sun H. Comparison of the efficacy of a distal clavicular locking plate versus a clavicular hook plate in the treatment of unstable distal clavicle fractures and a systematic literature review. *Int Orthop.* 2014; 38(7): 1461-8. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2340-z>.
 13. Fox HM, Ramsey DC, Thompson AR, Hoekstra CJ, Mirarchi AJ, Nazir OF. Neer type-II distal clavicle fractures: a cost-effectiveness analysis of fixation techniques. *J Bone Joint Surg Am.* 2020; 102(3): 254-261. Available in: <https://doi.org/10.2106/jbjs.19.00590>.
 14. Gutman MJ, Joyce CD, Patel MS, Lazarus MD, Horneff JG. Outcomes following different fixation strategies of Neer type IIB distal clavicle fractures. *Arch Bone Jt Surg.* 2022; 10(2): 160-165. Available in: <https://doi.org/10.22038/ABJS.2021.54472.2718>.
 15. Panagopoulos A, Solou K, Tatani I, et al. What is the optimal surgical treatment for Neer type IIB (IIC) distal clavicle fractures? A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2022; 17(1): 215. Available in: <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03108-2>.
 16. Madsen W, Yaseen Z, LaFrance R, et al. Addition of a suture anchor for coracoclavicular fixation to a superior locking plate improves stability of type IIB distal clavicle fractures. *Arthroscopy.* 2013; 29(6): 998-1004. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2013.02.024>.
 17. Bishop JY, Roesch M, Lewis B, Jones GL, Litsky AS. A biomechanical comparison of distal clavicle fracture reconstructive techniques. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2013; 42(3): 114-8. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23527327/>
 18. Fan J, Zhang Y, Huang Q, Jiang X, He L. Comparison of treatment of acute unstable distal clavicle fractures using anatomical locking plates with versus without additional suture anchor fixation. *Med Sci Monit.* 2017; 23: 5455-5461. Available in: <https://doi.org/10.12659/msm.903440>.
 19. Xu H, Chen WJ, Zhi XC, Chen SC. Comparison of the efficacy of a distal clavicular locking plate with and without a suture anchor in the treatment of Neer IIB distal clavicle fractures. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019; 20(1): 503. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2892-6>.
 20. Dey Hazra RO, Blach RM, Ellwein A, Lill H, Warnhoff M, Jensen G. Additional coracoclavicular augmentation reduces revision rates in the treatment of lateral clavicle fractures as compared to angle-stable plate osteosynthesis alone. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022; 142(6): 1083-90. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03893-1>.
 21. Tang H, Yin Y, Han Q, Xu X, Li Y. [Effectiveness of anatomical locking plate internal fixation combined with coracoclavicular ligament reconstruction for Neer type □b distal clavicle fractures]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2018; 32(9): 1181-6. Available in: <https://doi.org/10.7507/1002-1892.201803127>.
 22. Salazar BP, Chen MJ, Bishop JA, Gardner MJ. Outcomes after locking plate fixation of distal clavicle fractures with and without coracoclavicular ligament augmentation. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2021; 31(3): 473-9. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00590-020-02797-x>
 23. Zheng YR, Lu YC, Liu CT. Treatment of unstable distal-third clavicle fractures using minimal invasive closed-loop double endobutton technique. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14(1): 37. Available in: <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1073-5>.
 24. Theodorides AA, Watkins CE, Venkateswaran B. Brachial plexus injury following the use of LARS suture passer during an open Weaver-Dunn procedure. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013; 22(5): e1-5. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.01.009>.
 25. Sehrawat S, Bansal H, Sharma V, Farooque K. Distal third clavicle fractures treated with anatomical locking plates with or without coraco-clavicular ligament augmentation: why not an intraoperative decision? *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2023; 33(1): 199-200. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00590-021-03176-w>

Financiamiento: la presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.