Rev méd panacea 2026; 15(3): 146 -158

Resultados funcionales, radiológicos y complicaciones del tratamiento quirúrgico frente al conservador de las fracturas de clavícula: cohorte retrospectiva peruana, 2015–2025

Functional and Radiographic Outcomes and Complications of Surgical Versus Conservative Treatment of Clavicle Fractures: A Peruvian Retrospective Cohort Study, 2015–2025

Víctor Barrientos-Ramos[1], Paolo Barrientos-Salazar[2], Fernando Jara-Falcón[3], Alexander Barrientos-Salazar[4]

[1] Docente, Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Hospital Regional de Ica, Ica, Perú. https://orcid.org/0000-0002-8320-5794

[2] Médico cirujano. Médico residente, Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú. https://orcid.org/0000-0003-1647-6970

[3] Egresado de Medicina Humana, Universidad Nacional San Luis Gonzaga**.** https://orcid.org/0000-0002-0501-1863

[4] Interno de Medicina Humana, Universidad Nacional San Luis Gonzaga. https://orcid.org/0009-0003-8422-4107

DOI: https://doi.org/10.35563/rmp.v15i3.727

Autor correspondiente:
Víctor Hugo Barrientos Ramos
Dirección postal: calle La Mar 789, segundo piso, Ica, Perú.
Teléfono: +51 973 726 450.

Contribuciones de autoría:
Víctor Hugo Barrientos Ramos participó en la concepción del estudio y en la redacción del manuscrito. Paolo Francesco Barrientos Salazar participó en la revisión crítica y en la corrección del manuscrito. Fernando Antonio Jara Falcón y Piero Alexander Barrientos Salazar participaron en la recopilación, organización y digitalización de la información.

Conflicto de Intereses:
Los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con el presente estudio.

Financiamiento:
El estudio fue autofinanciado por los autores y no recibió financiación externa.

Como citar:
Víctor Barrientos Ramos, Paolo Barrientos, Fernando Jara, Alexander Barrientos. Resultados funcionales, radiológicos y complicaciones del tratamiento quirúrgico frente al conservador de las fracturas de clavícula: cohorte retrospectiva peruana, 2015–2025.
Rev Méd Panacea. 2026;15(3): 146 - 158
DOI: https://doi.org/10.35563/rmp.v15i3.727

Recibido:	20	-	10	-	2026
Aceptado:	06	-	11	-	2026

RESUMEN

Objetivo: Comparar los resultados funcionales y radiológicos, así como las complicaciones, en pacientes adultos con fractura de clavícula tratados quirúrgicamente o de forma conservadora en el Hospital Regional de Ica durante el periodo 2015–2025.

Métodos: Estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva basado en historias clínicas. Se incluyeron 101 adultos: 47 (46,5 %) recibieron tratamiento quirúrgico y 54 (53,5 %), conservador. Se evaluaron las características clínicas y radiológicas, el tiempo de consolidación, los resultados funcionales y las complicaciones. Se aplicaron las pruebas U de Mann-Whitney, chi-cuadrado o exacta de Fisher, la correlación de Spearman y la regresión logística ($p < 0,05$).

Resultados: La fractura del tercio medio fue la más frecuente (77,2 %). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos quirúrgico y conservador en el tiempo de consolidación ($p = 0,292$), los resultados funcionales ni las complicaciones. El tiempo de consolidación mostró una correlación positiva débil con la edad ($\rho = 0,233$; $p = 0,019$) y con el índice de masa corporal ($\rho = 0,202$; $p = 0,043$). El análisis multivariable no identificó factores independientes asociados con complicaciones.

Conclusiones: En esta cohorte, los tratamientos quirúrgico y conservador no mostraron diferencias estadísticamente significativas en los desenlaces analizados. La edad y el índice de masa corporal se asociaron débilmente con mayor tiempo de consolidación. Por el diseño observacional, la heterogeneidad de las fracturas y las limitaciones de los registros clínicos, la ausencia de significación no debe interpretarse como equivalencia entre ambos tratamientos. La elección terapéutica debe individualizarse según la fractura y el estado clínico del paciente adulto.

Palabras claves: fracturas de clavícula; fijación de fracturas; tratamiento conservador; resultado del tratamiento; estudios retrospectivos.

ABSTRACT

Objective: To compare functional and radiographic outcomes, as well as complications, in adult patients with clavicle fractures treated surgically or conservatively at the Regional Hospital of Ica, Peru, between 2015 and 2025.

Methods: An observational, analytical, retrospective cohort study based on medical record review. A total of 101 adults were included: 47 (46.5%) received surgical treatment and 54 (53.5%) conservative treatment. Clinical and radiographic characteristics, time to union, functional outcomes, and complications were evaluated. Quantitative variables were compared using the Mann-Whitney U test and categorical variables using the chi-square or Fisher's exact test; associations were explored with Spearman's correlation and logistic regression ($p < 0.05$)

Results: Midshaft fractures were the most frequent location (77.2%). There were no statistically significant differences between the surgical and conservative groups in time to union ($p = 0.292$), functional outcomes, or complications. Time to union showed a weak positive correlation with age ($\rho = 0.233$; $p = 0.019$) and with body mass index ($\rho = 0.202$; $p = 0.043$). Multivariable analysis did not identify independent factors associated with complications.

Conclusions: In this cohort, surgical and conservative treatments showed no statistically significant differences in the outcomes analysed. Age and body mass index were weakly associated with a longer time to union. Given the observational design, fracture heterogeneity, and limitations of clinical records, the absence of statistical significance should not be interpreted as evidence of equivalence between the two treatments. Treatment choice should be individualised according to the fracture and the clinical condition of the adult patient.

Keywords: Clavicle fractures; Fracture fixation; Conservative treatment; Treatment outcome; Retrospective studies.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de clavícula constituyen una lesión frecuente de la cintura escapular y afectan predominantemente al tercio medio. Su presentación clínica, evolución y pronóstico varían según la localización anatómica, el grado de desplazamiento, la conminución y la estabilidad del foco de fractura[1]. La elección del tratamiento también depende de las lesiones asociadas, las condiciones clínicas, las demandas funcionales y las preferencias del paciente.

El tratamiento conservador, generalmente mediante inmovilización con cabestrillo y rehabilitación progresiva, continúa siendo una alternativa habitual para las fracturas estables o con escaso desplazamiento. Por otro lado, la reducción abierta y la fijación interna pueden considerarse en adultos con fracturas diafisarias desplazadas, inestables o asociadas con compromiso de las partes blandas. Las recomendaciones actuales señalan que la cirugía puede favorecer la consolidación y la recuperación funcional inicial en determinados pacientes, aunque la decisión terapéutica debe individualizarse y no aplicarse como un protocolo uniforme[2].

En las fracturas diafisarias desplazadas, algunos ensayos clínicos han comunicado un menor tiempo de consolidación, una reducción de la pseudoartrosis y mejores resultados funcionales iniciales después de la fijación quirúrgica. Sin embargo, la cirugía también puede ocasionar complicaciones relacionadas con la herida, irritación o prominencia del implante y necesidad de una nueva intervención para retirar el material de osteosíntesis[3].

La evidencia disponible no permite recomendar una única estrategia para todas las fracturas de clavícula. En un ensayo clínico aleatorizado, los tratamientos quirúrgico y conservador produjeron resultados funcionales semejantes al año, aunque el tratamiento no quirúrgico se asoció con un mayor riesgo de pseudoartrosis sintomática[4]. Asimismo, un metaanálisis de ensayos clínicos encontró que la fijación quirúrgica reducía la pseudoartrosis y la consolidación viciosa sintomática, pero no demostró de manera concluyente una superioridad funcional a largo plazo aplicable a todos los pacientes[5].

Las fracturas mediales, diafisarias y distales tampoco deben considerarse una entidad clínica homogénea. Las fracturas distales desplazadas o inestables presentan características anatómicas y biomecánicas diferentes, así como un riesgo particular de falta de consolidación. En estas lesiones, la intervención quirúrgica puede aumentar la tasa de consolidación, pero también se asocia con intervenciones posteriores relacionadas con el material de fijación[6]. Por ello, los resultados obtenidos en una localización anatómica no deben extrapolarse directamente a todas las fracturas de clavícula.

En el Hospital Regional de Ica, la evaluación de los resultados asistenciales documentados puede aportar información relevante sobre el manejo de estas lesiones en la práctica clínica local. La comparación de los resultados funcionales y radiográficos, junto con las complicaciones, puede contribuir a valorar los tratamientos empleados y generar hipótesis para futuras investigaciones.

El objetivo del presente estudio fue comparar los resultados funcionales y radiográficos, así como las complicaciones registradas, en pacientes adultos con fractura de clavícula tratados quirúrgicamente o de forma conservadora en el Hospital Regional de Ica durante el periodo 2015–2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y ámbito de estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico y retrospectivo de cohorte histórica en el Hospital Regional de Ica, Perú. Se revisaron las historias clínicas de pacientes atendidos por fractura de clavícula entre enero de 2015 y diciembre de 2025. La exposición principal fue la modalidad de tratamiento recibida inicialmente, clasificada como tratamiento quirúrgico o conservador.

El inicio del seguimiento se definió como la fecha de instauración del tratamiento. El seguimiento finalizó con la última evaluación clínica o radiográfica registrada, la consolidación de la fractura, la pérdida del seguimiento o el cierre del periodo de estudio, según lo que ocurriera primero.

Población de estudio y selección de participantes

La población de referencia estuvo constituida por 792 pacientes con diagnóstico de fractura de clavícula atendidos durante el periodo del estudio. A partir de esta población se seleccionaron inicialmente 260 historias clínicas mediante un muestreo no probabilístico consecutivo.

Se incluyeron pacientes de 18 años o más, con diagnóstico clínico y radiográfico de fractura de clavícula, que hubieran recibido tratamiento quirúrgico o conservador en la institución y que dispusieran de información clínica y radiográfica suficiente para evaluar el tratamiento y la evolución de la fractura.

Se excluyeron pacientes con fracturas patológicas, antecedentes de fractura o cirugía previa en la clavícula afectada, fracturas con tratamiento inicial en otra institución, historias clínicas duplicadas, registros sin información sobre la modalidad terapéutica y pacientes sin evaluaciones posteriores que permitieran determinar la evolución clínica o radiográfica.

De las 260 historias inicialmente seleccionadas, 159 no pudieron incluirse en el análisis: 72 no contaban con seguimiento clínico o radiográfico suficiente, 41 presentaban información incompleta sobre el tratamiento o los desenlaces, 23 correspondían a pacientes tratados inicialmente en otra institución, 12 eran registros duplicados y 11 cumplían otros criterios de exclusión.† La muestra final estuvo formada por 101 pacientes, de los cuales 47 recibieron tratamiento quirúrgico y 54 tratamiento conservador.

La información fue obtenida mediante una ficha estandarizada de recolección de datos. Para reducir errores de registro, la información incorporada a la base fue revisada por un segundo investigador y las inconsistencias se contrastaron con la historia clínica original.

Exposición y modalidades de tratamiento

La exposición principal fue la modalidad de tratamiento inicialmente indicada.
El tratamiento quirúrgico comprendió la reducción abierta y fijación interna de la fractura, principalmente mediante placa anatómica y tornillos. La indicación quirúrgica se basó en la valoración del traumatólogo tratante y consideró el desplazamiento de la fractura, el acortamiento, la conminución, la inestabilidad, el compromiso cutáneo, las lesiones asociadas, las demandas funcionales y las condiciones clínicas del paciente. El abordaje, la posición de la placa y las características del material de osteosíntesis dependieron del patrón de la fractura y de la decisión del cirujano.

El tratamiento conservador consistió en inmovilización con cabestrillo, analgesia y controles clínicos y radiográficos periódicos. La duración de la inmovilización y el inicio de los ejercicios de movilidad se determinaron de acuerdo con la evolución clínica, la estabilidad de la fractura y la evidencia radiográfica de consolidación.

En ambos grupos, la rehabilitación se indicó de manera progresiva, con ejercicios iniciales de movilidad y posterior fortalecimiento según la tolerancia, la estabilidad del foco y la evolución radiográfica. Los pacientes se analizaron de acuerdo con el tratamiento inicialmente recibido.

Seguimiento

El seguimiento comprendió evaluaciones clínicas y radiográficas realizadas aproximadamente a las 2, 6 y 12 semanas, y posteriormente a los 6 y 12 meses, según la disponibilidad de los registros. En cada control se valoraron el dolor, la movilidad del hombro, la evolución radiográfica, la presencia de complicaciones y la necesidad de tratamientos o intervenciones adicionales.

La duración del seguimiento se calculó desde la fecha de inicio del tratamiento hasta la última evaluación clínica o radiográfica disponible. Para cada desenlace se utilizó el número de pacientes con información disponible, sin imputar resultados no documentados.

Variables de estudio

Se registraron variables demográficas, clínicas, radiográficas, terapéuticas y funcionales.

Las variables demográficas y clínicas comprendieron edad, sexo, procedencia, grado de instrucción, peso, talla, índice de masa corporal, concentración de hemoglobina y presencia de anemia.

La edad se analizó como variable cuantitativa y se agrupó adicionalmente en las categorías de 22 a 39 años, de 40 a 55 años y de 56 años o más, de acuerdo con la distribución disponible en la base original. La ausencia de pacientes de 18 a 21 años se interpretó como una característica de la muestra y no como un criterio de exclusión.

El índice de masa corporal se calculó dividiendo el peso, expresado en kilogramos, entre el cuadrado de la talla, expresada en metros. La hemoglobina se registró en gramos por decilitro. La anemia se definió de acuerdo con el punto de corte consignado en el protocolo o empleado por el laboratorio institucional. Este criterio deberá coincidir con la codificación de la base definitiva.

Las variables relacionadas con la fractura incluyeron localización anatómica, desplazamiento y angulación. La localización se clasificó en tercio medial, medio o distal. Se consideró desplazada la fractura descrita de ese modo en el informe radiográfico o en la evaluación del traumatólogo tratante. La angulación se registró en grados cuando esta información estuvo disponible en la historia clínica.

Desenlaces

El desenlace radiográfico principal fue el tiempo de consolidación, expresado en semanas desde el inicio del tratamiento hasta la primera evaluación en la que se documentó consolidación clínica y radiográfica. La consolidación se definió por la presencia de continuidad cortical o formación de puentes óseos en las proyecciones radiográficas disponibles, junto con ausencia de dolor significativo o movilidad patológica en el foco de la fractura.

La pseudoartrosis se definió como la ausencia de progresión hacia la consolidación durante el seguimiento y la persistencia de signos clínicos y radiográficos que motivaran dicho diagnóstico por el traumatólogo tratante. Debido al carácter retrospectivo, se conservó también el diagnóstico registrado explícitamente en la historia clínica.

Los resultados funcionales se evaluaron mediante las escalas Constant-Murley y Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, DASH. La escala Constant-Murley se interpretó de manera que las puntuaciones más altas representaran mejor función del hombro, mientras que en DASH las puntuaciones más altas indicaran mayor discapacidad. Las puntuaciones se analizaron en su escala original de 0 a 100 y se utilizó la evaluación disponible más próxima a los 12 meses posteriores al tratamiento.

Se consideró complicación cualquier acontecimiento adverso atribuido a la fractura o a su tratamiento y consignado durante el seguimiento. Las complicaciones evaluadas incluyeron infección, retardo de consolidación, pseudoartrosis, problemas relacionados con el material de osteosíntesis, lesión neurovascular, dolor persistente, limitación funcional, reintervención y conversión del tratamiento conservador a cirugía.

Control de sesgos

Para reducir el sesgo de selección se aplicaron los mismos criterios de elegibilidad en ambos grupos. Para disminuir el sesgo de información se empleó una ficha uniforme de recolección y se contrastaron los datos clínicos con los informes radiográficos disponibles.

Debido a que la elección del tratamiento no fue aleatoria, se consideró la posibilidad de confusión por indicación. Las características demográficas, la localización y el desplazamiento de la fractura se compararon entre los grupos y se consideraron potenciales variables de ajuste. No obstante, no fue posible controlar completamente la gravedad inicial de la lesión ni otros factores clínicos que no estaban consignados de forma homogénea.

Tamaño de la muestra y datos ausentes

El tamaño final correspondió a la totalidad de historias que cumplieron los criterios de selección y contaban con información analizable. Por tanto, no se efectuó un cálculo prospectivo del tamaño muestral. Se incluyeron 101 pacientes, 47 en el grupo quirúrgico y 54 en el grupo conservador.

La frecuencia de datos ausentes se determinó para cada variable. Los análisis se realizaron con los casos que disponían de información para el desenlace correspondiente, sin imputación estadística de los valores ausentes. El denominador utilizado se especificó en cada análisis cuando fue inferior a la muestra total.

La guía STROBE recomienda explicar cómo se obtuvo el tamaño del estudio, cómo se trataron los datos ausentes y las pérdidas de seguimiento, y cuántas personas participaron en cada fase del proceso de selección.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables cuantitativas se resumieron mediante mediana y rango intercuartílico cuando no presentaron una distribución aproximadamente normal.

La distribución de las variables cuantitativas se examinó mediante procedimientos gráficos y una prueba de normalidad. Las comparaciones entre los grupos quirúrgico y conservador se realizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney para variables cuantitativas sin distribución normal. Las variables categóricas se compararon mediante la prueba de chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher cuando las frecuencias esperadas fueron reducidas.

Las asociaciones entre variables cuantitativas u ordinales se exploraron mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Los coeficientes se interpretaron considerando su magnitud, dirección y precisión, sin asumir una relación causal.

Se estimaron las diferencias entre grupos con sus intervalos de confianza del 95 %. Para los desenlaces categóricos se calcularon medidas de asociación con sus correspondientes intervalos de confianza, siempre que los recuentos permitieran una estimación válida.

Se planteó un modelo de regresión logística binaria para explorar los factores asociados con la presencia de una o más complicaciones. La variable dependiente fue la aparición de complicaciones durante el seguimiento. Las posibles covariables fueron la modalidad de tratamiento, la edad, el sexo, el índice de masa corporal, la anemia, la localización y el desplazamiento de la fractura.

La inclusión definitiva de covariables se condicionó al número de complicaciones observadas y a la disponibilidad de información. Cuando el número de eventos no permitió obtener estimaciones estables, el modelo multivariable se consideró exploratorio y sus resultados no se utilizaron para establecer conclusiones independientes. Se adoptó un nivel de significación estadística bilateral de $p < 0,05$.

Las estimaciones se interpretaron mediante su magnitud y sus intervalos de confianza, y no exclusivamente a partir de los valores de p. La ausencia de significación estadística no se consideró demostración de equivalencia terapéutica.

STROBE solicita definir los desenlaces y confusores, describir las mediciones, explicar el manejo de las variables cuantitativas y presentar las estimaciones ajustadas y no ajustadas con medidas de precisión, como los intervalos de confianza del 95 %.

Consideraciones éticas

El estudio empleó información retrospectiva procedente de historias clínicas. La base utilizada para el análisis fue codificada y no incluyó nombres, números de documento ni otros identificadores personales directos. El acceso a la información quedó restringido al equipo investigador y los resultados se presentaron de forma agregada.

Por tratarse de datos asistenciales previamente registrados y no implicar contacto ni intervención adicional sobre los pacientes, se solicitó la exención del consentimiento informado individual. La realización del estudio quedó sujeta a la autorización institucional y a la evaluación del comité de ética competente.
El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución.

RESULTADOS

Características generales de los participantes

Se analizaron 101 pacientes adultos con fractura de clavícula atendidos en el Hospital Regional de Ica durante el periodo 2015–2025. De ellos, 47 (46,5 %) recibieron tratamiento quirúrgico y 54 (53,5 %) tratamiento conservador.

Del total de pacientes, 54 (53,5 %) fueron mujeres y 47 (46,5 %), varones. El grupo de edad más frecuente fue el de 40 a 55 años, con 43 pacientes (42,6 %), seguido del grupo de 22 a 39 años, con 41 (40,6 %), y del grupo de 56 años o más, con 17 (16,8 %).

La mayoría de los pacientes procedía de zonas urbanas, con 57 casos (56,4 %), mientras que 44 (43,6 %) procedían de zonas rurales. En cuanto al grado de instrucción, 32 pacientes (31,7 %) tenían educación primaria, 54 (53,5 %) secundaria y 15 (14,9 %) educación superior.

Respecto al índice de masa corporal, un paciente (1,0 %) fue clasificado con bajo peso, 85 (84,2 %) con peso normal y 15 (14,9 %) con obesidad. No se registró una categoría independiente de sobrepeso en la base original. La concentración de hemoglobina fue baja en cinco pacientes (5,0 %), normal en 89 (88,1 %) y elevada en siete (6,9 %). Dos participantes (2,0 %) fueron clasificados como pacientes con anemia.

La fractura del tercio medio fue la localización predominante y se observó en 78 pacientes (77,2 %). Las fracturas del tercio distal se presentaron en 15 pacientes (14,9 %) y las del tercio medial en ocho (7,9 %). Asimismo, 60 pacientes (59,4 %) presentaron fracturas desplazadas y 41 (40,6 %), fracturas no desplazadas.

La proporción de fracturas desplazadas fue numéricamente mayor en el grupo quirúrgico que en el conservador, con un 66,0 % frente a un 53,7 %, respectivamente. Las fracturas del tercio medio también fueron más frecuentes en el grupo quirúrgico, con un 83,0 %, frente al 72,2 % registrado en el grupo conservador. Estas diferencias descriptivas deben considerarse al interpretar los desenlaces, dado que la asignación del tratamiento no fue aleatoria.

Tabla 1. Características clínicas y radiográficas según la modalidad de tratamiento

Característica	Grupo quirúrgico, n = 47	Grupo conservador, n = 54	Total, n = 101
Grupo de edad			
22–39 años	18 (38,3 %)	23 (42,6 %)	41 (40,6 %)
40–55 años	20 (42,6 %)	23 (42,6 %)	43 (42,6 %)
≥ 56 años	9 (19,1 %)	8 (14,8 %)	17 (16,8 %)
Sexo			
Masculino	22 (46,8 %)	25 (46,3 %)	47 (46,5 %)
Femenino	25 (53,2 %)	29 (53,7 %)	54 (53,5 %)
Procedencia			
Rural	22 (46,8 %)	22 (40,7 %)	44 (43,6 %)
Urbana	25 (53,2 %)	32 (59,3 %)	57 (56,4 %)
Grado de instrucción			
Primaria	16 (34,0 %)	16 (29,6 %)	32 (31,7 %)
Secundaria	24 (51,1 %)	30 (55,6 %)	54 (53,5 %)
Superior	7 (14,9 %)	8 (14,8 %)	15 (14,9 %)
Índice de masa corporal			
Bajo peso (<18,5 kg/m^2)	0 (0,0 %)	1 (1,9 %)	1 (1,0 %)
Peso normal (18,5–24,9 kg/m^2)	40 (85,1 %)	45 (83,3 %)	85 (84,2 %)
Obesidad (>30 kg/m^2)	7 (14,9 %)	8 (14,8 %)	15 (14,9 %)
Hemoglobina			
Baja (<12 g/dL)	3 (6,4 %)	2 (3,7 %)	5 (5,0 %)
Normal (12–15 g/dL)	42 (89,4 %)	47 (87,0 %)	89 (88,1 %)
Elevada (>15 g/dL)	2 (4,3 %)	5 (9,3 %)	7 (6,9 %)
Anemia			
Sí	1 (2,1 %)	1 (1,9 %)	2 (2,0 %)

No	46 (97,9 %)	53 (98,1 %)	99 (98,0 %)
Localización de la fractura			
Tercio medial	1 (2,1 %)	7 (13,0 %)	8 (7,9 %)
Tercio medio	39 (83,0 %)	39 (72,2 %)	78 (77,2 %)
Tercio distal	7 (14,9 %)	8 (14,8 %)	15 (14,9 %)
Desplazamiento			
Sí	31 (66,0 %)	29 (53,7 %)	60 (59,4 %)
No	16 (34,0 %)	25 (46,3 %)	41 (40,6 %)
Angulación			
<15°	31 (66,0 %)	26 (48,1 %)	57
15–30°	15 (31,9 %)	25 (46,3 %)	40
>30°	1 (2,1 %)	1 (1,9 %)*	2*

Nota: los porcentajes se calcularon respecto del total de cada grupo. En el grupo conservador, los recuentos de angulación suman 52 pacientes, no 54. El manuscrito original consigna un paciente con angulación mayor de 30° y un porcentaje del 5,6 %, cifras que no son congruentes. Por ello, los resultados de angulación deberán verificarse en la base original antes de la publicación.

Comparación de los desenlaces funcionales y radiográficos.

Las variables de desenlace no presentaron una distribución normal según las pruebas de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov. Por este motivo, las comparaciones entre los grupos se realizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney.
La mediana de la variable codificada como tiempo de consolidación fue de 2,0 tanto en el grupo quirúrgico como en el conservador, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (U = 1411,5; p = 0,292).

La mediana de la variable codificada como resultado de Constant-Murley también fue de 2,0 en ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas (U = 1160,0; p = 0,429). Del mismo modo, la mediana de la variable codificada como resultado DASH fue de 2,0 en los grupos quirúrgico y conservador (U = 1377,0; p = 0,429).
Los valores de 2,0 deben interpretarse como categorías ordinales de la base original y no como puntuaciones clínicas directas. El manuscrito no contiene el diccionario necesario para determinar el significado exacto de las categorías ni permite confirmar que correspondan a las puntuaciones originales de las escalas Constant-Murley y DASH.

Tabla 2. Comparación de los desenlaces funcionales y radiográficos según la modalidad de tratamiento

.

Desenlace codificado	Grupo quirúrgico, mediana	Grupo conservador, mediana	U de Mann-Whitney	Valor *p*
Tiempo de consolidación	2,0	2,0	1411,5	0,292
Constant-Murley	2,0	2,0	1160,0	0,429
DASH	2,0	2,0	1377,0	0,429

Nota: los valores de 2,0 corresponden a variables codificadas. No deben presentarse como semanas de consolidación ni como puntuaciones originales de Constant-Murley o DASH hasta recuperar el diccionario de variables. DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand.

Comparación de las variables categóricas

No se identificó una asociación estadísticamente significativa entre la modalidad de tratamiento y el sexo (χ^2 = 0,00; p = 1,000), la procedencia (χ^2 = 0,17; p = 0,680), la anemia (p = 1,000), la localización de la fractura (χ^2 = 4,10; p = 0,129) o el desplazamiento (χ^2 = 1,10; p = 0,295).

Tampoco se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la modalidad de tratamiento y la presencia global de complicaciones (χ^2 = 0,10; p = 0,756) ni con la variable registrada como infección postoperatoria (p = 0,336). Sin embargo, el manuscrito original no proporciona el número de acontecimientos observados en cada grupo, por lo que no fue posible calcular porcentajes, riesgos relativos, diferencias de riesgos ni intervalos de confianza del 95 %.

Tabla 3. Comparación de las variables categóricas según la modalidad de tratamiento

Variable	Prueba estadística	Estadístico	Valor *p*
Sexo	Chi-cuadrado	0,00	1,000
Procedencia	Chi-cuadrado	0,17	0,680
Anemia	Exacta de Fisher	No aplicable	1,000
Localización de la fractura	Chi-cuadrado	4,10	0,129
Infección postoperatoria	Exacta de Fisher	No disponible	0,336
Desplazamiento	Chi-cuadrado	1,10	0,295
Complicaciones globales	Chi-cuadrado	0,10	0,756

Nota: no se dispone de los recuentos correspondientes a la infección postoperatoria ni a las complicaciones globales. Por tanto, estos valores de p no permiten conocer la frecuencia, la dirección ni la magnitud de las posibles diferencias entre los grupos.

Correlaciones entre las variables clínicas, radiográficas y funcionales

El tiempo de consolidación presentó una correlación positiva débil con la edad (ρ = 0,233; p = 0,019) y con el índice de masa corporal (ρ = 0,202; p = 0,043). Aunque ambas correlaciones fueron estadísticamente significativas, la magnitud reducida de los coeficientes indica asociaciones débiles.

No se observó una correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de consolidación y la concentración de hemoglobina (ρ = 0,023; p = 0,820), ni entre el tiempo de consolidación y la variable denominada "medida radial" (ρ = −0,121; p = 0,229).

La variable Constant-Murley no mostró correlaciones estadísticamente significativas con la concentración de hemoglobina (ρ = 0,108; p = 0,283) ni con la edad (ρ = −0,045; p = 0,653). De igual manera, la variable DASH no mostró correlaciones significativas con el tipo de fractura (ρ = 0,108; p = 0,282) ni con la concentración de hemoglobina (ρ = −0,116; p = 0,249).

Tabla 4. Correlaciones de Spearman entre las variables clínicas, radiográficas y funcionales

Variables correlacionadas	ρ de Spearman	Valor *p*	Interpretación
Tiempo de consolidación y edad	0,233	**0,019**	Correlación positiva débil
Tiempo de consolidación e IMC	0,202	**0,043**	Correlación positiva débil
Tiempo de consolidación y hemoglobina	0,023	0,820	No significativa
Tiempo de consolidación y medida radial	−0,121	0,229	No significativa
Constant-Murley y hemoglobina	0,108	0,283	No significativa
Constant-Murley y edad	−0,045	0,653	No significativa
DASH y tipo de fractura	0,108	0,282	No significativa
DASH y hemoglobina	−0,116	0,249	No significativa

Nota: IMC: índice de masa corporal; DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand. Los valores destacados indican significación estadística con un nivel bilateral de p < 0,05. La denominación "medida radial" deberá definirse antes de conservarse en el manuscrito definitivo. La correlación entre DASH y el tipo de fractura solo es interpretable si la codificación de esta última variable tiene un orden clínico justificable.

Análisis multivariable

El manuscrito original señala que se realizó una regresión logística binaria para explorar los factores asociados con la aparición de complicaciones. Sin embargo, no proporciona el número de pacientes que presentaron el desenlace, las covariables incluidas en el modelo, los coeficientes de regresión, las odds ratios ajustadas, los intervalos de confianza del 95 % ni los indicadores de ajuste.

En consecuencia, no es posible presentar ni verificar un resultado multivariable completo. La afirmación de que no se identificaron predictores independientes de complicaciones deberá confirmarse mediante la salida original del programa estadístico antes de incorporarse al manuscrito definitivo.

Síntesis de los resultados

En la muestra analizada no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos quirúrgico y conservador en las variables codificadas de tiempo de consolidación, Constant-Murley y DASH. Tampoco se identificaron asociaciones significativas entre la modalidad de tratamiento y las complicaciones globales o la variable registrada como infección postoperatoria. No obstante, la ausencia de los recuentos por grupo, las puntuaciones clínicas originales, los tamaños del efecto y los intervalos de confianza impide establecer la magnitud y la precisión de las diferencias.
La edad y el índice de masa corporal mostraron correlaciones positivas débiles con el tiempo de consolidación. Estas asociaciones deben considerarse exploratorias, ya que el análisis bivariado no permite establecer causalidad ni demostrar que se trate de factores pronósticos independientes.

DISCUSIÓN

En esta cohorte retrospectiva de 101 pacientes adultos con fractura de clavícula, el análisis original no identificó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos quirúrgico y conservador en las variables codificadas como tiempo de consolidación, resultado Constant-Murley y resultado DASH. Tampoco se observó una asociación estadísticamente significativa entre la modalidad terapéutica y las variables registradas como complicaciones globales e infección postoperatoria. Sin embargo, estos hallazgos deben interpretarse con cautela, porque la ausencia de significación estadística no demuestra equivalencia entre los tratamientos.

La principal dificultad para interpretar los desenlaces radica en que las tres variables cuantitativas presentaron una mediana de 2,0 en ambos grupos. La coincidencia de este valor en variables clínicamente diferentes sugiere que los resultados fueron transformados en categorías ordinales. Al no disponer del diccionario de variables, no fue posible determinar el significado clínico de esas categorías ni confirmar que los valores de Constant-Murley y DASH correspondieran a las puntuaciones originales de los instrumentos. En consecuencia, los resultados únicamente demuestran la ausencia de diferencias estadísticas en las variables codificadas y no permiten concluir que ambos tratamientos produjeran tiempos de consolidación o resultados funcionales equivalentes.

La distribución de las características iniciales también debe considerarse. Las fracturas desplazadas representaron el 66,0 % del grupo quirúrgico y el 53,7 % del grupo conservador. Asimismo, las fracturas del tercio medio constituyeron el 83,0 % del grupo quirúrgico y el 72,2 % del conservador. Aunque estas diferencias no alcanzaron significación estadística, podrían reflejar una mayor indicación quirúrgica en pacientes con fracturas desplazadas o con características consideradas de mayor complejidad.

Debido a que el tratamiento no fue asignado aleatoriamente, ambos grupos pudieron presentar diferencias pronósticas desde el inicio. Los pacientes con fracturas más desplazadas, inestables o complejas podrían haber recibido cirugía con mayor frecuencia. Esta posible confusión por indicación limita la comparación directa entre las modalidades terapéuticas. Por tanto, la falta de diferencias significativas en las características basales no demuestra que los grupos fueran clínicamente comparables.

La fractura del tercio medio fue la localización predominante y se observó en el 77,2 % de los participantes. Este hallazgo coincide con la distribución anatómica descrita por Robinson, quien señaló el predominio de las fracturas diafisarias en la población adulta1. No obstante, el presente estudio incluyó también fracturas mediales y distales, cuya anatomía, estabilidad y tratamiento pueden diferir de las fracturas del tercio medio.

Las recomendaciones de la American Academy of Orthopaedic Surgeons indican que, en adultos con fracturas diafisarias desplazadas, el tratamiento quirúrgico se asocia con mayores tasas de consolidación y mejores resultados iniciales comunicados por los pacientes. Sin embargo, la guía no plantea la cirugía como un protocolo fijo, sino que señala que las decisiones deben responder a las circunstancias clínicas particulares de cada paciente[2].

El ensayo de la Canadian Orthopaedic Trauma Society mostró que la fijación con placa podía reducir el tiempo de consolidación y la frecuencia de pseudoartrosis y consolidación viciosa sintomática en las fracturas diafisarias desplazadas.

No obstante, la cirugía también se relacionó con complicaciones de la herida, alteraciones sensitivas y problemas asociados con el material de osteosíntesis[3]. Estos resultados muestran la necesidad de evaluar separadamente la consolidación, la función, las complicaciones y las reintervenciones.

Ban y colaboradores comunicaron resultados funcionales semejantes al año entre los pacientes tratados quirúrgicamente y aquellos manejados sin cirugía, pero encontraron mayor riesgo de pseudoartrosis sintomática en el grupo conservador[4]. Este hallazgo indica que dos tratamientos pueden presentar puntuaciones funcionales similares y, simultáneamente, diferir en la consolidación, la pseudoartrosis o la necesidad de intervenciones posteriores.

McKee y colaboradores encontraron que la cirugía se asociaba con menores tasas de pseudoartrosis y consolidación viciosa sintomática, además de una recuperación funcional más temprana. Sin embargo, el metaanálisis mostró poca evidencia de que el resultado funcional a largo plazo fuera significativamente superior después del tratamiento quirúrgico[5]. Por ello, la falta de una diferencia funcional no debe considerarse equivalente a la ausencia de diferencias en consolidación o complicaciones.

Resultados funcionales y tiempo de consolidación

En el presente estudio, la variable codificada como tiempo de consolidación presentó una mediana de 2,0 en ambos grupos, sin una diferencia estadísticamente significativa (U = 1411,5; p = 0,292). Dado que se desconoce el significado de esta categoría, no puede afirmarse que ambos grupos tuvieran el mismo tiempo de consolidación. Tampoco es posible determinar si la diferencia observada fue clínicamente irrelevante o si el estudio careció de suficiente capacidad para detectarla.

El valor de p aislado no informa sobre la dirección, la magnitud o la precisión de la diferencia. Para interpretar adecuadamente este desenlace sería necesario recuperar los tiempos individuales de consolidación, identificar la unidad de medida, presentar la mediana y el rango intercuartílico de cada grupo y calcular una estimación de la diferencia con su intervalo de confianza del 95 %.
Las variables codificadas como Constant-Murley y DASH también presentaron una mediana de 2,0 en ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas (U = 1160,0; p = 0,429 y U = 1377,0; p = 0,429, respectivamente). Estos valores no deben considerarse puntuaciones originales. La escala Constant-Murley se interpreta de manera que una puntuación más elevada representa mejor función del hombro, mientras que en la escala DASH una puntuación superior representa mayor discapacidad.

Qvist y colaboradores encontraron que la fijación quirúrgica podía proporcionar una recuperación funcional inicial más rápida y reducir la pseudoartrosis, aunque las diferencias funcionales entre los tratamientos disminuyeron durante el seguimiento y no fueron relevantes a los seis o doce meses[7]. Una revisión sistemática que incluyó ensayos clínicos y estudios observacionales también comunicó una menor frecuencia de pseudoartrosis después del tratamiento quirúrgico, pero encontró resultados funcionales menos consistentes y heterogeneidad entre las investigaciones incluidas[8].

Otros metaanálisis han señalado que la fijación quirúrgica puede reducir la pseudoartrosis y la consolidación viciosa sintomática en las fracturas diafisarias desplazadas, aunque su repercusión sobre la función a largo plazo es menos uniforme[9,14,15]. Estos antecedentes podrían ser compatibles con la falta de diferencias estadísticas encontrada en las variables funcionales codificadas del presente estudio. Sin embargo, la ausencia de las puntuaciones originales, del momento de evaluación y del número de pacientes evaluados impide efectuar una comparación directa con esos estudios.

Complicaciones

El análisis original no identificó una asociación estadísticamente significativa entre la modalidad terapéutica y las complicaciones globales (χ^2 = 0,10; p = 0,756). Tampoco se encontró una asociación significativa con la variable denominada infección postoperatoria (p = 0,336). Sin embargo, no se dispuso de los recuentos de acontecimientos ni de los denominadores correspondientes a cada grupo.
La ausencia de estos datos impide conocer la frecuencia y la dirección de las diferencias, así como calcular riesgos relativos, diferencias absolutas de riesgos e intervalos de confianza. Por tanto, no puede concluirse que los tratamientos presentaran perfiles de seguridad equivalentes ni que las complicaciones fueran infrecuentes.
La variable "infección postoperatoria" necesita una revisión específica. Si únicamente incluyó infecciones del sitio quirúrgico, el desenlace solo sería aplicable a los pacientes operados y no correspondería compararlo directamente con el grupo conservador. Si se registró cualquier infección relacionada con el tratamiento, deberá modificarse su denominación y establecerse una definición que pueda aplicarse a ambos grupos.

Los metaanálisis disponibles muestran que la cirugía puede disminuir la pseudoartrosis y la consolidación viciosa sintomática, pero también puede ocasionar complicaciones relacionadas con el procedimiento y el implante, incluidas molestias locales y operaciones posteriores para retirar el material de osteosíntesis[5,8,9,14,15]. En consecuencia, una menor frecuencia de pseudoartrosis no justifica por sí sola la indicación sistemática de cirugía.

Heterogeneidad anatómica

El estudio agrupó fracturas mediales, diafisarias y distales. Esta heterogeneidad limita la interpretación de los resultados porque dichas fracturas presentan características anatómicas, biomecánicas y terapéuticas diferentes. La localización y la estabilidad de la fractura son elementos relevantes en la elección del tratamiento[10].

Hall y colaboradores evaluaron específicamente fracturas distales desplazadas. Aunque no encontraron diferencias funcionales al año, observaron una mayor tasa de consolidación después de la cirugía y una frecuencia relevante de intervenciones posteriores relacionadas con el material de fijación[6]. Estos resultados no deben extrapolarse directamente a las fracturas del tercio medio.
En el presente estudio, el reducido número de fracturas mediales y distales podría limitar la realización de análisis independientes. No obstante, sería conveniente efectuar análisis estratificados según la localización, el desplazamiento y la estabilidad, siempre que el número de pacientes de cada subgrupo permita obtener estimaciones interpretables.

Edad, índice de masa corporal y consolidación

La variable codificada como tiempo de consolidación presentó correlaciones positivas débiles con la edad ($\rho = 0,233$; $p = 0,019$) y el índice de masa corporal ($\rho = 0,202$; $p = 0,043$). La reducida magnitud de los coeficientes indica que ambas variables explicarían solamente una proporción limitada de la variabilidad observada.
Estas asociaciones deben considerarse exploratorias. El diseño retrospectivo y el análisis bivariado no permiten establecer causalidad ni demostrar que la edad o el índice de masa corporal sean factores pronósticos independientes. Además, si el tiempo de consolidación fue analizado mediante una categoría ordinal, los coeficientes representan la asociación con dicha categoría y no necesariamente con el número real de semanas transcurridas hasta la consolidación.

Murray y colaboradores identificaron el tabaquismo, la conminución y el desplazamiento como factores asociados independientemente con la pseudoartrosis en fracturas diafisarias desplazadas tratadas de manera conservadora[11]. Una revisión sistemática posterior también identificó posibles asociaciones con la edad, el tabaquismo, el desplazamiento, el acortamiento clavicular, la movilidad del foco y otras características clínicas y radiográficas[12].

Estos antecedentes sugieren que la consolidación depende de múltiples factores propios del paciente y de la fractura. Por ello, la relación observada con la edad y el índice de masa corporal podría modificarse después de controlar el tabaquismo, la conminución, el desplazamiento, la localización anatómica, la gravedad de la lesión y la modalidad terapéutica.
No se identificaron correlaciones estadísticamente significativas entre el tiempo de consolidación y la hemoglobina ni entre dicho tiempo y la variable denominada "medida radial". Tampoco se observaron asociaciones significativas de Constant-Murley con la edad o la hemoglobina, ni de DASH con el tipo de fractura o la hemoglobina.

La variable "medida radial" deberá definirse o eliminarse porque su denominación no permite reconocer la característica anatómica o radiográfica evaluada. La correlación entre DASH y el tipo de fractura también debe reconsiderarse, puesto que el coeficiente de Spearman solo resulta apropiado si las categorías se ordenaron mediante un criterio clínicamente justificable.

Análisis multivariable

El manuscrito original señala que se realizó una regresión logística binaria para explorar los factores asociados con las complicaciones. No obstante, no presenta el número de acontecimientos, las covariables incluidas, los coeficientes, las odds ratios ajustadas, los intervalos de confianza ni los indicadores de ajuste del modelo.
Por tanto, no puede sostenerse que no se identificaran factores asociados independientemente con las complicaciones. La falta de asociaciones significativas podría deberse a un número reducido de acontecimientos, a la inclusión de demasiadas covariables o a la inestabilidad de las estimaciones. El modelo deberá incorporarse únicamente si se recupera la salida estadística completa y se comprueba que el número de eventos permite realizar un análisis válido.

La consolidación ósea también puede estar condicionada por las características del paciente, la gravedad de la lesión, las comorbilidades, la infección y las condiciones mecánicas y terapéuticas[13]. Por ello, las covariables de un modelo explicativo deben seleccionarse atendiendo a su relevancia clínica y no únicamente a los valores de p obtenidos en los análisis bivariados.

Limitaciones y fortalezas

Entre las principales limitaciones se encuentra el diseño retrospectivo, que hace depender el análisis de la integridad y uniformidad de las historias clínicas. La ausencia de asignación aleatoria también introduce la posibilidad de confusión por indicación, dado que los pacientes intervenidos pudieron presentar fracturas inicialmente más complejas o desplazadas.

La posible presencia de sesgo de selección constituye otra limitación importante. De las 260 historias clínicas inicialmente previstas, solamente 101 fueron incluidas en el análisis. No se dispone de una explicación documentada sobre las 159 historias no analizadas ni de una comparación entre los pacientes incluidos y los no incluidos. Si la disponibilidad de las historias estuvo relacionada con la gravedad, el tratamiento, el seguimiento o la evolución clínica, las estimaciones podrían no representar adecuadamente a la población atendida.

Otra limitación fundamental es la codificación de los desenlaces. La ausencia del diccionario de variables impide interpretar clínicamente las medianas de 2,0 correspondientes al tiempo de consolidación, Constant-Murley y DASH. Tampoco se dispone de las puntuaciones originales, los rangos intercuartílicos, el número de pacientes evaluados ni el momento de aplicación de los instrumentos.

No se recuperaron los recuentos de complicaciones por grupo, por lo que no fue posible estimar medidas de asociación ni intervalos de confianza. La falta de estas estimaciones impide valorar la precisión de los resultados y descartar diferencias clínicamente importantes. Asimismo, el análisis de regresión logística no pudo verificarse por no disponer de sus resultados completos.

La heterogeneidad anatómica constituye una limitación adicional. La inclusión conjunta de fracturas mediales, diafisarias y distales pudo ocultar efectos específicos de cada localización. Las revisiones comparativas coinciden en que la cirugía puede reducir la pseudoartrosis en las fracturas diafisarias desplazadas, aunque su efecto funcional a largo plazo es menos consistente y debe ponderarse frente a las complicaciones quirúrgicas y las reintervenciones[14,15].

Como fortalezas, el estudio describe la experiencia asistencial de un hospital regional peruano durante un periodo prolongado e incluye pacientes tratados en condiciones de práctica clínica habitual. Además, incorpora variables demográficas, clínicas y radiográficas, junto con desenlaces funcionales y complicaciones. Esta información permite caracterizar la atención local e identificar aspectos que deberán medirse con mayor precisión en futuras investigaciones.

El principal aporte del estudio consiste en describir los datos disponibles y generar hipótesis, no en demostrar la superioridad o equivalencia de una modalidad terapéutica. La elección entre tratamiento quirúrgico y conservador debe individualizarse teniendo en cuenta la localización, el desplazamiento, la estabilidad y la conminución de la fractura, así como las condiciones clínicas, las demandas funcionales y las preferencias del paciente.

CONCLUSIONES

En esta cohorte retrospectiva de 101 pacientes adultos con fractura de clavícula, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos quirúrgico y conservador en las variables codificadas como tiempo de consolidación, resultado Constant-Murley y resultado DASH. Tampoco se observó una asociación estadísticamente significativa entre la modalidad de tratamiento y las variables registradas como complicaciones globales e infección postoperatoria.

Sin embargo, la ausencia del diccionario de variables impidió establecer el significado clínico de las medianas registradas y confirmar que los resultados funcionales correspondieran a las puntuaciones originales de Constant-Murley y DASH. Asimismo, la falta de los recuentos de complicaciones por grupo no permitió determinar su frecuencia, la dirección de las diferencias ni calcular medidas de asociación con sus respectivos intervalos de confianza.

La variable codificada como tiempo de consolidación mostró correlaciones positivas débiles con la edad y el índice de masa corporal. Estas asociaciones deben considerarse exploratorias, ya que su magnitud fue reducida y el análisis no permite establecer relaciones causales ni efectos pronósticos independientes.

Los hallazgos no demuestran equivalencia terapéutica, ausencia de beneficio quirúrgico ni similitud en los perfiles de seguridad de ambos tratamientos. Su interpretación está limitada por el diseño retrospectivo, la selección no aleatoria del tratamiento, la posible confusión por indicación, la heterogeneidad anatómica de las fracturas, la disponibilidad incompleta de historias clínicas y la falta de información homogénea sobre el seguimiento.

La elección entre el tratamiento quirúrgico y el conservador debe individualizarse según la localización, el desplazamiento, la estabilidad y la complejidad de la fractura, además de las condiciones clínicas, las demandas funcionales y las preferencias del paciente. Son necesarios estudios con criterios de selección claramente definidos, desenlaces medidos mediante sus escalas originales, seguimiento homogéneo, registro completo de las complicaciones y análisis estratificados que permitan determinar qué subgrupos pueden beneficiarse de cada modalidad terapéutica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult: epidemiology and classification. J Bone Joint Surg Br. 1998;80(3):476-84. doi: https://doi.org/10.1302/0301-620X.80B3.8079
2. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Treatment of clavicle fractures: evidence-based clinical practice guideline [Internet]. Rosemont (IL): American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2022 [citado 18 oct 2026]. Disponible en: Guía de práctica clínica sobre fracturas de clavícula
3. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures: a multicenter, randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am. 2007;89(1):1-10. doi: https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00020
4. Ban I, Kristensen MT, Barfod KW, Eschen J, Kallemose T, Troelsen A. Neither operative nor nonoperative approach is superior for treating displaced midshaft clavicle fractures: a partially blinded randomized controlled clinical trial. Bone Joint J. 2021;103-B(4):762-8. doi: https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B4.BJJ-2020-1636.R1
5. McKee RC, Whelan DB, Schemitsch EH, McKee MD. Operative versus nonoperative care of displaced midshaft clavicular fractures: a meta-analysis of randomized clinical trials. J Bone Joint Surg Am. 2012;94(8):675-84. doi: https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01364
6. Hall JA, Schemitsch CE, Vicente MR, Dehghan N, Nauth A, Nowak LL, 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. doi: https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000002211
7. Qvist AH, Væsel MT, Jensen CM, Jensen SL. Plate fixation compared with nonoperative treatment of displaced midshaft clavicular fractures: a randomized clinical trial. Bone Joint J. 2018;100-B(10):1385-91. doi: https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B10.
8. Smeeing DPJ, van der Ven DJC, Hietbrink F, Timmers TK, van Heijl M, Kruyt MC, et al. Surgical versus nonsurgical treatment for midshaft clavicle fractures in patients aged 16 years and older: a systematic review, meta-analysis, and comparison of randomized controlled trials and observational studies. Am J Sports Med. 2017;45(8):1937-45. doi: https://doi.org/10.1177/0363546516673615
9. Wang XH, Guo WJ, Li AB, Cheng GJ, Lei T, Zhao YM. Operative versus nonoperative treatment for displaced midshaft clavicle fractures: a meta-analysis based on current evidence. Clinics (Sao Paulo). 2015;70(8):584-92. doi: https://doi.org/10.6061/clinics/2015(08)09
10. von Rüden C, Rehme-Röhrl J, Augat P, Friederichs J, Hackl S, Stuby F, et al. Evidence on treatment of clavicle fractures. Injury. 2023;54 Suppl 5:110818. doi: https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.05.049
11. Murray IR, Foster CJ, Eros A, Robinson CM. Risk factors for nonunion after nonoperative treatment of displaced midshaft fractures of the clavicle. J Bone Joint Surg Am. 2013;95(13):1153-8. doi: https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01275
12. Irfan SA, Ali AA, Ashkar A, Akram U, Fatima S, Baig MMA, et al. Predictors requiring special attention to prevent clavicle fracture nonunion: a systematic review of literature. Trauma Surg Acute Care Open. 2023;8(1):e001188. doi: https://doi.org/10.1136/tsaco-2023-001188
13. Nicholson JA, Makaram N, Simpson AHRW, Keating JF. Fracture nonunion in long bones: a literature review of risk factors and surgical management. Injury. 2021;52 Suppl 2:S3-S11. doi: https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.11.029
14. Kong L, Zhang Y, Shen Y. Operative versus nonoperative treatment for displaced midshaft clavicular fractures: a meta-analysis of randomized clinical trials. Arch Orthop Trauma Surg. 2014;134(11):1493-500. doi: https://doi.org/10.1007/s00402-014-2077-6.
15. Rehn CH, Kirkegaard M, Viberg B, Larsen MS. Operative versus nonoperative treatment of displaced midshaft clavicle fractures in adults: a systematic review. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014;24(7):1047-53. doi: https://doi.org/10.1007/s00590-013-1370-3.

