

Osteosíntesis mediante placa vs clavo endomedular en las fracturas de húmero proximal. Una revisión sistemática.

DOI: <http://dx.doi.org/10.37315/SOTOCV20242995965>

DÁVILA-ÁLVAREZ M^A, MIRANDA Í^{A,B}, MIRANDA FJ^C.

A) FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA, VALENCIA, ESPAÑA.

B) SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL ARNAU DE VILANOVA, VALENCIA, ESPAÑA.

C) DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA, UNIVERSIDAD DE VALENCIA, VALENCIA, ESPAÑA.

Resumen

Objetivo e hipótesis: analizar la evidencia actual existente sobre el tratamiento quirúrgico de las fracturas proximales de húmero, comparando los resultados funcionales y complicaciones asociadas de la osteosíntesis con placa y la osteosíntesis con clavo endomedular. La hipótesis de partida fue que la osteosíntesis con clavo endomedular presenta resultados igual de satisfactorios que la fijación con placa, pero con una tasa de complicaciones menor. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las normas de la guía PRISMA, en las bases de datos PubMed y Cochrane Central. La búsqueda se realizó el 26 de febrero de 2024, con los siguientes términos en inglés: (Proximal humeral fracture) AND (nail) AND (plate) NOT (shaft). Se utilizó la herramienta de evaluación de calidad del Instituto Joanna Briggs para evaluar los ensayos seleccionados. **Resultados:** se han incluido 5 ensayos clínicos (nivel de evidencia I) que comparan la osteosíntesis con placa y la osteosíntesis con clavo endomedular en el tratamiento de las fracturas de húmero proximal. Todos los ensayos concluyen que ambas fijaciones presentaron resultados funcionales similares, y 4 de los 5 ensayos encontraron un mayor número de complicaciones en el grupo tratado con placas de bloqueo. **Conclusiones:** La osteosíntesis con placas y la osteosíntesis con clavo son opciones quirúrgicas válidas para el tratamiento de las FHP. Los resultados funcionales postoperatorios son similares en ambos grupos, pero se ha descrito menor número de complicaciones asociado al tratamiento con clavos endomedulares, lo que confirma la hipótesis inicial de este trabajo

Palabras clave: fractura de húmero proximal; osteosíntesis; placa; clavo endomedular.

Summary

Aim: to analyze the current evidence on the surgical treatment of proximal humeral fractures, comparing the functional results and associated complications of plate osteosynthesis and nail osteosynthesis. The initial hypothesis was that osteosynthesis with intramedullary nail presents results as satisfactory as fixation with plate but with a lower complication rate. **Methods:** a systematic review of the literature was carried out following the PRISMA guidelines, using the PubMed and Cochrane Central databases. The search was performed on February 26, 2024, with the following terms: (Proximal humeral fracture) AND (nail) AND (plate) NOT (shaft). The Joanna Briggs Institute's quality assessment tool was used to evaluate the selected trials. **Results:** five clinical trials (level of evidence I) comparing plate osteosynthesis and intramedullary nail in the treatment of proximal humeral fractures were included. All trials conclude that both fixations had similar functional results, and 4 of the 5 trials found a higher number of complications in the group treated with locking plates. **Conclusions:** Osteosynthesis with plates and osteosynthesis with nails are valid surgical options for the treatment of proximal humeral fractures. Postoperative functional results are similar in both groups, but fewer complications associated with treatment with intramedullary nails have been described, confirming the initial hypothesis of this work.

Keywords: proximal humeral fracture; osteosynthesis; plate; intramedullary nail.

Correspondencia:

Ignacio Miranda Gómez

nachomigo@hotmail.com

Fecha de recepción: 26 de octubre de 2024

Fecha de aceptación: 3 de noviembre de 2024

INTRODUCCIÓN

La elección de cómo abordar el tratamiento de las fracturas de húmero proximal (FHP) se fundamenta en las particularidades de la fractura (patrón, grado de desplazamiento, complicaciones asociadas, estabilidad) así como en los aspectos vinculados al paciente (edad, expectativa funcional, comorbilidades, etc.)¹. En el caso de elegir el tratamiento quirúrgico, hay que elegir el implante más adecuado para cada caso.

La osteosíntesis con placa necesita un abordaje más amplio, por lo que se ha de tener mucho cuidado con el manguito de los rotadores y el suministro de sangre de la cabeza humeral. El tratamiento mediante placas garantiza una alta estabilidad en la reducción de fracturas, puede ser apoyada y fijada desde múltiples ángulos, y además prevenir la pérdida ósea en pacientes con osteoporosis².

En comparación con las placas, los clavos intramedulares tienen una mayor resistencia mecánica, distribuyendo la carga de manera centralizada y específica³. Además, este dispositivo precisa de una implantación mínimamente invasiva, la cual puede reducir la disección del tejido blando y así preservar el suministro de sangre a la fractura y facilitar la cicatrización^{4,5}. Estos implantes pueden ser especialmente útiles en las fracturas de húmero proximal en combinación con lesiones de la diáfisis humeral⁶.

En la actualidad existe controversia sobre cuál es el mejor implante para las FHP o sobre el implante que es mejor en cada caso individualizado.

El objetivo principal de este trabajo fue comparar el tratamiento quirúrgico de las FHP mediante osteosíntesis con placa de bloqueo con el tratamiento mediante osteosíntesis con clavo endomedular. Los objetivos secundarios fueron analizar los resultados funcionales y radiográficos de las 2 técnicas quirúrgicas y comparar el número de complicaciones del tratamiento con los 2 sistemas de osteosíntesis.

La hipótesis de partida fue que la osteosíntesis con clavo endomedular presenta resultados igual de satisfactorios que la fijación con placa, pero con una tasa de complicaciones menor.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado una revisión sistemática siguiendo las normas de la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)⁷. La búsqueda se realizó el 26 de febrero de 2024 en las bases de datos PubMed y Cochrane Library con los términos en inglés: "proximal humeral fracture" (fractura de húmero proximal), "nail" (clavo), "plate" (placa), "shaft" (diáfisis). Estos términos fueron combinados mediante los operadores

booleanos (AND) y (NOT): "((proximal humeral fracture)AND(nail)AND(plate)NOT(shaft))".

De esta búsqueda realizada en las dos fuentes se obtuvieron un total de 294 artículos, se eliminaron 17 artículos duplicados y fueron revisados 277 trabajos. Se realizó una revisión cruzada de las citas bibliográficas de los trabajos analizados. Todos los abstracts y textos completos han sido revisados por 2 investigadores; en caso de discordancia en la selección de los trabajos se ha discutido y valorado y por último ha sido valorado por un tercer investigador (Fig. 1).

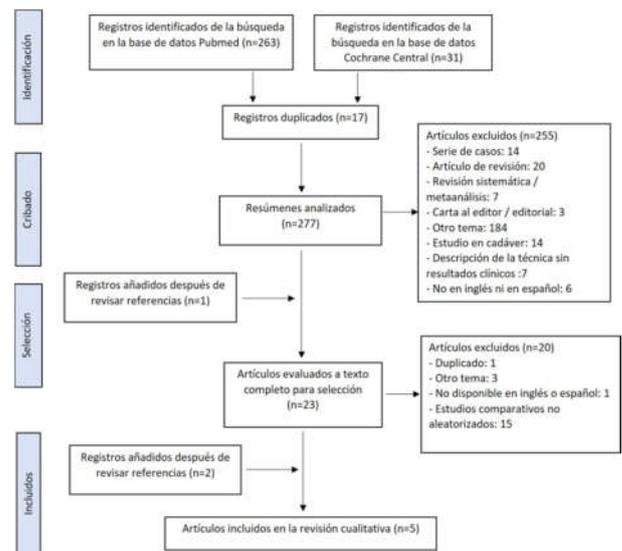


Figura 1: Diagrama de flujo.

Criterios de inclusión: 1- estudios que comparen el tratamiento con placa y el tratamiento con clavo intramedular de las FHP; 2- ensayos clínicos aleatorizados; 3- pacientes mayores de 18 años; 4- artículos en los que el texto completo estuviera disponible en español o en inglés.

Criterios de exclusión: 1- estudios en cadáveres o pieza anatómica; 2- estudios en animales; 3- artículos de revisión; 4- revisión sistemática o meta análisis; 5- casos clínicos; 6- cartas al editor o editoriales; 7- descripción de la técnica sin resultados clínicos; 8- estudios comparativos prospectivos o retrospectivos no aleatorizados y no registrados como ensayo clínico.

Para la evaluación de la calidad metodológica de los artículos seleccionados se ha utilizado la lista de verificación del Joanna Briggs Institute (JBI checklist) para ensayos clínicos aleatorizados (Tabla I)⁸.

Tabla I. Lista de verificación del JBI para ensayos clínicos aleatorizados

	BOYER et al. ¹⁷³	HELLEN et al. ¹⁷⁴	PLATH et al. ¹⁷⁵	GRACITELLI et al. ¹⁷⁶	ZHU et al. ¹⁷⁷
¿Se utilizó una aleatorización verdadera para la asignación de los participantes a los grupos de tratamiento?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se ocultó la asignación a los grupos de tratamiento?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Los grupos de tratamiento fueron similares al inicio?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Estaban los participantes cegados a la asignación del tratamiento?	D	D	D	D	D
¿Aquellos que administraron el tratamiento estaban cegados a la asignación del tratamiento?	NA	NA	NA	NA	NA
¿Los evaluadores de resultados estaban cegados a la asignación del tratamiento?	D	D	D	SI	D
¿Se trató a los grupos de tratamiento de manera idéntica aparte de la intervención de interés?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se completó el seguimiento y, de no ser así, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre los grupos en cuanto a su seguimiento?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se analizaron los participantes en los grupos a los que fueron asignados al azar?	SI	SI	NO	SI	SI
¿Se midieron los resultados de la misma manera para los grupos de tratamiento?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se midieron los resultados de manera fiable?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se utilizó un análisis estadístico adecuado?	SI	SI	SI	SI	SI
¿Fue apropiado el diseño del ensayo y se tuvo en cuenta cualquier desviación del diseño estándar del ECA (aleatorización individual, grupos paralelos) en la realización y el análisis de ensayo?	SI	SI	SI	SI	SI
Puntuación global: (%)	10 (83)	10 (83)	9 (75)	11 (92)	10 (83)

D, DUDOSO; NA, no aplicable

RESULTADOS

En esta revisión sistemática se han incluido 5 artículos (Fig. 1). Los 5 trabajos seleccionados son ensayos clínicos aleatorizados que comparan el empleo de clavos y placas en el abordaje quirúrgico de las FHP, y todos tienen un nivel de evidencia I (Tabla II).

Se han comparado los resultados obtenidos al final del seguimiento mediante distintas escalas funcionales (American Shoulder and Elbow Score –ASES-¹⁴; Constant Murley Score¹⁵; Disabilities of the Shoulder, Arm and Hand Score –DASH-¹⁶, rango de movilidad, y el dolor medido con la escala visual analógica (EVA) (Tabla III, Tabla IV)

En el trabajo de Zhu et al.¹³ se reporta una mayor duración de la intervención (109.3±36 vs 84.4±36.9 min) (p=0.013) en el grupo tratado con clavo endomedular, pero una mayor pérdida de sangre (382.1±200.6 vs 214.1±140.2 ml) en el grupo tratado con placa. Solo otro trabajo¹¹ recoge el tiempo quirúrgico, sin encontrar diferencias entre los 2 grupos, aunque con un tiempo quirúrgico mucho más reducido (51.9±10.3 min en el grupo de clavo y 57.8±18.2 min en el grupo de placa).

Se muestra un resumen de las complicaciones en la Tabla V. Las principales complicaciones recogidas en los distintos trabajos han sido: desplazamiento secundario de la

fractura, defectos de reducción, fallos del implante (movilización, protrusión o roce de los implantes), infección, defectos de fusión, necrosis de la cabeza humeral, reabsorción de las tuberosidades, capsulitis adhesiva, lesiones del nervio axilar.

Las principales conclusiones de los 5 ensayos clínicos se recogen en la Tabla VI. Los autores no han encontrado grandes diferencias significativas en los resultados funcionales de los 2 métodos de osteosíntesis, aunque algunos autores sí han observado una tasa de complicaciones y de reintervención superior en los pacientes intervenidos con placa^{9,13}, excepto en el ensayo de Gracitelli et al.¹² que observa una tasa superior en los pacientes en los que se utilizó el enclavado endomedular.

Tabla II. Estudios incluidos en la revisión sistemática

AUTORES	N	AÑO	IMPLANTE	N	EDAD	SEXO (ratio H/M)	TIPO DE FRACTURA
Boyer et al. (173)	99	2021	Clavo MultiLoc	43	74	0.43	FHP 3 o 4 fragmentos
			Placa Surfix	42	77	0.47	
Hellen et al. (174)	60	2020	Clavo MultiLoc	30	73.7±10.4	0.43	FHP desplazada 2 fragmentos
			Placa Philos #	30	76.3±8.9	0.58	
Plath et al. (175)	68	2019	Clavo LBN	36	71.1	0.38	FHP 2, 3 o 4 fragmentos
			Placa Philos	32	77.1	0.28	
Gracitelli et al. (176)	72	2016	Clavo Centronail	36	64.5±9.3	2.14	FHP desplazada más de 1 cm o con una angulación de más de 45°
			Placa Philos	36	66.4± 8.1	2.04	
Zhu et al. (177)	57	2011	Clavo PHN	28	54.8±17.1	0.56	FHP con 2 fragmentos
			Placa LPHP	29	50.5±19.9	0.44	

Clavo Centronail, Clavo endomedular centronail (Orthofix, Verona, Italia); Clavo LBN, Locking Blade Nail, LBN (Marquard Medizintechnik Europe); Clavo MultiLoc, Clavo recto endomedular MultiLoc (DePuy-Synthes, Warsaw, USA); Clavo PHN, clavo bloqueado Proximal Humeral Nail –PHN- (Synthes, Oberdorf, Suiza); FHP: fractura de húmero proximal; H: hombre; M: mujer ; Placa LPHP, placa de bloqueo proximal de húmero LPHP (Synthes, Oberdorf, Suiza); Placa Philos, placa de bloqueo Philos (DePuy-Synthes, Solothurn, Suiza); Placa Surfix, placa de bloqueo Surfix (Integra Lifesciences, New Jersey, USA); #, utilizan aumento de cemento en la punta del tornillo.

Tabla III. Escalas funcionales al final del seguimiento.¹⁴⁻¹⁶

AUTORES	SEGUIMIENTO (meses)	IMPLANTE	CONSTANT	ASES	DASH
Boyer et al. ⁹	66 ±13.5	Clavo MultiLoc	81.6±10.9 *	86.3±9.5***	
		Placa Surfix	75.6±19.5	75.2±19.6	
Helfen et al. ¹⁰	24	Clavo MultiLoc	72±9.1	73.5±8.9	37.8 ± 8.3*
		Placa Philos#	76.2±7.7	75.1±9	32.6 ±9.7
Plath et al. ¹¹	12	Clavo LBN	67±20.2		34±17.8
		Placa Philos	64±20.2		42±19.1*
Gracitelli et al. ¹²	12	Clavo Centronail	70.3±15.8		18.1±18.8
		Placa Philos	71.5±12.8		14.3 ±13
Zhu et al. ¹³	36	Clavo PHN	93.3±6.7	90±8.1	
		Placa LPHP	94.5 ±5.8	94±6.3	

Ases, American Shoulder and Elbow Score; Constant, Constant Murley Score; DASH, Disabilities of the Shoulder, Arm and Hand Score; *, p<0.05; ***p<0.001; #, utilizan aumento de cemento en la punta del tornillo.

Tabla IV. Rango de movilidad, dolor y otros resultados.

AUTORES	SEGUIMIENTO (meses)	IMPLANTE	RAM	EVA	OTROS RESULTADOS
Boyer et al. ⁹	66 ±14	Clavo MultiLoc	ABD, 102±17; AP, 102±18; RE, 36±8	0.9 ±1.1***	Sin diferencias en la escala SST
		Placa Surfix	ABD, 100±27; AP, 102±23; RE, 32±14	1.9±1.7	
Helfen et al. ¹⁰	24	Clavo MultiLoc			OSS (24 meses) placa 43.7±8.1 vs clavo 38.2±10 (p=0.03). SF 36 sin diferencias
		Placa Philos #			
Plath et al. ¹¹	12	Clavo LBN	ABD, 120.9±46.9; AP, 124.1±45.4	0±1.8	Sin diferencias en la escala de condición media subjetiva del hombro.
		Placa Philos	ABD, 123.3±52; AP, 130±43.5	1±1.6	
Gracitelli et al. ¹²	12	Clavo Centronail	A los 6 meses, RI superior en el grupo de	1.7±2	Sin diferencias en los estudios radiográficos
		Placa		1.3±2.1	

		Philos	clavo		
Zhu et al. ¹³	36	Clavo PHN	AP, 160.8±11.9; RE, 47.8±17.3	0±1	A los 12 meses: fuerza supraespinoso mayor en grupo placa (77.4% vs 64.3%, p=0.032); menor EVA (0.5 vs 1, p=0.042) y mayor ASES (90.8 vs 83.6). No hay diferencias al final de seguimiento en estos parámetros.
		Placa LPHP Placa Philos	AP, 157.3±15.1; RE, 40.4±17.4	0±0.8	

ABD, abducción; AP, antepulsión; EVA, escala visual analógica del dolor; RAM, rango articular de movilidad; RE, rotación externa; RI, rotación interna; ***p<0.001; #, utilizan aumento de cemento en la punta del tornillo.

Tabla V. Complicaciones

AUTORES	COMPLICACIONES		PACIENTES CON COMPLICACIÓN (%)		REVISIÓN QUIRÚRGICA (%)		COMPLICACIONES CON DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
	C	P	C	P	C	P	
Boyer et al. ⁹	9	22	9 (21)	22 (52)**	9 (21)	21 (50)	
Helfen et al. ¹⁰	2	R2	7 (23)	6 (20)	1 (3)	1 (3)	Desplazamiento secundario en el periodo de seguimiento fue superior en el grupo del clavo (8° vs 2.1°) (p=0.06)
Plath et al. ¹¹	13	16	12 (33)	11 (34)	5 (14)	9 (28)	La complicación más frecuente fue un desplazamiento en varo con cut-out del tornillo Placa 10; clavo 2 (p=0.039)
Gracitelli et al. ¹²	28***	10	11 (34)	7 (21)	6 (19)*	1 (3)	Problemas o fallo del implante: clavo 6, placa 1 (p=0.041)
Zhu et al. ¹³	1	8	1 (4)*	8 (31)	0	5 (18)	5 casos de protrusión de los tornillos en la articulación en el grupo de placa por ninguno en el de clavo.

C, grupo tratado con clavo; P, grupo tratado con placa; *, p<0.05; **, p <0,01; ***, p<0.001.

Tabla VI. Conclusiones de cada ensayo clínico.

AUTORES	CONCLUSIONES
BOYER et al. ⁹	<ul style="list-style-type: none"> Con ambos implantes se logran buenos resultados en fracturas de 3 y 4 fragmentos. Aunque se logra una mejor fijación, las tasas de complicaciones y de revisión fueron más altas en el grupo de placas. Es crucial considerar dos factores principales independientemente de la técnica utilizada: la edad del paciente y la adecuada síntesis de las tuberosidades.
HELFFEN et al. ¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> La utilización de placas, así como la colocación de clavos intramedulares, logran resultados funcionales satisfactorios en fracturas de húmero proximal de dos fragmentos en una población de edad avanzada con tasas de complicaciones similares.
PLATH et al. ¹¹	<ul style="list-style-type: none"> En el seguimiento a corto plazo, la osteosíntesis con clavo obtuvo resultados y tasa de complicación similares a la osteosíntesis con placa, aunque con una tasa significativamente menor de pérdida secundaria de reducción y de protrusión del tornillo en la articulación.
GRACIETTI et al. ¹²	<ul style="list-style-type: none"> La fijación con placas o clavos muestran similares resultados clínicos y radiográficos con los 2 implantes. Las tasas de complicación y re-intervención fueron significativamente mayores en el grupo del clavo.
ZHU et al. ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> Se obtienen resultados satisfactorios en las fracturas en 2 partes con ambos implantes. Al año, las puntuaciones de dolor y los resultados funcionales son mejores en los pacientes tratados con una placa de bloqueo, lo que implica una recuperación funcional más rápida en comparación con el grupo de clavo. A los 3 años, no hay diferencias. La tasa de complicaciones asociadas con los clavos intramedulares es significativamente menor que las asociadas al uso de placas.

DISCUSIÓN

Para decidir el tratamiento de una FHP resulta imprescindible tener en cuenta diversos condicionantes relacionados con la edad, enfermedades previas y el estado funcional del paciente: osteoporosis, diabetes, estado inmunocomprometido, uso crónico de esteroides, consumo de tabaco y alcohol, obesidad o la condición cardiovascular^{17,18}.

En el estudio de Boyer et al.⁹ no está claro si se han tenido en cuenta estos factores, lo que podría condicionar los resultados del estudio, ya que estas comorbilidades se asocian a un mayor riesgo de complicaciones¹⁹. Plath et al.¹¹ afirman que la densidad ósea no se ha tenido en cuenta a la hora de evaluar a los pacientes seleccionados, lo que podría sesgar los resultados. Y Helffen et al.¹⁰ destacan que los dos casos de incorrecto abordaje fueron relacionados con la obesidad que padecía el paciente, lo cual se debe tener en cuenta con anterioridad a la hora de diseñar el estudio.

La distribución de los sexos fue similar. Los 5 estudios analizados han incluido a pacientes de edad avanzada con una media de edad de 69 años. Aunque se debe destacar que en uno de los estudios se han incluido pacientes más de 15 años más jóvenes (55 en el grupo tratado con clavo y 51 en el grupo tratado con placa), lo que puede limitar este estudio, o al menos debe ser tenido en cuenta a la hora de interpretar o extrapolar los resultados¹³.

La gravedad de la fractura (número de fragmentos y desplazamiento) continúa aumentando, y pese a que el número de fracturas desplazadas ronda el 50%, el número de fracturas tratadas quirúrgicamente no pasa del 20%; esto se debe a las dificultades técnicas asociadas al material de fijación, en relación con la mala calidad ósea y las múltiples comorbilidades asociadas que suelen presentar los pacientes²⁰. La literatura indica que posiblemente no exista una disparidad notable en el resultado funcional entre las FHP tratadas quirúrgicamente y aquellas que reciben un enfoque no quirúrgico, especialmente en el caso de pacientes de edad avanzada²¹.

Los ensayos analizados no han incluido los mismos tipos de fracturas, mientras que algunos trabajos optaron por incluir en exclusiva fracturas de dos fragmentos^{10,13}, otros incluían también en su estudio fracturas de 3 y 4 fragmentos^{9,11}, lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de evaluar y comparar los resultados entre los estudios, al igual que los diferentes abordajes quirúrgicos que se han empleado en ellos.

En los resultados funcionales, Boyer et al.⁹ describen resultados superiores en el grupo de clavo endomedular (diferencias significativas en CONSTANT, ASES y EVA), Plath et al.¹¹ encuentran diferencias significativas también a favor del grupo del clavo (en la escala DASH¹⁶); otros estudios comparativos también encuentran resultados en esta línea²². En los trabajos analizados, solo se encuentran diferencias funcionales a favor del grupo de placa en el trabajo de Helffen et al. (solo en la escala DASH, sin encontrar diferencias funcionales en el resto de escalas analizadas)¹⁰. En la mayoría de trabajos no se encuentran diferencias significativas en la funcionalidad entre los 2 tipos de implantes^{12,13,23}, aunque se nota una cierta tendencia hacia una mejor función del hombro y menor dolor poco después de la cirugía en los pacientes intervenidos con placa, probablemente relacionado con una recuperación más rápida debida a una mejor reducción anatómica^{9,10,13}. Pese a esto, tras unos meses los resultados funcionales se igualan en ambos grupos²⁴.

En una cohorte donde se estudiaron 35 pacientes tratados con placa y 33 pacientes sometidos a clavo intramedular, el análisis demostró que el volumen de sangrado postoperatorio fue significativamente mayor en el grupo de la placa⁴, lo que puede estar relacionado con el abordaje mínimamente invasivo que necesita la fijación con clavo²². Al ser rectos y con un diámetro reducido, seleccionando bien el punto de entrada, se puede conseguir una buena unión con menos complicaciones, disminuyendo la probabilidad de afectación del manguito de los rotadores, problema relacionado con esta técnica⁹.

En cambio, para realizar una fijación con placa, es necesario realizar una incisión más grande, lo que potencialmente puede provocar más complicaciones de la herida o por daño de partes blandas. Su complicación más frecuente es la penetración de los tornillos en la articulación, que, aunque no suele asociar cambios degenerativos posteriores en la articulación del hombro, es algo que se debe vigilar. Zhu et al.¹³ proponen posicionar los tornillos lejos de la superficie articular y dejar 2-3 mm de distancia entre el borde articular y la punta del tornillo, comprobándolo con una visión anteroposterior y una visión axilar, y así minimizar los riesgos.

En la literatura, diversos estudios describen que pese a tener resultados funcionales similares, el número de complicaciones y la tasa de reintervención es mayor en los pacientes tratados con placa^{5,9,11,13}. El único de los 5 ensayos incluidos en este trabajo que difiere en este resultado, es el ensayo de Gracitelli et al.¹², que describen una tasa de complicaciones y de reintervención significativamente mayor en el grupo tratado con clavos. Pese a este resultado aparentemente a favor del uso de clavos, se debe tener en cuenta que este método de fijación quirúrgica, aunque parece que en menor número, no está exento de complicaciones, como la desviación secundaria en varo o el cut out del tornillo^{6,10,11,13,25}.

Las placas de bloqueo del húmero proximal favorecen una osteosíntesis más sólida y ofrecen una adecuada alineación del varo; incluso en casos de cabezas humerales con estructuras óseas frágiles, el perfil anatómico de las placas de bloqueo y la disposición baja y divergente de los tornillos aseguran una estabilidad mejorada^{24,26}. Sin embargo, muchos artículos evidencian tasas de complicaciones superiores a las previstas, asociadas con la necrosis avascular, la consolidación tardía, la incorrecta consolidación, la falta de unión y el fallo inherente del implante²⁷.

Varios ensayos indican que las intervenciones fueron realizadas por el mismo cirujano con igual experiencia en ambas técnicas^{9,13}. El cirujano puede influir significativamente en el resultado de un paciente tanto por el tratamiento proporcionado como por el nivel de habilidad que tenga^{28,29}.

Recientemente, y con fecha posterior a la realización de la búsqueda para esta revisión, se ha publicado una revisión sistemática que compara el uso de placas y de clavo para el tratamiento de las FHP³⁰; incluye 4 de los 5 trabajos que utilizamos en este trabajo^{9,11-13}, pero no incluye el artículo de Helfen et al.¹⁰. A diferencia de nuestra revisión, D'Almeida et al.³⁰ incluyen también estudios comparativos no randomizados y estudios retrospectivos. Apuntan, igual que los resultados de nuestra revisión, a que hay una tendencia en el grupo de placas a una recuperación algo más rápida que se iguala en unas semanas y que los resultados de ambas técnicas son comparables; sin embargo, no encuentran la pequeña diferencia a nivel de

complicaciones y reintervenciones (algo mayor en las placas) descrita en nuestros resultados³⁰.

Este trabajo tiene las limitaciones propias de un estudio de revisión sistemática. A consecuencia de las estrategias de búsqueda construidas, es posible que haya artículos relevantes sobre dicho tema que no se hayan analizado. Pese a ello, se ha intentado minimizar esta posibilidad realizando diferentes búsquedas con sinónimos de las palabras clave y así como la utilización de diferentes combinaciones de los operadores booleanos (AND) y (NOT), hasta conseguir la combinación que se consideró más completa. Se han incluido ensayos clínicos con un nivel de evidencia de I, sin embargo, los trabajos presentan N moderadas (57 a 99 pacientes). En los estudios analizados no todos los estudios utilizan el mismo modelo de placa bloqueada y de clavo intramedular, lo que podría condicionar los resultados obtenidos, por lo que hay que ser cauto a la hora de comparar los resultados entre unos estudios y otros. Otro dato a tener en cuenta es el rango poblacional que se incluye en los estudios analizados con una edad media de 69 años⁹⁻¹³, lo que limita el análisis a una población muy concreta. La falta de estudios en una población más joven impide trasladar los resultados a otros rangos de edad, ya que los resultados podrían variar³¹. Otra limitación de nuestro estudio es la falta de estratificación en fracturas de 2, 3 y 4 partes, ya que esto podría producir resultados diferentes, pudiendo alterar así las tasas de complicaciones en ambos grupos³². También las escalas empleadas presentan variabilidad interobservador, lo que limita el estudio³³.

CONCLUSIÓN

La osteosíntesis con placas de bloqueo y con clavos endomedulares son opciones quirúrgicas válidas para el tratamiento de las FHP. Los resultados funcionales postoperatorios son similares con las 2 técnicas quirúrgicas. Por lo que quedaría validada la hipótesis inicial de nuestro trabajo.

La osteosíntesis con placas tiene un número de complicaciones y de reintervención discretamente superior a la osteosíntesis con clavo endomedular, aunque parece que la recuperación puede ser más rápida y menos dolorosa.

Para poder confirmar los datos obtenidos, se necesitan más ensayos y de mayor calidad (con un tamaño muestral superior, y con unos criterios de inclusión y exclusión mejor definidos). También es necesario el uso de un sistema de clasificación más objetivo, con menos variabilidad interobservador, y así definir un algoritmo de manejo claro, universal y eficaz para las fracturas proximales de húmero.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Martínez-Catalan N.** Conservative Treatment of Proximal Humerus Fractures: When, How, and What to Expect. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2023; 16:75–84. doi:10.1007/s12178-022-09817-9.
2. **Wu L, Jiang Y, Cao X, Meng X.** Efficacies and complications of internal fixations with PHILOS plate and intramedullary Multiloc® nails in the surgical treatment of proximal humerus fractures. *Am J Transl Res.* 2021; 13:11786–96.
3. **Jia Z, Li C, Lin J, Liu Q, Li G, Hu X.** Clinical effect of using MultiLoc® nails to treat four-part proximal humeral fractures. *J Int Med Res.* 2020;48. doi:10.1177/0300060520979212.
4. **Wang M, Wang X, Cai P, Guo S, Fu B.** Locking plate fixation versus intramedullary nail fixation for the treatment of multifragmentary proximal humerus fractures (OTA/AO type 11C): a preliminary comparison of clinical efficacy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023; 24:1–8. doi:10.1186/s12891-023-06567-8.
5. **Trepát AD, Popescu D, Fernández-Valencia JA, Cuñé J, Ríos M, Prat S.** Comparative study between locking plates versus proximal humeral nail for the treatment of 2-part proximal humeral fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2012; 22:373–9. doi:10.1007/s00590-011-0852-4.
6. **Agel J, Jones CB, Sanzone AG, Camuso M, Henley MB.** Treatment of proximal humeral fractures with Polarus nail fixation. *J Shoulder Elb Surg.* 2004; 13:191–5. doi:10.1016/j.jse.2003.12.005.
7. **Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al.** The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *J Clin Epidemiol.* 2021; 134:178–89. doi:10.1016/j.jclinepi.2021.03.001.
8. **Tufanaru C, Munn Z, Aromataris E, Campbell J, Hopp L.** Systematic reviews of effectiveness. In: Aromataris E, Munn Z, editors. *JBI Man. Evid. Synth.*, JBI; 2020.
9. **Boyer P, Couffignal C, Bahman M, Mylle G, Rousseau MA, Dukan R.** Displaced three and four part proximal humeral fractures: prospective controlled randomized open-label two-arm study comparing intramedullary nailing and locking plate. *Int Orthop.* 2021; 45:2917–26. doi:10.1007/s00264-021-05217-9.
10. **Helfen T, Siebenbürger G, Fleischhacker E, Gleich J, Böcker W, Ockert B.** Operative treatment of 2-part surgical neck type fractures of the proximal humerus in the elderly: Cement augmented locking plate PHILOSTM vs. proximal humerus nail multiloc®. *Injury.* 2020; 51:2245–52. doi:10.1016/j.injury.2020.06.026.
11. **Plath JE, Kerschbaum C, Seebauer T, Holz R, Henderson DJH, Förch S, et al.** Locking nail versus locking plate for proximal humeral fracture fixation in an elderly population: A prospective randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019; 20:1–13. doi:10.1186/s12891-019-2399-1.
12. **Gracitelli MEC, Malavolta EA, Assunção JH, Kojima KE, dos Reis PR, Silva JS, et al.** Locking intramedullary nails compared with locking plates for two- and three-part proximal humeral surgical neck fractures: A randomized controlled trial. *J Shoulder Elb Surg.* 2016; 25:695–703. doi:10.1016/j.jse.2016.02.003.
13. **Zhu Y, Lu Y, Shen J, Zhang J, Jiang C.** Locking intramedullary nails and locking plates in the treatment of two-part proximal humeral surgical neck fractures: A prospective randomized trial with a minimum of three years of follow-up. *J Bone Jt Surg.* 2011; 93:159–68. doi:10.2106/JBJS.J.00155.
14. **Michener LA, McClure PW, Sennett BJ.** American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section: Reliability, validity, and responsiveness. *J Shoulder Elb Surg.* 2002; 11:587–94. doi:10.1067/mse.2002.127096.
15. **Constant CR, Murley AH.** A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1987:160–4.
16. **Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C.** Development of an upper extremity outcome measure: The DASH (disabilities of the arm, shoulder, and hand). *Am J Ind Med.* 1996; 29:602–8. doi:10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L.
17. **Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE.** Nonunions of the Humerus. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 419:46–50. doi:10.1097/00003086-200402000-00008.
18. **Cummings SR, Melton LJ.** Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet.* 2002; 359:1761–7. doi:10.1016/S0140-6736(02)08657-9.
19. **Dhillon M, Saini U, Dadra A, Aggarwal A, Negi D.** Comment on the article by Boyer et al.: Displaced three and four part proximal humeral fractures: prospective controlled randomized open-label two-arm study comparing intramedullary nailing and locking plate (International Orthopaedics, (2021), 45, 11, (29). *Int Orthop.* 2022; 46:923–4. doi:10.1007/s00264-022-05301-8.
20. **Roux A, Decroocq L, El Batti S, Bonneville N, Moineau G, Trojani C, et al.** Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012; 98:715–9. doi:10.1016/j.otsr.2012.05.013.

21. **Lefevre-Colau M, Babinet A, Fayad F, Fermanian J, Anract P, Roren A, et al.** Immediate Mobilization Compared with Conventional Immobilization for the Impacted Nonoperatively Treated Proximal Humeral Fracture. *J Bone Jt Surgery-American* Vol. 2007; 89:2582–90. doi:10.2106/JBJS.F.01419.
22. **Gradi G, Dietze A, Kääh M, Hopfenmüller W, Mittlmeier T.** Is locking nailing of humeral head fractures superior to locking plate fixation? *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467:2986–93. doi:10.1007/s11999-009-0916-5.
23. **Sun Q, Ge W, Li G, Wu J, Lu G, Cai M, et al.** Locking plates versus intramedullary nails in the management of displaced proximal humeral fractures: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop.* 2018; 42:641–50. doi:10.1007/s00264-017-3683-z.
24. **Schliemann B, Wähnert D, Theisen C, Herbolt M, Kösters C, Raschke MJ, et al.** How to enhance the stability of locking plate fixation of proximal humerus fractures? An overview of current biomechanical and clinical data. *Injury.* 2015; 46:1207–14. doi:10.1016/j.injury.2015.04.020.
25. **Gomes GR, Maciel RA, de Almeida Neto JI, de Toledo DC, Machado CJ, de Souza Bomfim L.** Antegrade Nailing Versus Locking Plate of 2-and 3-Part Proximal Humerus Fractures. *Acta Ortop Bras.* 2022; 30:5–9. doi:10.1590/1413-785220223005e256113.
26. **Jabran A, Peach C, Ren L.** Biomechanical analysis of plate systems for proximal humerus fractures: a systematic literature review. *Biomed Eng Online.* 2018; 17:47. doi:10.1186/s12938-018-0479-3.
27. **Panagiotopoulou VC, Varga P, Richards RG, Gueorguiev B, Giannoudis P V.** Late screw-related complications in locking plating of proximal humerus fractures: A systematic review. *Injury.* 2019; 50:2176–95. doi:10.1016/j.injury.2019.11.002.
28. **Sporer SM, Weinstein JN, Koval KJ.** The Geographic Incidence and Treatment Variation of Common Fractures of Elderly Patients. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006; 14:246–55. doi:10.5435/00124635-200604000-00006.
29. **Hao KA, Patch DA, Reed LA, Spitler CA, Horneff JG, Ahn J, et al.** Factors influencing surgical management of proximal humerus fractures: do shoulder and trauma surgeons differ? *J Shoulder Elb Surg.* 2022;31:e259–69. doi:10.1016/j.jse.2021.11.016.
30. **D’Almeida SS, Cannon R, Vu NT, Ponce BA, Redden D.** Comparing Intramedullary Nails and Locking Plates in Displaced Proximal Humerus Fracture Management: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus.* 2024. doi:10.7759/cureus.54235.
31. **Cognetti DJ, Hughes JD, Sprowls GR, McDonough CM, Sabzevari S, Barrow AE, et al.** Proximal humerus fracture management and outcomes are distinctly different for individuals 60 years of age or younger: a systematic review. *JSES Rev Reports, Tech.* 2023; 3:142–9. doi:10.1016/j.xrrt.2023.01.002.
32. **Lapner P, Sheth U, Nam D, Schemitsch E, Guy P, Richards R.** Management of Proximal Humeral Fractures in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Orthop Trauma.* 2023; 37:e80–8. doi:10.1097/BOT.0000000000002494.
33. **Fernández la Villa J, Fernández Fernández D, Luque-Merino VJ, Nogales-Asensio MA, Mancera-Ávila CF.** Clasificación de Neer. Variabilidad interobservador. *Rev Colomb Ortop y Traumatol.* 2019; 33:10–4. doi:10.1016/j.rccot.2019.10.002.