



TEMA DE ACTUALIZACIÓN

Reparación artroscópica del manguito rotador mediante una técnica de hilera simple o doble hilera: un metaanálisis de los ensayos clínicos aleatorizados

J.H. Núñez^{a,b,*}, J.D. Montenegro^b, M. Surroca^b, B. Ocrospoma-Flores^a, E. Guerra-Farfán^a, G. Mendez-Sanchez^a, A. Fraguas^a y O. Gómez^a

^a Arthoesport, Cirugía Ortopédica y Traumatología, Centro Médico Teknon, Grupo Quirón Salud, Barcelona, España

^b Cirugía Ortopédica y Traumatología, Universitat de Barcelona; Hospital Universitario Mútua de Terrassa, Terrassa, Barcelona, España

Recibido el 1 de abril de 2023; aceptado el 12 de noviembre de 2023

Disponible en Internet el 29 de noviembre de 2023

PALABRAS CLAVE

Hombro;
Manguito rotador;
Hilera simple;
Doble hilera, Revisión
sistemática

Resumen

Objetivo: Comparar la técnica doble hilera versus la técnica de hilera simple para la reparación artroscópica del manguito rotador, con el fin de valorar si hay diferencias clínicas, funcionales y radiológicas.

Métodos: Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados que comparen los resultados clínicos de la técnica doble hilera versus la técnica de hilera simple en la reparación artroscópica del manguito rotador. Se analizaron las variables demográficas, clínicas y quirúrgicas, incluyendo escalas funcionales, tasa de curación del tendón y tasa de re-rupturas.

Resultados: Trece ensayos clínicos aleatorizados fueron seleccionados. Se analizaron 437 pacientes en el grupo de hilera simple (50,7%) y 424 pacientes en el grupo de doble hilera (49,3%). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en lo referente a la edad ($p=0,84$), sexo ($p=0,23$) y pérdidas durante el seguimiento ($p=0,52$). La técnica de doble hilera obtuvo mejores resultados en la escala UCLA, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0,01$). No se encontraron diferencias significativas en la escala Constant-Murley ($p=0,87$) ni en la escala ASES ($p=0,56$). Del mismo modo, hubo una mayor tasa de curación ($p=0,006$) y menor tasa de re-rupturas del manguito rotador con la técnica de doble hilera ($p=0,006$).

Conclusiones: En la reparación del manguito rotador se halló que la técnica doble hilera es superior a la técnica hilera simple en términos de una mejor puntuación en la escala UCLA, una mejor tasa de curación del tendón y una menor tasa de re-rupturas. No se encontraron diferencias significativas a nivel clínico en la escala Constant-Murley ni en la escala de ASES.

© 2023 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: hassan2803med@gmail.com (J.H. Núñez).

KEYWORDS

Shoulder;
Rotator cuff;
Single row;
Double row,
Systematic review

Arthroscopic rotator cuff repair using a single or double row technique: A meta-analysis of randomized clinical trial

Abstract

Purpose: To compare the double row technique versus the single row technique for arthroscopic rotator cuff repair, in order to assess whether there are clinical differences.

Methods: Systematic review of randomized clinical trials comparing the clinical results of the double-row technique versus the single-row technique in arthroscopic rotator cuff repair. Demographic, clinical, and surgical variables were analyzed, including functional scores, tendon healing rate, and re-tear rate.

Results: Thirteen randomized clinical trials were selected. 437 patients in the single row group (50.7%) and 424 patients in the double row group (49.3%) were analyzed. No significant differences were found between the two groups in terms of age ($P = .84$), sex ($P = .23$) and loss to follow-up ($P = .52$). Significant differences were found for the better results of the double row technique at the UCLA level ($P = .01$). No significant differences were found on the Constant-Murley scale ($P = .87$) or on the ASES scale ($P = .56$). Similarly, there was a higher healing rate ($P = .006$) and less risk of rotator cuff re-tears with the double row technique ($P = .006$).

Conclusions: In rotator cuff repair, the double row technique was found to be superior to the single row technique in terms of better UCLA score, better tendon healing rate, and lower re-tear rate. No clinically significant differences were found on the Constant-Murley scale or on the ASES scale.

© 2023 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La reparación artroscópica de las roturas del manguito de los rotadores es un procedimiento común que tiene como ventajas, respecto a la cirugía abierta, un abordaje mínimamente invasivo, incisiones cutáneas más pequeñas, la no desinserción del deltoides y una menor disección de tejidos blandos¹. Idealmente, la reparación del manguito de los rotadores debe proporcionar una fijación estable y minimizar la formación de huecos entre el tendón y el hueso durante el proceso de curación². La técnica de una hilera simple para la reparación de rotura del manguito rotador ha sido la técnica estándar, aunque numerosos estudios han reportado un mayor índice de nuevas roturas y una curación incompleta del tendón^{3,4}. La tasa de re-roturas con la técnica de hilera simple varía del 25,9 al 56%, mientras que la tasa de re-roturas con la técnica de doble hilera varía del 14,2 al 27%^{4,5}. Una posible explicación de la alta tasa de fracaso del sitio de reparación es que la técnica de hilera simple no recrea completamente la inserción de la huella nativa del tendón en la tuberosidad mayor, lo que lleva a una curación anatómica incompleta^{3,5}. Se estima que con la técnica de hilera simple un promedio del 52,7% de la huella del manguito rotador queda sin cubrirse³.

La técnica de doble hilera se ha recomendado como un medio para aumentar el área de contacto entre el manguito rotador y el lecho óseo. En teoría, esta técnica incorpora anclajes mediales y laterales, lo que aumenta la cobertura inicial de la unión tendón-hueso⁶. La restauración de la huella anatómica puede mejorar la cicatrización de la interfaz tendón-hueso y la resistencia mecánica de los tendones reparados⁷. Se han publicado buenos resultados clínicos en la reparación artroscópica del manguito rotador utilizando

una técnica de doble hilera^{8,9}; varios estudios también informaron de ventajas anatómicas y biomecánicas de la técnica en comparación con la técnica de hilera simple⁷⁻⁹. Los resultados de estos estudios indican que la técnica de doble hilera proporciona un mejor entorno de curación del tendón y el hueso para las reparaciones del manguito de los rotadores que la reparación de una sola hilera^{2,10-12}. Sin embargo, también existen estudios que señalan que no hay diferencias clínicas a nivel de los resultados posquirúrgicos entre ambas técnicas^{13,14}. En la actualidad continúa existiendo controversia sobre cuál de las dos técnicas ofrece mejores resultados en la reparación del manguito rotador. Con la hipótesis de que la técnica de doble hilera presenta mejores resultados funcionales y menor tasa de re-rupturas, el objetivo principal del presente estudio fue comparar la técnica de doble hilera frente a la técnica de hilera simple para reparación del manguito rotador, mediante una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados.

Materiales y métodos**Revisión sistemática**

El presente metaanálisis se llevó a cabo siguiendo la Declaración *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)¹⁵ y la revisión sistemática siguiendo las recomendaciones del Manual Cochrane para Revisiones Sistemáticas de Intervenciones¹⁶. La búsqueda electrónica se realizó entre julio y septiembre del 2022. Se buscaron estudios publicados hasta el 15 de septiembre del 2022 que evaluaran los resultados clínicos y radiológicos en pacientes que se sometieron a una reparación del manguito rotador

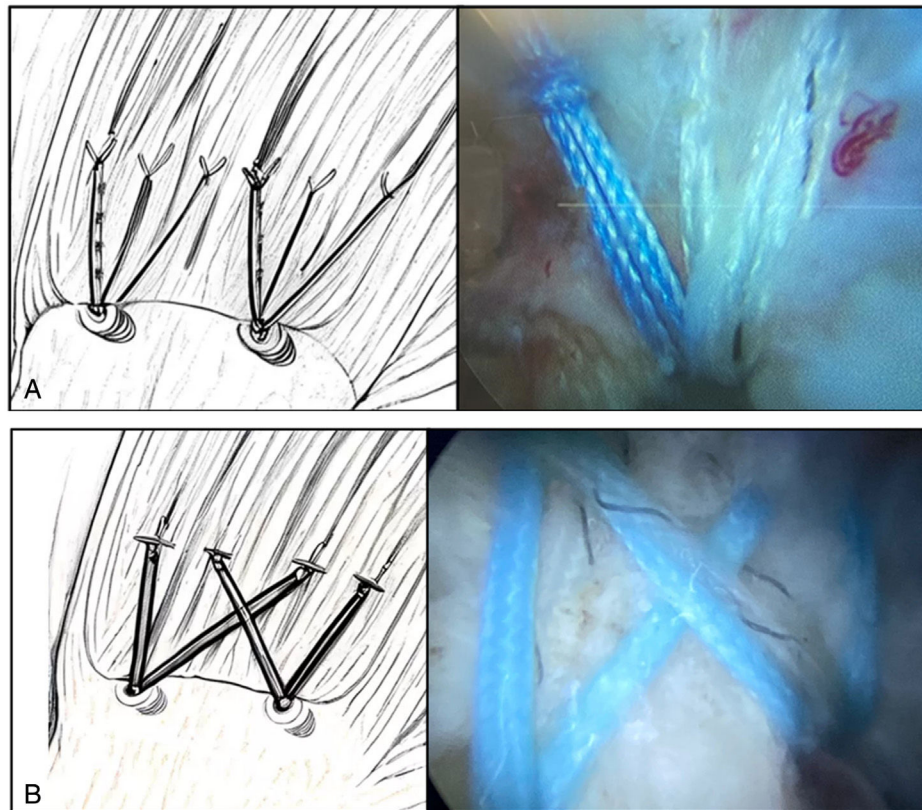


Figura 1 a) Ilustración e imagen artroscópica de la reparación mediante hilera simple. b) Ilustración e imagen artroscópica de la reparación mediante doble hilera.

mediante la técnica hilera simple o doble hilera. Los términos de búsqueda utilizados en inglés fueron: 1. Rotator cuff repair, 2. Single-Row, 3. Double-Row, 4. Randomized Controlled Trials o RCT.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para los estudios fueron los siguientes: 1) estudios publicados entre 2000 y 2022; 2) ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que comparan los dos procedimientos quirúrgicos (técnica hilera simple o técnica doble hilera) (fig. 1); 3) estudios con tiempo de seguimiento mínimo de 12 meses, y 4) estudios que informen al menos de un resultado relacionado con las variables estudiadas. Se excluyeron del metaanálisis aquellos estudios con: 1) falta de datos comparativos; 2) estudios biomecánicos o *in vitro*; 3) trabajos que no presenten sus resultados a través de medias con desviaciones estándar; 4) estudios con datos duplicados, y 5) presentaciones en congresos, editoriales y resúmenes.

Selección de estudios

Se evaluaron los títulos y los resúmenes de los artículos encontrados mediante la búsqueda sistemática y se seleccionaron los estudios relevantes para una revisión completa. Si el resumen no proporcionaba datos suficientes para decidir, se revisaba el artículo completo. También se realizó

una revisión cruzada de las referencias de los artículos para localizar trabajos potencialmente omitidos por la búsqueda electrónica. Al analizar y organizar los estudios se verificaron el país y la ciudad del hospital o institución en la que se realizaron las intervenciones quirúrgicas, el nombre del cirujano en los estudios y el período de evaluación, con el fin de identificar cohortes de pacientes duplicadas. Si se evaluó la misma cohorte de pacientes en más de un estudio, se incluyó el último estudio con el período de seguimiento más largo, mientras que las demás fueron excluidas.

Siguiendo las directrices del PRISMA, dos revisores independientes (J.D.M. y M.S.) evaluaron títulos, resúmenes y artículos de texto completo. En caso de debate sobre la inclusión de un artículo, se consultó a un tercer revisor independiente (J.H.N.).

Extracción de datos: variables analizadas

Los datos se extrajeron de los textos principales y los anexos complementarios. Dos investigadores extrajeron de forma independiente los datos de los estudios incluidos en el análisis final. Para la extracción de datos se utilizó un formulario de extracción de datos predefinido. Cualquier desacuerdo no resuelto entre los dos investigadores fue revisado por un tercer investigador (J.H.N.).

Los datos obtenidos se dividieron de la siguiente manera: 1) Características generales, como primer autor, año de publicación, número de ensayo clínico (NCT), pacientes incluidos, edad, sexo, tipo de sutura (hilera simple o doble

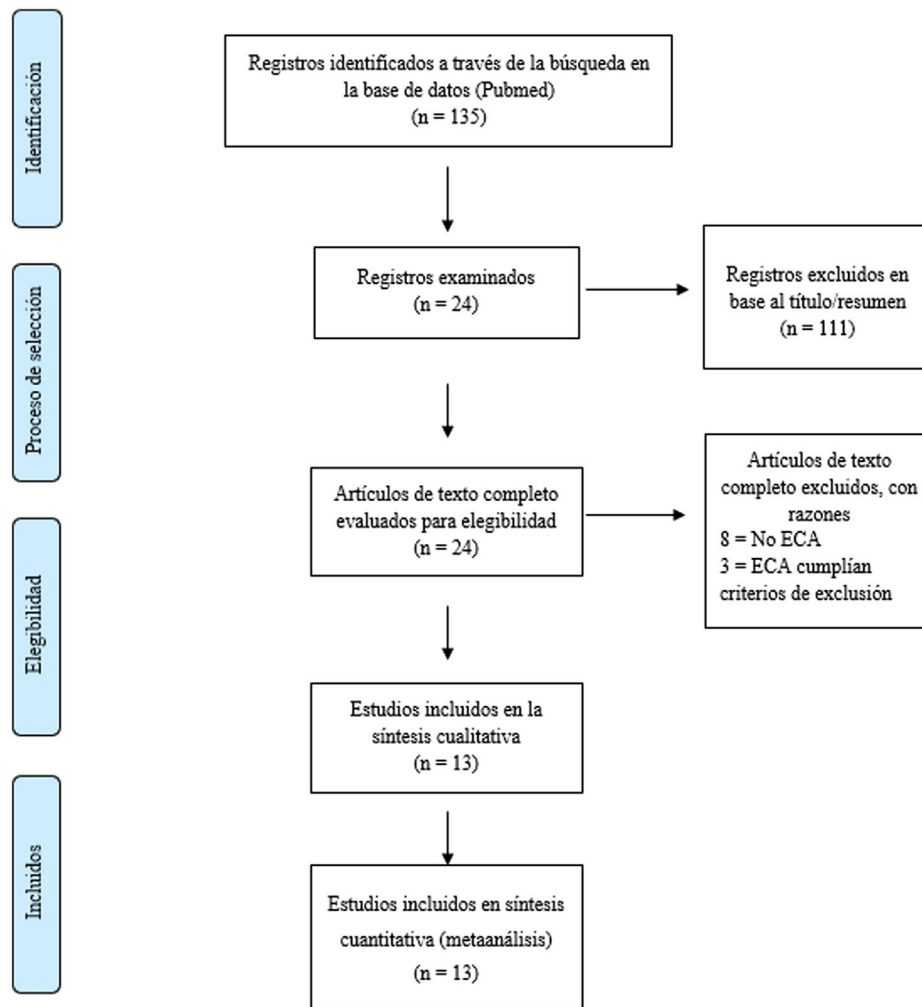


Figura 2 Diagrama de flujo de la identificación y la selección de los estudios incluidos en la presente revisión sistemática.

hilera), tiempo de seguimiento y pérdidas durante el seguimiento. II) Las variables clínicas posquirúrgicas recogidas incluyeron la escala *American Shoulder and Elbow Surgeons* (ASES), la escala Constant-Murley de hombro y la escala de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA). III) Por último, se recogieron las tasas de curación y de re-ruptura del tendón tras la intervención quirúrgica, las cuales fueron medidas mediante pruebas ecográficas o RMN postoperatorias al final de su seguimiento.

Evaluación de la calidad

La calidad de los ECA se evaluó según el software Review Manager (RevMan) versión 5.3 (The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, 2014) para evaluar el riesgo de sesgo. Los métodos de evaluación consistieron en los siguientes pasos: generación de las secuencias aleatorias, asignación de manera oculta, evaluación de posibles ciegos, datos de resultados incompletos y notificación selectiva de los resultados. Las puntuaciones en estos dominios se trasladan en una evaluación general del riesgo general de sesgo para un ECA dado: I) «bajo riesgo de sesgo»; II) «riesgo de sesgo poco claro», o III) «alto riesgo de sesgo».

Análisis estadístico

Las estadísticas descriptivas fueron media y DE para variables continuas y recuento y porcentaje para variables categóricas. El metaanálisis se realizó con el software Review Manager (versión 5.3) de la comunidad Cochrane. Para las variables binarias se utilizó el odds ratio (OR) para la evaluación, mientras que para las variables continuas se aplicó la diferencia de medias estándar (DME) con un intervalo de confianza (IC) del 95%. La heterogeneidad de los estudios se estimó mediante la prueba de I^2 . Se aplicó el modelo de varianza inversa de efectos aleatorios. La significación estadística se definió como un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Revisión de literatura

La búsqueda inicial devolvió un total de 135 estudios, de los cuales 111 fueron excluidos de la presente revisión sistemática tras la lectura del título y/o resumen. De los 24 estudios restantes, y tras la revisión del texto completo, se excluyeron 11 de ellos, quedando 13 ECA para inclusión.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Aydin col.	+	+	+	?	+	+	+
Barbery col.	+	+	+	+	+	+	+
Burkus y col.	+	+	+	+	+	+	+
Carbonel y col.	+	+	?	+	+	+	+
Franceschi y col. (2007)	+	+	?	+	+	+	+
Franceschi y col. (2016)	+	+	?	+	+	+	+
Grasso y col.	+	+	+	+	+	+	+
Imam y col.	+	+	+	+	+	+	?
Khon y col.	+	+	+	+	+	+	?
Lapner y col.	+	+	+	+	+	?	+
Ma y col.	+	+	+	+	+	+	+
Nicholas y col.	?	?	+	+	+	+	+
Yamakado y col.	?	+	?	+	+	?	+

Figura 3 Resumen de riesgo de sesgo. Verde es «bajo riesgo de sesgo», rojo es «alto riesgo de sesgo», amarillo es «riesgo de sesgo incierto».

en el análisis final¹⁷⁻²⁹ (fig. 2). La figura 3 proporciona el resumen del riesgo de sesgo.

Características de los estudios

Las características de cada estudio se muestran en la tabla 1. El metaanálisis incluyó un total de 1.139 pacientes; sin embargo, al final del seguimiento para el análisis final, hubo una pérdida del 24,4% (278 pacientes). No se hallaron diferencias estadísticamente significativas a nivel de las pérdidas de paciente durante el seguimiento (OR: 1,16; IC 95%: 0,74-1,83; $p=0,52$) con heterogeneidad nula ($I^2=0\%$; $p=0,94$)¹⁷⁻²⁹.

Se analizaron 437 pacientes en el grupo de hilera simple (50,7%) y 424 pacientes en el grupo de doble hilera (49,3%). La edad media fue de 59,9 años (DE: 3,1) en el grupo de hilera simple y de 59,1 años (DE: 3,6) en el grupo

de doble hilera, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (DME: 0,02; IC 95%: -0,22 a 0,27; $p=0,84$)^{18,20,24,25,27,28}. Tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas a nivel del género de los pacientes (OR: 0,83; IC 95%: 0,61-1,13; $p=0,23$)^{18,20,22-28}. En el anexo 1 se adjuntan variables estudiadas en los artículos analizados, como los tipos de rotura, el número de tendones implicados, el tamaño de la rotura y la atrofia grasa. En ningún artículo se reportaron diferencias estadísticamente significativas a nivel de estas variables entre ambos grupos.

Resultados clínicos

Las escalas más utilizadas en orden de frecuencia fueron la escala UCLA, la escala Constant-Murley y la escala ASES¹⁷⁻²⁹. Cuatro estudios utilizaron al menos dos de estas escalas funcionales^{17,18,26,27}, y tres estudios, las tres^{19,25,28} (tabla 1). Se encontraron diferencias significativas en resultados con la técnica de doble hilera en la escala UCLA (DME: 0,22; IC 95%: 0,05-0,38; $p=0,01$) con heterogeneidad nula ($I^2=0\%$; $p=0,89$)^{17-19,21,23,25,26,28} (fig. 4a). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas a nivel de la escala Constant-Murley (DME: -0,02; IC 95%: -0,21 a 0,18; $p=0,87$) con heterogeneidad leve ($I^2=32\%$; $p=0,16$)^{17,19,20,22,25,27-29} (fig. 4b), ni a nivel de la escala ASES (DME: 0,05; IC 95%: -0,13 a 0,24; $p=0,56$) con heterogeneidad nula ($I^2=0\%$; $p=0,48$)^{19,22,24-28} (fig. 4c).

Resultados quirúrgicos

Se encontraron diferencias significativas de una mayor tasa de curación a nivel del manguito rotador con la técnica de doble hilera (OR: 1,85; IC 95%: 1,19-2,87; $p=0,006$) con heterogeneidad nula ($I^2=0\%$; $p=0,46$)^{18,19,21-23,25-28} (fig. 5a). Asimismo, se encontraron diferencias significativas con un menor riesgo de re-rupturas a nivel del manguito rotador con la técnica de doble hilera (OR: 1,54; IC 95%: 0,35-0,84; $p=0,006$) con heterogeneidad nula ($I^2=0\%$; $p=0,46$)^{18,19,21-23,25-28} (fig. 5b).

Discusión

Los principales hallazgos del estudio fueron que no hubo diferencias significativas entre los grupos de hilera simple y doble hilera en resultados clínicos a nivel de la escala de Constant-Murley ni de la escala de ASES. Sin embargo, la escala UCLA y la curación del tendón fueron significativamente mejores para la técnica de doble hilera que para la técnica de hilera simple.

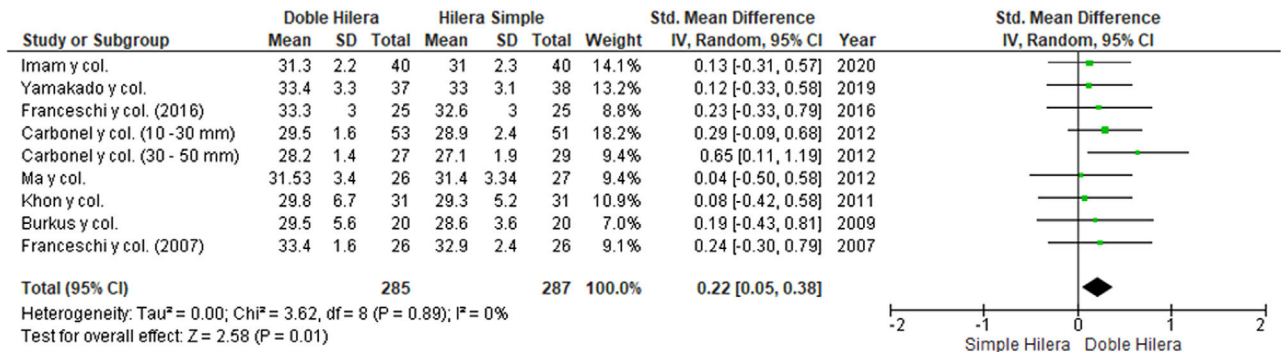
No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en cuanto a edad, sexo y pérdidas durante el seguimiento, limitando así el sesgo demográfico y por pérdidas. La selección y la homogeneidad de los estudios desempeñan un papel importante en el control de calidad cuando se realiza un metaanálisis³⁰. En cuanto a los resultados clínicos, solo se hallaron diferencias significativas a nivel de la escala UCLA. Esta evidencia es consistente con metaanálisis previos^{11,31}. Sobhy et al.³¹, en su metaanálisis de 7 ECA, hallaron una mejor escala de UCLA en los pacientes de doble hilera (DME: 0,69; IC 95%: 0,19-1,20;

Tabla 1 Resumen de los estudios incluidos en la presente revisión sistemática

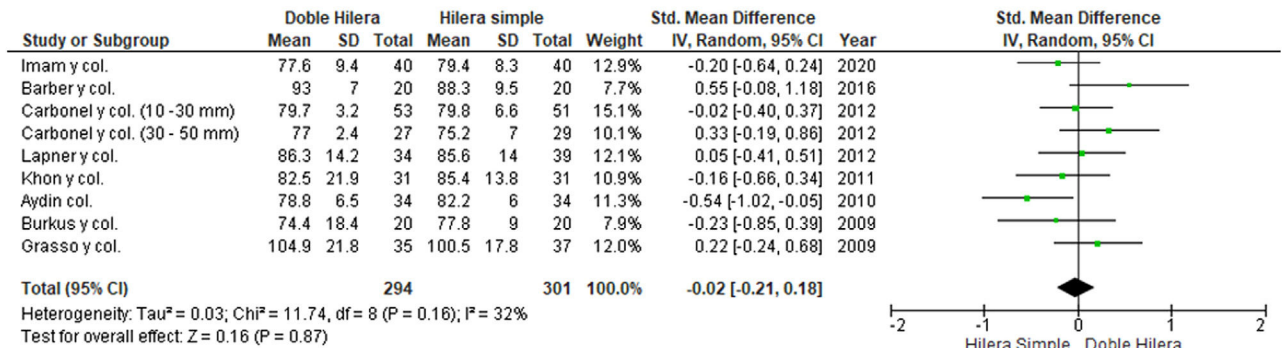
Estudio	Año	Número de pacientes		Tipo de DH	Edad (media)		Seguimiento (meses)	Escala de seguimiento
		HS	DH		HS	DH		
Imam et al.	2020	40	40	Transósea equivalente	61,6	60	36	Escala UCLA y Constant
Yamakado et al.	2019	53	53	Transósea equivalente	65,8	65,4	28,6	Escala UCLA
Barber et al.	2016	20	20	Transósea equivalente	57	55	27	Escala Constant y ASES
Franceschi et al.	2016	30	28	Sutura de doble hilera	61,8	58,9	26,8	Escala UCLA
Nicholas et al.	2016	25	24	Transósea equivalente	61	65	26	Escala ASES
Carbonel et al.	2012	80	80	Sutura de doble hilera	60,8	61,6	33,5	Escala UCLA, Constant y ASES
Lapner et al.	2012	48	42	Sutura de doble hilera	56	57,8	24	Escala Constant y ASES
Ma et al.	2012	80	80	Sutura de doble hilera	55,79	55,21	24	Escala UCLA y ASES
Khon et al.	2011	31	31	Sutura de doble hilera	61,6	61,1	32,8	Escala UCLA, Constant y ASES
Aydin et al.	2010	34	34	Transósea equivalente	59	57	36	Escala Constant
Burkus et al.	2009	20	20	Transósea equivalente	56	57	12	Escala UCLA, Constant y ASES
Grasso et al.	2009	40	40	Transósea equivalente	58,3	55,2	24,8	Escala Constant
Franceschi et al.	2007	30	30	Sutura de doble hilera	63,5	59,6	22,5	Escala UCLA

ASES: *American Shoulder and Elbow Surgeons*; Constant: escala Constant-Murley; DH: doble hilera; HS: hilera simple; UCLA: Universidad de California en Los Ángeles.

• A Diagrama de bosque de la escala UCLA (Universidad de California de los Ángeles).



• B Diagrama de bosque de la escala Constant-Murley.



• C Diagrama de bosque de la escala ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons).

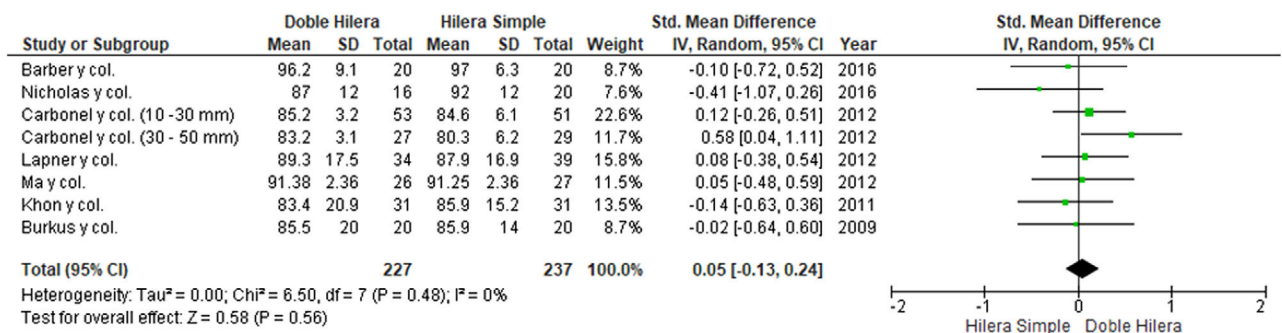
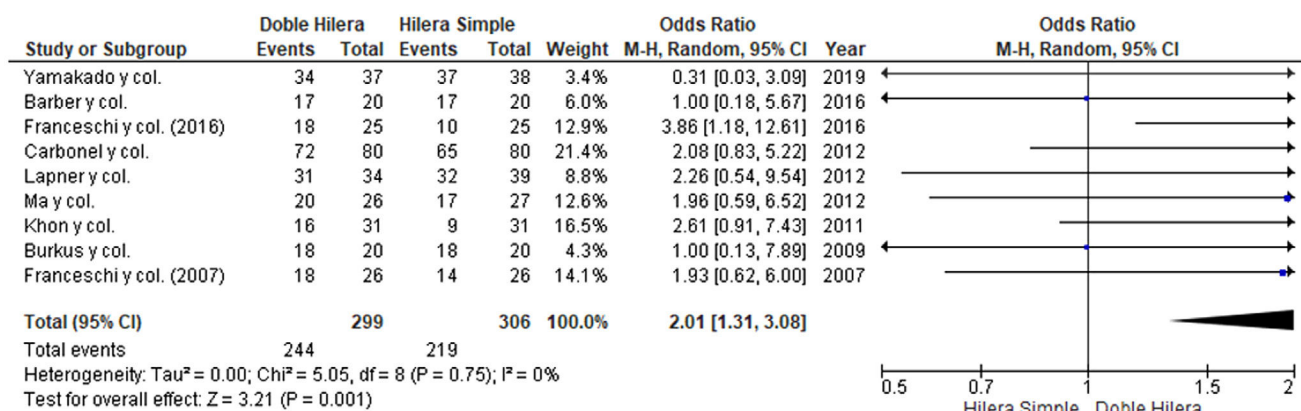


Figura 4 a) Diagrama de bosque de la escala UCLA (Universidad de California en Los Ángeles). b) Diagrama de bosque de la escala Constant-Murley. c) Diagrama de bosque de la escala ASES (*American Shoulder and Elbow Surgeons*).
95% CI: indica el intervalo de confianza del 95%; DME: desviación media estándar.

$p = 0,007$) con heterogeneidad nula ($I^2 = 0\%$; $p = 0,84$). Ying et al.¹¹, en su metaanálisis de 11 ECA, también hallaron una mejor escala de UCLA en los pacientes de doble hilera (DME: 0,66; IC 95%: 0,20-1,13; $p = 0,005$) con heterogeneidad nula ($I^2 = 0\%$; $p = 0,89$). Hay que recalcar que solo 2 ECA (Imam et al.¹⁷ y Carbonell et al.²⁵) habían encontrado una diferencia a nivel de la escala UCLA entre ambas técnicas, siendo estos dos estudios con una gran cantidad de pacientes estudiados (Carbonel et al. con 80 pacientes por grupo, e Imam et al. con 40 pacientes por grupo). Tanto en nuestro metaanálisis como en el de Sobhy et al.³¹ y el de Ying et al.¹¹,

dentro de los estudios analizados se encontraba, el estudio de Carbonel et al.²⁵. Esto levanta la observación de que los tamaños de muestra calculados adecuadamente pueden dar diferencias significativas en los resultados funcionales, y que la mayoría de estudios, aunque sean ECA, presentan tamaños de muestra pequeños^{18-24,26-29}. Excluyendo a los estudios de Carbonel et al.²⁵ y el de Imam et al.¹⁷, el resto de ECA analizados no encontraron diferencias clínicas a nivel de ninguna de las tres escalas funcionales^{18-24,26-29}. Existen estudios tipo metaanálisis que discrepan con nuestros hallazgos^{13,17}. Ponugoti et al.¹³, en su metaanálisis de

• A Diagrama de bosque de la curación completa del manguito rotador



• B Diagrama de bosque del número de re-rupturas.

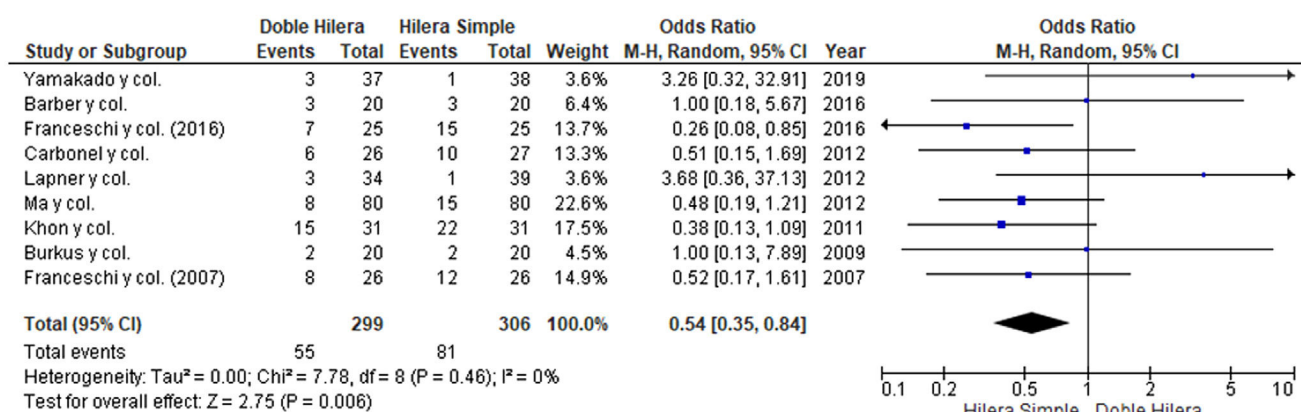


Figura 5 a) Diagrama de bosque de la curación completa del manguito rotador. b) Diagrama de bosque del número de re-rupturas. 95% CI: indica el intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio.

14 estudios (6ECA, 2 estudios prospectivos y 6 estudios retrospectivos) no hallaron diferencias significativas entre ambas técnicas en ninguna de las tres escalas estudiadas en nuestro estudio (UCLA, Constant y ASES); sin embargo su mayor cantidad de pacientes analizados viene de estudios retrospectivos. Sheibani-Rad et al.¹⁴, en su metaanálisis de 5 ECA, tampoco hallaron diferencias entre ambas técnicas en las escalas UCLA, Constant y ASES; sin embargo, en su estudio no se incluyeron los ECA de Carbonel et al.²⁵ ni de Iman et al.¹⁷.

Hubo mayor tasa de curación a nivel del manguito rotador con la técnica de doble hilera. Este hallazgo concuerda con la literatura, tanto con metaanálisis previos como con otro tipo de estudios prospectivos no aleatorizados y estudios retrospectivos^{11,32,33}. En su metaanálisis, Ying et al.¹¹ hallaron una mayor tasa de curación a nivel del manguito rotador con la técnica de doble hilera (OR: 1,79; IC 95%: 1,19-2,68; $p=0,005$) con heterogeneidad nula ($I^2=0\%$; $p=0,78$), en comparación con la técnica de hilera simple. Hantes et al.³², en su estudio prospectivo no aleatorizado sobre los resultados radiológicos y clínicos a medio plazo entre las técnicas

de fijación de hilera simple y doble hilera para la reparación artroscópica del manguito rotador en pacientes menores de 55 años, concluyeron que la técnica de reparación de doble hilera proporciona una mejor curación del tendón. Del mismo modo, Gartsman et al.³³ informaron una tasa de curación del tendón significativamente más alta (determinada por examen ultrasonográfico) cuando usaron una reparación artroscópica transósea en doble hilera, en comparación con la reparación artroscópica de hilera simple. Xu et al.³⁴ en su metaanálisis encontraron en los resultados agrupados una mayor incidencia estadísticamente significativa de re-rupturas en el grupo de reparación con hilera simple (40,2%) en comparación con el grupo doble hilera (23,8%). Hay que decir que las tasas de curación y de re-rupturas fueron medidas en los estudios incluidos en el metaanálisis^{18,19,21-23,25-28}, y en los estudios comentados anteriormente³²⁻³⁴, mediante pruebas ecográficas o RMN postoperatorias. Los estudios pueden tener unos resultados clínicos evaluados con escalas funcionales y que difieran a los resultados radiológicos evaluados con RMN o ecografía. Algunos estudios han demostrado que la mejoría del dolor y la de la función del

hombro no siempre se correlacionan con la integridad de la reparación³⁵. Sin embargo, la literatura también refiere que los pacientes con una mejor curación del tendón generalmente tienen más probabilidades de experimentar mejores resultados clínicos^{35,36}.

Deben tenerse en cuenta algunas limitaciones del presente estudio. Primero, el número de estudios incluidos es pequeño, lo que puede resultar en datos insuficientes. Sin embargo, solo se incluyeron ECA, lo cual es una fortaleza. Los ECA pueden optimizar el seguimiento y la calidad de los datos, con un bajo sesgo de selección y de factores de confusión³⁰. En segundo lugar, el relativamente corto tiempo de seguimiento en los estudios incluidos, existiendo únicamente tres estudios con un seguimiento de 36 meses. En este momento, los datos comparativos disponibles entre las técnicas de hilera simple y de doble hilera para la reparación del manguito rotador son limitados. Asimismo, a nivel de la técnica de doble hilera, en el análisis no se separó si era una doble hilera como tal o si era una transósea equivalente, ya que no era el objetivo actual del estudio. Se requieren más estudios de alta calidad para evaluar los resultados clínicos y la rentabilidad de estas diferentes técnicas.

En conclusión, en la reparación del manguito rotador se halló que la técnica doble hilera es superior a la técnica hilera simple en términos de una mejor puntuación en la

escala UCLA, una mejor tasa de curación del tendón y una menor tasa de re-rupturas. No se encontraron diferencias significativas a nivel clínico en la escala Constant-Murley ni en la escala de ASES.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia I.

Financiación

Para la ejecución del artículo no hemos tenido ayuda de alguna beca (ayuda económica) de alguna institución.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo 1. Resumen de los tipos de rotura, el número de tendones implicados, el tamaño de la rotura, la atrofia grasa reportados en los estudios incluidos en la presente revisión sistemática

Estudio	Tipo de rotura Degenerativa / Traumática			Tipo de rotura < 3 cm / > 3 cm			Numero de tendones implicados (solo supraespinoso)			Atrofia grasa		
	HS	DH	Valor p	HS	DH	Valor p	HS	DH	Valor p	HS	DH	Valor p
Imam et al.	37/3	36/4	0,69	17/23	19/21	0,074	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Yamakado et al.	NM/8	NM/4	0,17	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Barber col.	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Franceschi et al.	NM/7	NM/8	> 0,05	11/14	12/13	> 0,05	10	10	> 0,05	NM	NM	NM
Nicholas et al.	NM	NM	NM	8/12	7/9	0,89	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Carbonel col.	NM	NM	NM	51/29	53/27	0,74	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Lapner et al.	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Ma et al.	NM	NM	NM	19/8	17/9	0,69	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Khon et al.	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Aydin et al.	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Burkus et al.	NM	NM	NM	18/2	15/5	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
Grasso et al.	NM	NM	NM	NM	NM	NM	19	20	0,80	37	35	0,27
Franceschi et al.	NM	NM	> 0,05	NM/26	NM/26	> 0,05	12	15	> 0,05	NM	NM	NM

DH: doble hilera; HS: hilera simple; NM: no mencionado.

Bibliografía

1. Lapner P, Li A, Pollock JW, Zhang T. A multicenter randomized controlled trial comparing single-row with double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair. *Am J Sport Med.* 2021;49:3021–9 <https://doi.org/10.1177/03635465211029029>
2. Chen M, Xu W, Ph D, Dong Q, Ph D, Huang Q, et al. Rotator cuff repair: A systematic review and meta-analysis of current evidence. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2013;29:1437–49 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2013.03.076>
3. Brady PC, Arrigoni P, Burkhart SS. Evaluation of residual rotator cuff defects after in vivo single- versus double-row rotator cuff repairs. *Arthroscopy.* 2006;22:1070–5 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.05.007>
4. Millett PJ, Warth RJ, Dornan GJ, Lee JT, Spiegl UJ. Clinical and structural outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: A systematic review and meta-analysis of level I randomized clinical trials. *J Shoulder Elb Surg.* 2014;23:586–97 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.10.006>
5. Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J. Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: Single-row versus dual-row fixation. *Arthroscopy.* 2005;21:1307–16 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2005.08.011>
6. Lo IKBS. Double-row arthroscopic rotator cuff repair: Re-establishing the footprint of the rotator cuff. *Arthroscopy.* 2003;19:1035–42 [https://doi.org/10.1016/S4079-8063\(03\)00886-7](https://doi.org/10.1016/S4079-8063(03)00886-7)
7. Apreleva M, Mehmet O, Warner JJP, Biomechanics O, Israel B. Rotator cuff tears: The effect of the reconstruction method on three-dimensional repair site area. *Arthroscopy.* 2002;18:519–26 <https://doi.org/10.1053/jars.2002.32930>
8. Tuoheti Y, Itoi E, Yamamoto N, Seki N. Contact area, contact pressure, and pressure patterns of the tendon-bone interface after rotator cuff repair. *Am J Sport Med.* 2005;33:1869–75 <https://doi.org/10.1177/0363546505278256>
9. Fealy S, Kingham TP, Altchek DW. Mini-open rotator cuff repair using a two-row fixation technique: Outcomes analysis in patients with small, moderate, and large rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2002;18:665–70 <https://doi.org/10.1053/jars.2002.32589>
10. Khoriaty A, Antonios T, Gulihar A, Singh B. Single vs double row repair in rotator cuff tears: A review and analysis of current evidence. *J Clin Orthop Trauma.* 2019;10:236–40 <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.01.027>
11. Ying Z, Lin T, Yan S. Arthroscopic single-row versus double-row technique for repairing rotator cuff tears: A systematic review and meta-analysis. *Orthop Surg.* 2014;6:300–12 <https://doi.org/10.1111/os.12139>
12. Dehaan AM, Axelrad TW, Kaye E, Silvestri L, Puskas B, Foster TE. Does double-row rotator cuff repair improve functional outcome of patients compared with single-row technique? A systematic review. *Am J Sport Med.* 2012;40:1176–85 <https://doi.org/10.1177/0363546511428866>
13. Ponugoti N, Raghu A, Colaco HB, Magill H. A comparison of simple and complex single-row versus transosseous-equivalent double-row repair techniques for full-thickness rotator cuff tears: A systematic review and meta-analysis. *JSES Int.* 2022;6:70–8 <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2021.09.007>
14. Sheibani-Rad S, Giveans MR, Arnoczky SP, Bedi A. Arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: A meta-analysis of the randomized clinical trials. *Arthroscopy.* 2013;29:343–8 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.11.019>
15. Page MJ, Moher D. Evaluations of the uptake and impact of the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement and extensions: A scoping review. *Syst Rev.* 2017;6:1–14 <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0663-8>
16. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Cochrane Training n.d. [consultado 7 Abr 2021]. Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook>
17. Imam M, Sallam A, Ernstbrunner L, Boyce G, Bardakos N, Abdelkafy A, et al. Three-year functional outcome of transosseous-equivalent double-row vs. single-row repair of small and large rotator cuff tears: A double-blinded randomized controlled trial. *J Shoulder Elb Surg.* 2020;29:2015–26 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.05.005>
18. Yamakado K. A prospective randomized trial comparing suture bridge and medially based single-row rotator cuff repair in medium-sized supraspinatus tears. *Arthroscopy.* 2019;35:2803–13 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.05.026>
19. Burks RT, Crim J, Brown N, Fink B, Greis PE. A prospective randomized clinical trial comparing arthroscopic single- and double-row rotator cuff repair: Magnetic resonance imaging and early clinical evaluation. *Am J Sports Med.* 2009;37:674–82 <https://doi.org/10.1177/0363546508328115>
20. Grasso A, Milano G, Salvatore M, Falcone G, Deriu L, Fabbri-ciani C. Single-row versus double-row arthroscopic rotator cuff repair: A prospective randomized clinical study. *Arthroscopy.* 2009;25:4–12 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.09.018>
21. Franceschi F, Ruzzini L, Longo UG, et al. Equivalent clinical results of arthroscopic single-row and double-row suture anchor repair for rotator cuff tears: A randomized controlled trial. *Am J Sport Med.* 2007;35:1254–60 [https://doi.org/10.1016/s0276-1092\(08\)79324-6](https://doi.org/10.1016/s0276-1092(08)79324-6)
22. Barber FA. Triple-loaded single-row versus suture-bridge double-row rotator cuff tendon repair with platelet-rich plasma fibrin membrane: A randomized controlled trial. *Arthroscopy.* 2016;32:753–61 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.11.020>
23. Franceschi F, Papalia R, Franceschetti E, Palumbo A, del Buono A, Paciotti M, et al. Double-row repair lowers the retear risk after accelerated rehabilitation. *Am J Sports Med.* 2016;44:948–56 <https://doi.org/10.1177/0363546515623031>
24. Nicholas SJ, Lee SJ, Mullaney MJ, Tyler TF, Fukunaga T, Johnson CD, et al. Functional outcomes after double-row versus single-row rotator cuff repair: A prospective randomized trial. *Orthop J Sport Med.* 2016;4:14–6 <https://doi.org/10.1177/2325967116667398>
25. Carbonel I, Martinez AA, Calvo A, Ripalda J, Herrera A. Single-row versus double-row arthroscopic repair in the treatment of rotator cuff tears: A prospective randomized clinical study. *Int Orthop.* 2012;36:1877–83 <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1559-9>
26. Ma HL, Chiang ER, Wu HTH, Hung SC, Wang ST, Liu CL, et al. Clinical outcome and imaging of arthroscopic single-row and double-row rotator cuff repair: A prospective randomized trial. *Arthroscopy.* 2012;28:16–24 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.07.003>
27. Lapner PLC, Sabri E, Rakhra K, Mcrae S, Leiter J, Bell K, et al. Amulticenter randomized controlled trial comparing single-row with double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair. *J Bone Jt Surg Am.* 2012;94:1249–57 <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00999>
28. Koh KH, Kang KC, Lim TK, Shon MS, Yoo JC. Prospective randomized clinical trial of single- versus double-row suture anchor repair in 2- to 4-cm rotator cuff tears: Clinical and magnetic resonance imaging results. *Arthroscopy.* 2011;27:453–62 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2010.11.059>
29. Aydin N, Kocaoglu B, Guven O. Single-row versus double-row arthroscopic rotator cuff repair in small- to medium-sized tears. *J Shoulder Elb Surg.* 2010;19:722–5 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.11.053>

30. Kocher MS, Zurakowski D. Clinical epidemiology and biostatistics: A primer for orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:607–20. PMID: 14996892.
31. Sobhy MH, Khater AH, Hassan MR, el Shazly O. Do functional outcomes and cuff integrity correlate after single- versus double-row rotator cuff repair? A systematic review and meta-analysis study. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018;28:593–605 <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2145-7>
32. Hantes ME, Ono Y, Raoulis VA, Doxariotis N, Venouziou A, Zibis A, et al. Arthroscopic single-row versus double-row suture bridge technique for rotator cuff tears in patients younger than 55 years: A prospective comparative study. *Am J Sports Med*. 2018;46:116–21 <https://doi.org/10.1177/0363546517728718>
33. Gartsman GM, Drake G, Edwards TB, Elkousy HA, Hammerman SM, O'Connor DP, et al. Ultrasound evaluation of arthroscopic full-thickness supraspinatus rotator cuff repair: Single-row versus double-row suture bridge (transosseous equivalent) fixation. Results of a prospective, randomized study. *J Shoulder Elb Surg*. 2013;22:1480–7 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.06.020>
34. Xu C, Zhao J, Li D. Meta-analysis comparing single-row and double-row repair techniques in the arthroscopic treatment of rotator cuff tears. *J Shoulder Elb Surg*. 2014;23:182–8 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.08.005>
35. Chafik D, Yamaguchi K. Outcomes after rotator cuff repair: Does healing matter? *Semin Arthroplast JSES*. 2009;20:116–21 <https://doi.org/10.1053/j.sart.2009.02.005>
36. Nho SJ, Brown BS, Lyman S, Adler RS, Altchek DW, MacGillivray JD. Prospective analysis of arthroscopic rotator cuff repair: Prognostic factors affecting clinical and ultrasound outcome. *J Shoulder Elb Surg*. 2009;18:13–20 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.05.045>