

Estudio comparativo entre cintas e hilos para la sutura del manguito rotador en doble hilera

Comparative study between tapes and threads for the suture of the rotator cuff in double row

Jiménez Martín, Antonio
Najarro Cid, Francisco Javier
Navarro Martínez, Silvia
Vivas Pastor, Adelaida
Montero Pariente, Marina Almudena
Santos Yubero, Francisco Javier

Hospital FREMAP Sevilla.

antonio_jimenez10@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2026; 43 (1/2): 35-49

Recepción: 13/10/2024. Aceptación: 25/04/2025

Resumen

Introducción

La sutura de manguito puede realizarse con o sin nudos, con riesgo de rerrotura mayor con nudos, $p=0.00094$. La utilización de cintas permitiría distribuir la compresión en una superficie mayor, previniendo la rerrotura. Nuestro objetivo fue valorar nuestra experiencia en la sutura de manguito, al comparar la doble hilera, con hilos y

Abstract

Introduction

Rotator cuff sutures can be performed with or without knots, with a greater risk of retear with knots, $p = 0.00094$. The use of tapes would allow the compression to be distributed over a larger surface, preventing re-breakage. Our objective was to assess our experience in cuff suturing, comparing double row, with fiberwire and medial knots, ver-

nudos mediales, frente a la doble hilera, con cintas, y sin nudos.

Material y métodos

Estudio longitudinal, prospectivo, analítico, observacional de cohortes. Nivel de evidencia II. Comparativo entre dos tipos de sutura en doble hilera: hilos con nudos, frente a cintas sin nudos. Variables: datos de filiación, cirugía, rehabilitación, Constant, E.V.A. y complicaciones.

Resultados

57 pacientes. Edad: 52,7 +/- 6,4 años. Tiempo de cirugía: 91,4 +/- 23,2 minutos. Rehabilitación: 4,1 +/- 1 meses. Constant final: 72.9 +/- 15,6 puntos. E.V.A. final: 1. El tiempo de rehabilitación, rigidez y reintervención fue menor con cintas, ($p=0.02$), (22.6% Vs 42.3%, $p=0.9$), (6.5% Vs 15.4%, $p=0.39$), respectivamente, alcanzando mayor reincorporación laboral (61.3% Vs 37.55, $p=0.14$).

Conclusiones

La sutura en doble hilera (cintas sin nudos), supondría menor tiempo de rehabilitación, rigidez y necesidad de reintervención que cuando se usaban hilos anudados, con anterior retorno al nivel funcional previo, sin influencia en Constant.

Palabras clave: Rotura de manguito, cinta, hilo, doble hilera

double row, with tapes, and without knots.

Material and methods

A longitudinal, prospective, analytical and observational cohort study. Level of evidence II. Comparison between two types of double row suture: knotted threads, versus knotless tapes. Variables: filiation data, surgery, rehabilitation, Constant, V.A.S. and complications.

Results

57 patients. Age: 52.7 +/- 6.4 years. Surgery time: 91.4 +/- 23.2 minutes. Rehabilitation: 4.1 +/- 1 months. Constant final of 72.9 +/- 15.6 points. Rehabilitation time, post-surgical stiffness and reoperation rate was less when tapes ($p = 0.02$), (22.6% Vs 42.3%, $p = 0.9$), (6.5% Vs 15.4%, $p = 0.39$), respectively, achieving greater job reincorporation (61.3% Vs 37.55, $p = 0.14$).

Conclusions

Double row suture, supported by tapes without knots), would mean less rehabilitation time, stiffness and need of reoperation than when using knotted threads, with earlier return to the previous functional level, although without influence the Constant's test.

Keywords: Rotator cuff tear, tape, thread, double row

Introducción

La rotura recurrente es una de las complicaciones más frecuentes de la reparación del manguito rotador por artroscopia, con tasas del 20-82% de todos los procedimientos¹. Aunque esta situación se atribuye al tamaño de la rotura previa a la cirugía y a la calidad tendinosa, es cierto que la técnica quirúrgica juega un papel importante en la resistencia de la reparación².

La reparación del manguito busca establecer una superficie fibrovascular entre el tendón y el hueso, que es necesaria para restaurar la inserción

fibrocartilaginosa del tendón. Se busca como objetivo conseguir la máxima superficie de contacto que presione el tendón al hueso sobre la zona del footprint nativo, manteniendo la resistencia mecánica y la carga fisiológica adecuada.

Desde el punto de vista técnico, actualmente la sutura de las roturas de manguito puede realizarse con o sin nudos, siendo el riesgo de rerotura mayor con nudos, $p=0.00094$ ³. La utilización de cintas permitiría distribuir la compresión en una superficie mayor, previniendo la rerotura.

Nuestro objetivo fue valorar nuestra experiencia en la sutura de manguito, al comparar la doble

hilera, con hilos y nudos mediales, frente a la doble hilera, con cintas, y sin nudos.

Material y métodos

Estudio longitudinal, prospectivo, analítico, observacional de cohortes. Nivel de evidencia II. Comparativo entre dos tipos de sutura en doble hilera para la reparación de roturas del manguito rotador: hilos con nudos frente a cintas sin nudos.

Las principales variables analizadas fueron: Datos de filiación, número de infiltraciones previas, tipos de rotura según Davidson y Burkhart⁴ o grado de retracción. Aspectos intraoperatorios (como tiempo quirúrgico), tiempo de hospitalización, inmovilización o de rehabilitación. Tests de Constant y E.V.A.. Complicaciones, necesidad de reintervención y porcentaje de pacientes que volvieron al nivel funcional previo a la lesión.

La variable principal fue el resultado del test de Constant.

Como variables secundarias destacaron tiempo de rehabilitación, rigidez, necesidad de reintervención y vuelta al nivel funcional previo.

Al final del artículo a modo de anexo se referencian ambas escalas, tanto Constant, como E.V.A.

La hipótesis de trabajo fue: El tipo de material empleado, hilo o cinta, no influiría en el resultado clínico del test de Constant. La sutura apoyada en cintas, supondría menor tiempo de rehabilitación, menor rigidez y menos necesidad de reintervención que cuando se usaban hilos y más precoz retorno al nivel funcional previo.

El tamaño muestral se calculó a partir de los datos de una muestra piloto inicial de 20 pacientes, divididos en dos grupos, un grupo de 10 pacientes con sutura con hilos y nudos y otro grupo de otros 10 pacientes, con sutura con cintas, pero sin nudos. Para encontrar una diferencia clínica relevante de 15u entre las medias de las diferencias de los resultados preoperatorio y postoperatorio del test de Constant se consideraron los resultados de una muestra piloto, una variabilidad poblacional de 25u en el primer test, el carácter bilateral de la prueba, un error α del 5% y una potencia 1-b del 80%, resultando un tamaño mínimo necesario de 20 individuos en cada uno de los grupos. El cálculo

se realizó con el programa C T M Ver 1.1 de Glaxo Smith Kline.

Finalmente se reclutaron 26 pacientes en el grupo tratado mediante sutura con hilos y nudos y 31 pacientes, en el grupo tratado mediante sutura con cintas y sin nudos, lo que supera ligeramente el tamaño muestral mínimo requerido.

De este modo, obtuvimos un tamaño muestral de 57 pacientes.

Para este estudio se ha desarrollado previamente un análisis de regresión para ver si ambas cohortes eran comparables. La fiabilidad de la función extraída del modelo de regresión dependería de cual fuera el valor de la variable llamada como R-cuadrado. Para ello, mediante el programa S.P.S.S. se extrajo el valor de dicho parámetro R cuadrado, con un dato de 0.9 puntos. Este valor, al ser superior a 0.8 puntos, determinaría que el ajuste del modelo de regresión sería correcto y el planteamiento estadístico sería procedente, aunque cuanto mayor fuera este valor, evidentemente, mayor sería la fiabilidad. Consideramos que se precisarían estudios con mayor tamaño muestral para mejorar la fiabilidad y reproducibilidad de este estudio.

Por otro lado, al analizarse variables como el test de Constant, tiempo de rehabilitación, necesidad de reintervención...etc, se podrían ver afectados los resultados obtenidos. Por ello, fue de utilidad realizar un análisis multivariante, también con S.P.S.S. Al realizar dicho análisis, con tablas con pruebas de efectos intersujetos, se obtuvieron valores de significación de 0.49 para el Constant y de 0.02 para el tiempo de rehabilitación. Estos resultados orientaron a favor de diferencias significativas entre ambos grupos en variables como el tiempo de rehabilitación, y que no se modificaban por la interacción con otras variables dependientes numéricas analizadas como el test de Constant. Por tanto, creemos que el análisis realizado es válido, a pesar de las limitaciones por el tamaño muestral, antes explicadas.

Los tests estadísticos empleados fueron: Para las variables numéricas se aplicó la t de Student y la U de Mann Whitney, en función del carácter paramétrico o no paramétrico de la distribución de la variable a analizar. Para las variables categóricas se utilizó la prueba de Chi Cuadrado.

El análisis se realizó mediante el programa estadístico S.P.S.S. 19.0.

Criterios de inclusión. Se incluyeron pacientes cuya edad estuviera entre 18-65 años, de ambos sexos, con diagnóstico clínico y mediante R.N.M. de rotura de manguito, con movilidad pasiva completa previa y que cumplieran la aceptación y firma del documento de consentimiento informado, por el que los pacientes tuvieron noticia del tipo de tratamiento, así como, su participación en un estudio clínico, haciendo hincapié en los mínimos riesgos de infección superficial descritos en la literatura, (solventados con la profilaxis intraoperatoria y de protocolo habitual de nuestro centro: cefazolina, 2g cada 8 horas intravenosa, o clindamicina 600 mg, cada 8 horas, intravenosa, si alergias, durante 24 horas) y los riesgos de rigidez y/o lesiones neurovasculares, descritas en la bibliografía consultada.

Como criterios de exclusión destacaron: Atrofia grasa en RNM, manguito no reparable, con afectación de subescapular concomitante, casos tratados mediante de cirugía abierta, antecedentes de cirugía previa (descompresión o inestabilidad), omartrosis evidente en radiografía preoperatoria y la presencia de infección.

La edad media fue de 52,7 +/- 6,4 años.[El](#) tiempo de seguimiento mínimo fue de un año, con una media de 1.8 +/- 0.7 años.

El número de infiltraciones previas fue de media 0,74, entre 0-3 infiltraciones previas.

La muestra fue de 75,4% varones y 24,6% mujeres. Trabajadores de alta demanda funcional, en el 73,7%. Pacientes diabéticos en el 10.5%, fumadores en el 26.3%.

La situación previa a la cirugía según la clasificación de Burkhart⁴ fue de un 14% para el tipo I (rotura creciente), un 45.6% para el tipo IIA, en U, un 10.6% para el tipo IIB, en L y un 29.8% para las tipo III, o masivas. El grado de retracción del manguito, fue de un 4% lateral a la acromioclavicular, un 58% medial a la acromioclavicular y un 38% en glenoides.

En esta serie, 26 pacientes fueron tratados mediante sutura con hilos y con nudos. En cambio, en 31 casos se procedió a la reparación del manguito con cintas y sin nudos. El tiempo de demora de la cirugía fue de 40,8 +/- 13,0 días. El tiempo de la cirugía fue de 91,4 +/- 23,2 minutos. Los pacientes estuvieron hospitalizados durante 1,2 +/- 0,4 días. Requirieron AINEs postquirúrgicos durante una mediana de 5 días. El tiempo de inmovilización fue de 22,2 +/- 3 días, comenzando la rehabilitación a los 22,3 +/- 3,3 días. Los pacientes realizaron rehabilitación durante 4,1 +/- 1 meses. Realizamos ecografía de control a los 3 meses postquirúrgicos, con el objeto de ver si surgían dehiscencias ecográficas y poderlo corroborar en movimiento en la exploración ecográfica, aunque no todas las dehiscencias se traducen necesariamente en malos resultados funcionales, ya que la aproximación del manguito al footprint supondría una mejoría funcional, al funcionar de acuerdo con el “tirante” descrito por Burkhart⁵.

Dentro de este estudio, se utilizaron los anclajes SwiveLock (Arthrex®) que tienen cintas (Fibertape®) sin anudar y anclajes Iconix (Stryker®), portadores de hilos y que sí se anudaron.

Veáse ejemplo de sutura en doble hilera con cintas (**Figuras 1 y 2**).

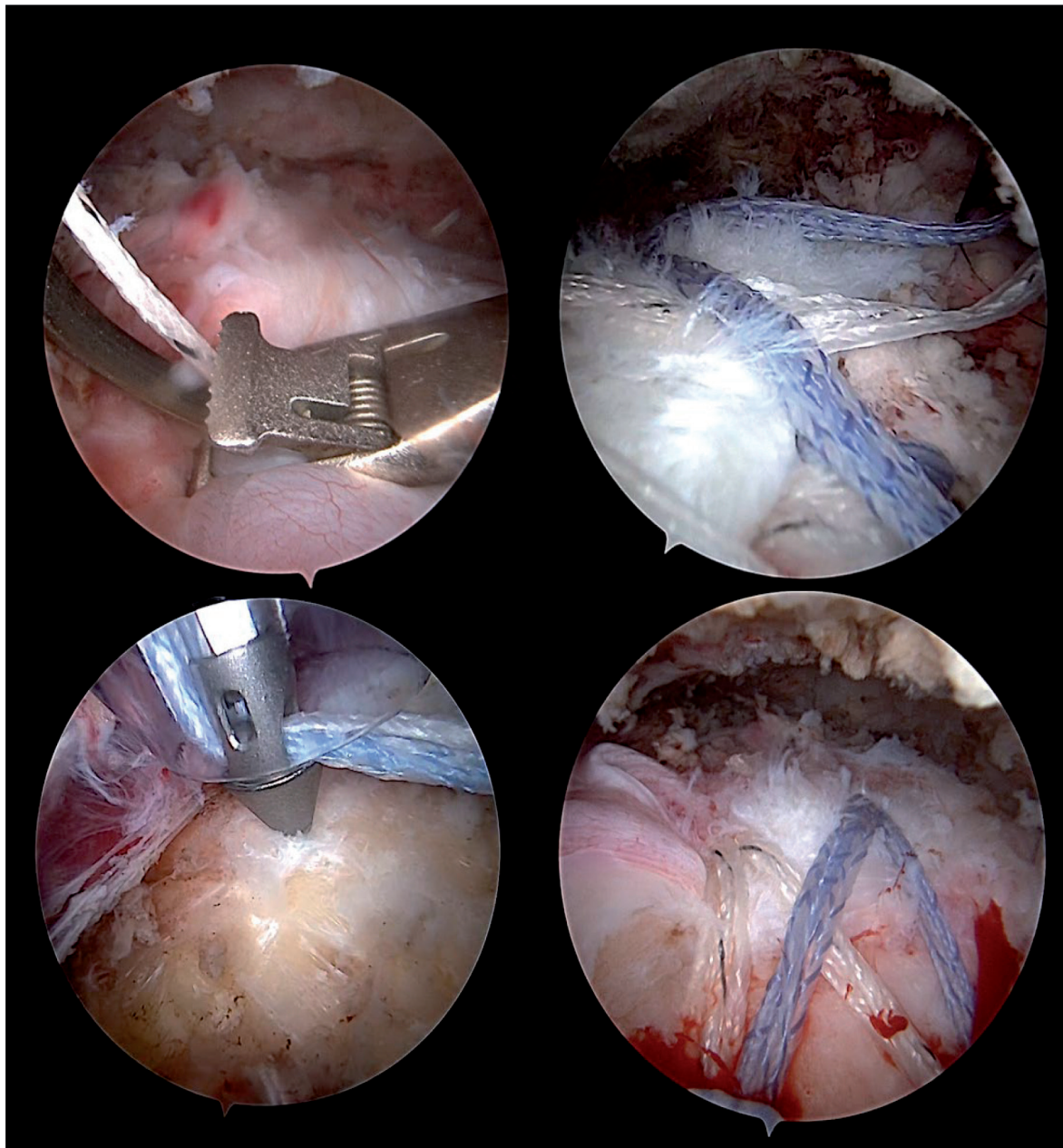


Figura 1. Sutura en doble hilera con cintas. (Fibertape, con implantes SwiveLock, de Arthrex® en configuración Speed Bridge). Obsérvense diversos pasos de la técnica: Sutura de manguito, apoyada en pinza de paso directo Scorpion. Entrecruzamiento de cintas de dos colores en configuración Speed Bridge. Colocación de suturas en anclajes de segunda hilera y configuración final vista desde portal lateral. Se objetiva la aposición correcta del tejido sobre el footprint, con tensión controlada, repartida en los 4 puntos de los implantes, sin zonas de isquemia por anudado y con un área de presión sobre el footprint de unos 2 cm cuadrados aproximadamente.

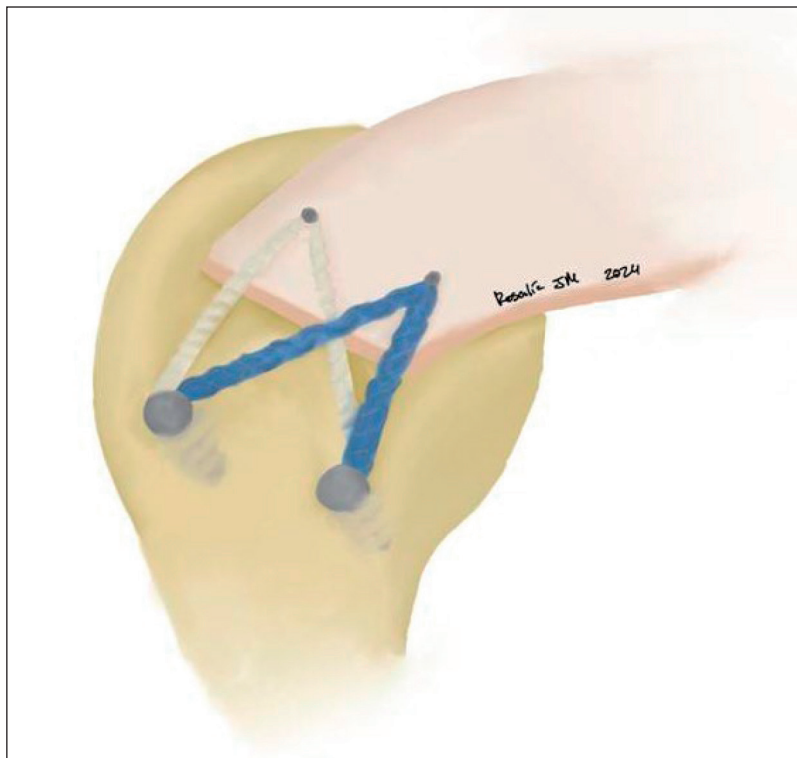


Figura 2. Esquema de la sutura artroscópica en doble hilera tipo SpeedBridge.

Resultados

En la muestra global, se consiguió mejorar el test de Constant, pasando desde un preoperatorio de $55,4 \pm 10,8$ puntos, a un postoperatorio de $72,9 \pm 15,6$ puntos. (Ver figura 3).

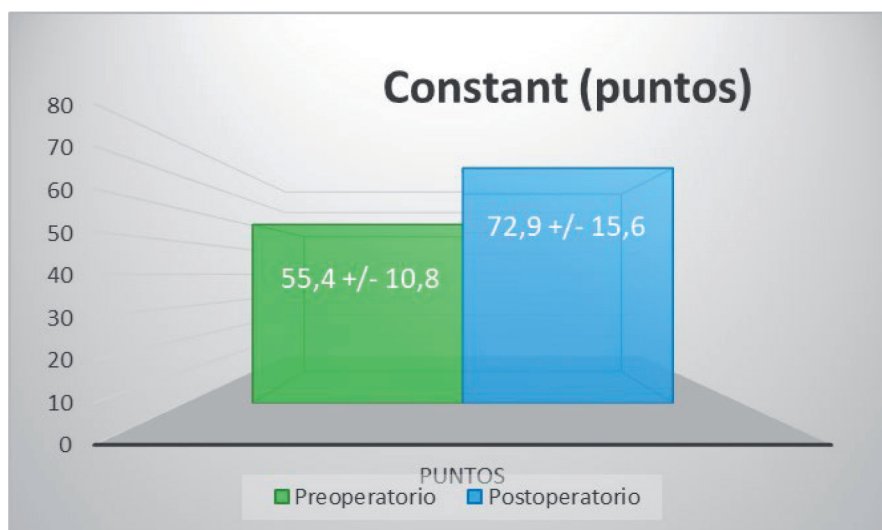


Figura 3. Mejoría global en el test de Constant en los pacientes operados. Resultados globales.

Del mismo modo, la escala visual analógica (E.V.A.) pasó desde una situación preoperatoria de 3,4 $\pm$ 0,6 puntos a una situación postquirúrgica con mediana de 1 punto. (Ver figura 4).

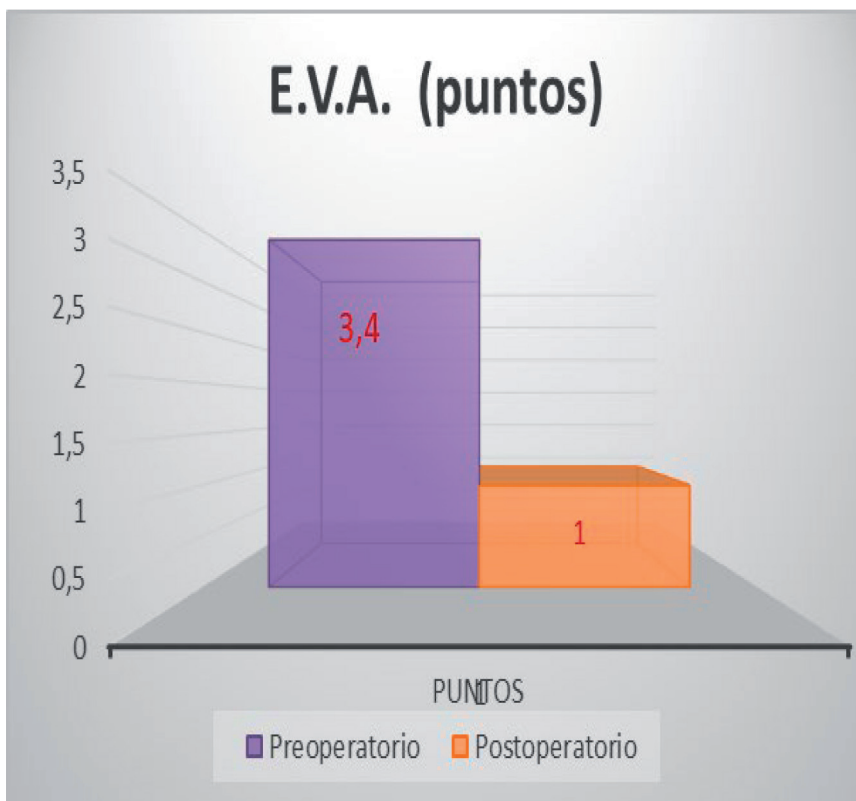


Figura 4. Mejoría en la escala analógica visual (E.V.A.), tras la intervención de los pacientes. Resultados globales.

Estudio inferencial

Al comparar las distintas variables numéricas en función de ambos grupos: primer grupo con hilos y nudos y segundo grupo con cintas sin nudos, obtuvimos los siguientes datos que se demuestran en la **tabla 1**, donde lo más significativo, al apli-

car la U de Mann Whitney, fue que el tiempo de rehabilitación para los casos tratados con hilos y nudos era de 4,5 $\pm$ 1,1 meses, frente a los casos tratados mediante cintas sin nudos, con 3,8 $\pm$ 1 meses, con una $p=0.02$.

Variables	Normalidad	Test	p	Hilo	Cinta
Tiempo quirúrgico	Paramétrico	T Student	0,19	82,3 +/- 18,6 minutos	99,1 +/- 24 minutos
Días con AINEs, postcirugía	No paramétrico	U de Mann Whitney	0,15	5 días	5 días
Inicio RHB	No paramétrico	U de Mann Whitney	0,21	23 +/- 3,7 días	21,5 +/- 2,2 días
Tiempo RHB	No paramétrico	U de Mann Whitney	0,02	4,5 +/- 1,1 meses	3,8 +/- 1 meses
Constant final	Paramétrico	T Student	0,99	71,4 +/- 16,3 puntos	74,1 +/- 15,2 puntos
EVA final	No paramétrico	U de Mann Whitney	0,16	1 punto	0 puntos

Tabla 1. Estudio inferencial. Obsérvese una disminución significativa en el tiempo de rehabilitación entre ambos grupos, siendo más corto en el grupo tratado con cintas, sin nudos, con $p=0.02$.

Al comparar las diferentes variables categóricas, no hallamos diferencias estadísticamente significativas, aunque la rigidez postquirúrgica aparecía en mayor número de pacientes en el grupo tratado con hilos con nudos. Llamaba la atención la mayor frecuencia de dehiscencias post sutura en ecografía de control en el grupo de cintas, aunque

ello no se traducía en una mayor tasa de reintervenciones, que volvían a destacar en el grupo sometido a suturas con hilos y nudos. La tasa de reincorporación a la actividad previa a la lesión fue mayor, 61.3%, en el caso de los pacientes tratados con cintas, frente al 31.5% de los tratados con hilos anudados, aunque con $p=0.14$, no significativa. **Ver tabla 2.**

Variable	p	Hilo	Cinta
Rigidez	0,9	42,3%	22,6%
Dehiscencia	0,42	7,7% (2 casos)	12,9% (4 casos)
Re IQ	0,39	15,4%	6,5%
Re IQ con malla		1	2
Reincorporación	0,14	37,5%	61,3%
		9 se reincorporaron	19 se reincorporaron
		14 Incapacidad	12 incapacidad

Tabla 2. Estudio inferencial. La tasa de reincorporación al nivel de actividad previo a la lesión fue mayor en los pacientes tratados con cintas, frente a aquellos tratados con suturas de hilo anudadas, aunque sin llegar a ser estadísticamente significativo, $p=0.14$.

Hubo complicaciones como rigidez en el 31,6%. (18 casos), dehiscencia en el 10,5% (6 casos). Se reintervino el 10,5% de la muestra, lo que supuso 6 casos, y de ellos se le colocó una malla de aumentación en 3 casos.

Discusión

Las tasas de rerrotura tendinosa post sutura oscilan entre un 10-41%¹. El fallo ocurre en el postoperatorio temprano, dentro de los 3 primeros meses. En la reparación del manguito, se han descrito diversas técnicas, destacando, la de la hilera simple y la de hilera doble. La inserción del supraespinoso nativo oscilaría entre los 350-432 mm y parece que la sutura en doble hilera reproduciría mejor esta huella o footprint². En este trabajo se han analizado casos tratados con doble hilera. De hecho, en la bibliografía aparecen críticas a la sutura en hilera simple.

Así, una de esas críticas a la inserción en hilera simple sería que no restauraría esa huella anatómica⁶. Meier⁷ llegó a comprobar que hasta el 100% de la huella original del supraespinoso se restauraba con la sutura en doble hilera. Sin embargo, la

sutura simple y la transósea reproducían un 46% y un 71% de la zona de inserción. Gartsman⁸ en un ensayo clínico controlado, con estudio mediante ecografía, advirtió que un 25% de los pacientes con roturas de menos de 2.5 cm, tratados mediante una sutura simple, tenían rerroturas en los 10 meses siguientes. La doble hilera determinaría una construcción intrínsecamente más estable que la hilera sencilla, mejorando la recuperación de la huella del manguito. La hilera simple generaría un sistema con semejanzas con la doble hilera en cuanto a tensión necesaria para fallo de la sutura, desplazamiento cíclico, formación de “gaps” o pérdidas de contacto en la zona de sutura, que no pueden traducirse, sin embargo, en mejorías clínicas. La doble hilera mejoraría la rigidez inicial, al reducir la formación de esos “gaps”⁹. Huijsmans¹⁰, en su estudio de 210 pacientes, objetivó que tras la sutura tendinosa, se producía una tasa de rerrotura tendinosa tras la reparación en doble fila del 53% en los casos de roturas masivas y del 22% en los casos con roturas amplias, aunque con afectación de un solo tendón y sin gran retracción. En los casos de suturas en fila única, la tasa de rerrotura en ambos grupos era del 94%.

Todas estas referencias llevan a pensar que el tratamiento con doble hilera mejoraría los resultados respecto de los casos tratados con hilera simple y por tanto, justificaría este trabajo, donde todos los casos han sido tratados mediante doble hilera.

Se plantean en la bibliografía otras cuestiones, como qué sería mejor: si anudar o no la hilera medial o el tipo de material usado: hilos reforzados o cintas.

Con respecto al primer punto, en nuestra serie hubo 26 casos tratados con nudos en la hilera medial, frente a 31 casos sin nudos.

Para Kummer¹¹ no hubo diferencias entre nudos y sin nudos, porque ambos se veían sometidos a elongación del tejido. Para Smith³, la carga necesaria para el fallo de la sutura era mayor en el grupo sin nudos, frente al grupo con nudos, $p=0,00094$. De hecho, al ir aumentando la carga se aumentaba la presión sobre la zona de footprint, de modo estadísticamente significativo, con respecto al grupo con nudos. Así, a 20° de abducción, el grupo sin nudos tenía contactos superiores al grupo con nudos, tanto a 10N ($p=0.04$), 20 N ($p=0.02$) y 30 N ($p=0.05$). Para Hatta¹², la técnica sin nudos para la sutura de roturas de manguito, supuso una mayor estabilidad en el montaje, con mayor rigidez de la sutura, frente a una doble hilera tradicional. Probablemente la sutura medial, conferiría una rigidez excesiva e isquemia en la zona, con riesgo aumentado de rerroturas. La sutura transósea equivalente mostró una rigidez del montaje más uniforme en toda la sutura del supraespinoso (189-218%), frente a la sutura con doble hilera normal, (187-312%), con valores de $p=0.002$. Para Vaishnav⁶, en su serie de 22 pacientes, la sutura en doble hilera, sin nudos, aportaba mejores resultados, con tasas de satisfacción de 9.7 puntos sobre 10 puntos, al mejorar el área de superficie de contacto, así como, restaurar la huella normal. Para Burkhart¹³, la sutura transósea equivalente, sin nudos, determinaría un aumento en la zona de fricción en el hueso, con mayor fuerza tensil sobre el footprint. Además, a más tensión, el ángulo entre sutura y hueso decrecería, determinando el aumento en la superficie de contacto. La carga se repartiría de modo más uniforme, especialmente en los movimientos rotacionales, al distribuirse la zona insercional entre 4 puntos. Para Greenspoon¹⁴, la sutura

en doble hilera, sin nudos, ayudaría a la reparación tendinosa, ya que la ausencia de nudos mediales mejoraría el aporte vascular a la zona insercional. Maia Das¹⁵ describió también una mejora en cuanto a la vascularización en la zona insercional, asociada a una estabilidad intrínseca del montaje, cuando se asociaban cintas sin nudos en doble hilera.

Para Ide¹⁶, los nudos de la hilera medial supondrían el punto de mayor soporte de carga de la sutura frente a la tracción del manguito y a la vez son un punto de estrangulación del tendón, que comprometería la cicatrización tendinosa¹⁷. En una serie sobre 110 pacientes. El riesgo de rerrotura tendinosa era mayor en el grupo con suturas anudadas 18,6%, frente al grupo sin nudos 5,9%, $p<0,001$. La sutura en doble hilera sin nudos, proporcionaría una tasa inferior de rerrotura (14%), que la sutura en hilera simple (32%), $p=0.08$ ¹⁶. Gartsman⁸, en su estudio sobre 90 hombros, demostró mediante controles ecográficos que la reparación se mantenía más en el tiempo en los casos con doble hilera sin nudos, frente a una sola hilera (93% frente a un 75%), $p=0.02$. Estas suturas sin nudos son las ideales para la reparación del subescapular, como reconocía Chernchujit¹⁸.

No obstante, otros estudios van a favor de anudar la hilera medial, o de practicar sistemas de sutura híbrida, así, Kim¹⁹ en su estudio de 100 pacientes, comparó la sutura tradicional artroscópica con nudos, frente a otros casos sin nudos. No obtuvo diferencias en los tests U.C.L.A, A.S.E.S., Contant ó V.A.S. ($p=0,292$, $0,359$, $0,709$ y $0,636$, respectivamente). La tasa de rerroturas de los casos sin nudos (29,2%) fue mayor que en los casos con nudos (16,3%), aunque no significativa, $p=0,131$. Por otro lado, para Chu²⁰, la sutura doble hilera híbrida (hilera medial con nudo y lateral sin nudo), aportaría mejores resultados que la sutura exclusivamente sin nudos. De hecho, Chu²⁰, describió hasta 11 especímenes de 14 donde se empleó la sutura completa sin nudos con fallos de la sutura al someterla a ciclos de carga, en concreto a 262 ± 48 N, lo cual era mucho menos que en los sistemas híbridos. En cambio, para la sutura en doble hilera híbrida, sólo 1 de 14 especímenes fallaba al someterse a ciclo de carga y este sistema tendría menos elongación del tejido. Johnson²¹ en su estudio sobre 343 pacientes, tratados con doble

hilera, ha observado una tasa de rerrotura menor en los casos tratados anudando en la hilera medial, (4,7% frente al 11,3%, con $p=0,022$). Similares conclusiones aporta Freisleder²².

Todas estas reflexiones conforman un panorama global donde la sutura con nudos ha ido disminuyendo desde un 76.6% en 2009, hasta un 46.3% en 2016, $p<0.001$, como refiere Shah²³. Sin embargo, la sutura con cintas sin nudos, es un 25.5% más cara que la otra sutura con hilos reforzados y con nudos.

La otra pregunta sería qué material se utilizaría:

La cinta aportaría una mayor superficie de contacto entre tendón y huella ósea, lo que necesariamente supondría un mayor aporte de tenocitos a la zona, como reflejó Di Carli⁹. Para Bisson²⁴, las cintas supondrían un mayor superficie de contacto en la interfase entre tendón y hueso, llevando a una mejor fijación tendinosa y mejor distribución de fuerzas en el footprint. Se reduciría así el stress sobre la sutura y disminuiría el riesgo de arrancamiento de la misma, como ya describió Greenspon¹⁴. La utilización de suturas con material más ancho y menos cortante (cintas), permitiría distribuir las fuerzas de compresión en una superficie mayor, previniendo la rotura de la sutura. Además, supondría un menor tiempo quirúrgico, así como, la desaparición del rozamiento que los nudos ocasionarían en el espacio subacromial, salvo que se hicieran nudos con cintas Rapp²⁵, donde su volumen sería algo mayor que con suturas con hilos. Mook²⁶ también mencionó el menor riesgo de irritación subacromial. La interconectividad entre las suturas, el autorrefuerzo de las mismas, con un sistema que repartiría las tensiones en más puntos, permitiría mejorar la sutura y al mismo tiempo, ayudaría a la curación del tendón. Por tanto, mejoraría las propiedades viscoelásticas de la sutura y ayudaría a prevenir el corte que un hilo podría producir sobre el tendón o footprint, con resultados que incluso no se afectarían a pesar de tener pacientes con tamaños de roturas superiores a 3 cm o ser pacientes mayores de 65 años²⁷. Para Liu²⁸, la sutura con cinta proporcionaría un área de contacto con mayor presión en footprint (0.33 +/- 0.03 frente a 0.11 +/- 0.3 MPa, con $p<0.0001$, comparada con suturas con hilos del número 2 a 0° de abducción y 30 N de carga. La fuerza última de

la cinta ante la rotura fue mayor que la fuerza de la reparación con hilos (217 +/- 28 Vs 144 +/- 14 N, $p<0.05$). La tasa de rerrotura fue similar entre la cinta (16%) y el grupo de sutura (17%). La reparación con cinta tuvo 3 veces mayor huella insercional que con hilos. Millet²⁹, en su serie sobre 151 pacientes, objetivó que el riesgo de rerrotura de la sutura anudada era mayor (33,3%) que sin nudo y con cinta (7,5%), $p=0,041$. En nuestra experiencia, hubo mayor riesgo de dehiscencia diagnosticada mediante ecografía en los casos tratados con cintas, 12.9%, frente a 7.7%, aunque no fue significativa, con $p=0.42$ y tampoco se traducían en una repercusión clínica en el test de Constant, ya que no hubo diferencias entre ambos grupos, con $p=0.99$. Para Ono³⁰, el orificio ocasionado por la entrada de las cintas fue mayor que cuando se realizaba la sutura tendinosa con hilos de sutura. Sin embargo, con los ciclos de carga los orificios pequeños de los hilos de sutura se alargaban y se desplazaban más que los agujeros provocados por el paso de las cintas, con lo que estas cintas tendrían un efecto protector sobre la tracción de las suturas. Para Di Carli⁹, la carga máxima que determinaría el fallo de la sutura era mayor cuando se utilizaba una cinta (357 N), que cuando se utilizaba un hilo (271 N). Sin embargo, la rigidez del montaje (24 N/mm frente a 18 N/mm), y el deslizamiento de la sutura, no eran diferentes entre ambos grupos. En el grupo con cinta, o con hilo, no se observaba deslizamiento de la sutura, aunque sí se objetivó el desprendimiento de un anclaje, cuando se utilizaban hilos, hasta en 3 ocasiones de 15 especímenes. Para este autor, se objetivó un 31% de incremento en fuerza tensil en las cintas, comparado con los hilos. Huntington² objetivó un aumento de la presión de contacto (0,064 Mpa, $p=0,04$) y área de contacto (2,71 mm cuadrados, $p=0,03$), al comparar cintas, respecto de hilos. La distribución con 4 implantes y cintas soportaba mayor fuerza tensil, que cuando se utilizaban 4 implantes e hilos, con una diferencia de 56,4 N, $p=0,04$. No había diferencias en cuanto a formación de “gaps” o rigidez ($p>0,05$). Para Park^{31,32}, la sutura puente con 4 cintas conseguiría un área de contacto insercional mayor que la alcanzada con la sutura en doble hilera con nudos (124 mm cuadrados, 77.6% del footprint, frente a 63.3 mm cuadrados, 39.6% del footprint). Con igualmente mayor presión en

la zona nueva de inserción 0.9 MPa, frente a 0.27 MPa. Del mismo modo, la carga necesaria para fallar la sutura fue diferente, con 443 N, para la sutura transósea, con cintas y 299 N, para el caso de la doble hilera con hilos. El uso de 4 implantes además aumentaba la zona de contacto en un 25% más respecto de cuando la reparación se hacía con 3 implantes.

Para Borbas³³, la carga necesaria para el desplazamiento de la sutura en 3 mm era mayor con las cintas que con las suturas normales (201 N Vs 84 N, $p>0.01$), rigidez (46 N/mm Vs 25 N/mm, $p>0.0001$), y la carga última para el fallo (509 N Vs 288 N, $p>0.0001$). Material como FiberTape® presentaría la mayor capacidad de soportar carga frente al fallo del material (805.5 +/- 36.1 N), la mayor carga necesaria para el desplazamiento de la sutura en 3 mm (376.2 +/- 19.1 N), siendo un material favorable desde el punto de vista biomecánico.

Para Ensminger³⁴ materiales como FiberTape® (430.48 +/- 89 N), o PermaTape® (545.16 +/- 95.09 N), tendrían la mayor resistencia frente a tensiones que provocaran deslizamientos de 3 mm en las suturas, con diferencias claramente significativas frente a otros tipos de suturas tradicionales ($p<0.001$). De modo, que todas las suturas anudadas demostraron deformidades plásticas significativas (elongación cíclica) de más de 1000 ciclos ($p<0.001$). Actualmente el aporte de Magnesio descrito por Muench³⁵ en las suturas aumentaría la proliferación y adhesión celular de tejido bursal subacromial, en comparación con suturas sin Magnesio, aunque sin diferencias en número de tenocitos u osteoblastos.

Para Rhee³⁶, en su estudio de 135 pacientes, tratados con cintas o con suturas convencionales, no encontró diferencias clínicas, ni diferencias en las tasas de rerroturas al comparar ambos materiales. A pesar de una mayor resistencia en laboratorio, no había traducción clínica al respecto. Por otra parte, Fox³⁷, sobre un estudio de 272 pacientes, tampoco halló diferencias clínicas en teste como VAS, ASES...etc, entre ambos materiales.

Boksh³⁸ realizó un metanálisis, donde las suturas con cintas tenían mayor área de contacto ($p=0.02$), resistían una mayor fuerza de carga ($p<0.0001$) y menor formación de gaps ($p<0.001$),

que las suturas convencionales. Sin diferencias en tasa de rerroturas (16% frente al 20%, $p=0.26$), en seguimientos de 11,2 meses y sin diferencias a los 36,8 meses.

Vaishnav⁶ ha recomendado en los casos de roturas, grandes, masivas, la utilización de cintas con implantes bioabsorbibles, combinando el beneficio de la sutura en doble hilera, con el de la sutura transósea, mejorando el contacto entre tendón y hueso, y determinando por tanto una mejoría en cuanto al aporte biológico que va a determinar la curación tendinosa.

Para Gómez Palomo³⁹, la tasa de fracasos tras la reparación con doble hilera era menor que con hilera simple también.

Como apreciación técnica, de Vaishnav⁶, los implantes mediales deben de colocarse de 1-2 mm laterales al margen articular. El punto de transfixión al tendón para la sutura debería producirse a 15 mm del reborde tendinoso roto y con la colocación de los implantes laterales a 5-10 mm de la tuberosidad mayor. En este trabajo se intentó, dentro de lo posible, seguir estas recomendaciones en cuanto a la colocación de los implantes.

Anexo 1. Escalas utilizadas

La escala de Constant Murley^{40,41,42} es una escala validada de hombro, muy utilizada en trabajos de investigación sobre patología en esta articulación, que valora diversos parámetros, como la movilidad en flexión, abducción, rotación externa, interna y fuerza.

La escala analógica visual (E.V.A.)⁴³ es una escala sencilla, que permite identificar por el paciente el grado de dolor que refiere, para lo cual, sobre una regla de 0 a 10 puntos se muestra el grado de dolor. Desde ninguno con 0 puntos, hasta los 10 puntos de dolor máximo.

Limitaciones

El tamaño muestral de 57 pacientes, es relativamente pequeño. Se necesitarían más estudios al respecto y/o con mayor tamaño de la serie. El hecho de ser una serie de pacientes donde han participado varios cirujanos, en total 3 cirujanos, podría ser una limitación, al influir en los resultados

también la situación en la curva de aprendizaje-nivel de experiencia en la que se encontrarían.

Ventajas

Aportación de interesantes datos, que podrían influir en el tratamiento de estas lesiones, al conseguir mejorar parámetros clínicos, como el tiempo de rehabilitación.

Conclusiones

El tipo de material empleado, en la sutura en doble hilera de las roturas del manguito rotador, ya sea hilo o cinta, no influiría en el resultado clínico del test de Constant.

La sutura apoyada en cintas (y sin nudos), supondría menor tiempo de rehabilitación, menor rigidez y menos necesidad de reintervención, que cuando se usaban hilos (con nudos) y más precoz retorno al nivel funcional previo.

Se necesitan más estudios al respecto.

Responsabilidades éticas

Los procedimientos seguidos son acordes a las normas éticas del Comité de experimentación humana responsable y la declaración de Helsinki de 1975, revisada en 1983.

No se trata de una investigación financiada.

El trabajo es original y no ha sido publicado previamente en otra revista.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Agradecemos

A Dña. Rosalía Jiménez Martínez la realización de la figura 2.

Bibliografía

1. Galatz L.M., Ball CM, Teefey SA, et al. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am. 2004; 86-A:219-24. doi: 10.2106/00004623-

200402000-00002. PMID: 14960664. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14960664/>

2. Huntington L, Coles-Black J, Richardson M, et al. The use of suture-tape and suture-wire in arthroscopic rotator cuff repair: A comparative biomechanics study. Injury.2018 Nov;49(11):2047-2052. doi: 10.1016/j.injury.2018.09.004. PMID: 30224178. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30224178/>

3. Smith GCS, Bouwmeester TM, Lam PH. Knotless double-row Suture Bridge rotator cuff repairs have improved self-reinforcement compared with double-row Suture Bridge repairs with tied medial knots: a biomechanical study using an ovine model. J Shoulder Elbow Surg.2017 Dec;26(12):2206-2212. doi: 10.1016/j.jse.2017.06.045. PMID: 28935379. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28935379/>

4. Davidson J, Burkhart SS. The geometric classification of rotator cuff tears: a system linking tear pattern to treatment and prognosis. Arthroscopy.2010 Mar;26(3):417-24. doi: 10.1016/j.arthro.2009.07.009. PMID: 20206053. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20206053/>

5. Burkhart SS1, Esch JC, Jolson RS. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge". Arthroscopy.1993;9(6):611-6 doi: 10.1016/s0749-8063(05)80496-7. Erratum in: Arthroscopy 1994 Apr;10(2):239. PMID: 8305096. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8305096/>

6. Vaishnav S, Millett PJ. Arthroscopic rotator cuff repair: scientific rationale, surgical technique, and early clinical and functional results of a knotless self-reinforcing double-row rotator cuff repair system. J Shoulder Elbow Surg.2010 Mar;19(2 Suppl):83-90.doi: 10.1016/j.jse.2009.12.012. PMID: 20188272. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20188272/>

7. Meier SW, Meier JD. Rotator cuff repair: the effect of double-row fixation on three-dimensional repair site. J Shoulder Elbow Surg.2006 Nov-Dec;15(6):691-6. doi: 10.1016/j.jse.2006.03.004. PMID: 17126241. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17126241/>

8. Gartsman GM, Drake G, Edwards TB, 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 Elbow Surg.2013 Nov;22(11):1480-7.doi: 10.1016/j.jse.2013.06.020. PMID: 24012360. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24012360/>

9. De Carli A, Lanzetti RM, Monaco E, et al. The failure mode of two reabsorbable fixation systems: Swivelock with Fibertape versus Bio-Corkscrew with Fiberwire in bovine rotator cuff. J Orthop Sci.2012 Nov;17(6):789-95. doi: 10.1007/s00776-012-0275-z. PMID: 22918616. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22918616/>

10. Huijsmans PE, Pritchard MP, Berghs BM, et al. Arthroscopic rotator cuff repair with double-row

fixation. J Bone Joint Surg Am.2007 Jun;89(6):1248-57. doi: 10.2106/JBJS.E.00743. PMID: 17545428. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17545428/>

11.Kummer F, Hergan DJ, Thut DC, et al. Suture loosening and its effect on tendon fixation in knotless double-row rotator cuff repairs. Arthroscopy.2011 Nov;27(11):1478-84. doi: 10.1016/j.arthro.2011.06.019. PMID: 21924858. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21924858/>

12. Hatta T, Giambini H, Hooke AW, et al. Comparison of Passive Stiffness Changes in the Supraspinatus Muscle After Double-Row and Knotless Transosseous Equivalent Rotator Cuff Repair Techniques: A Cadaveric Study. Arthroscopy.2016 Oct;32(10):1973-1981. doi: 10.1016/j.arthro.2016.02.024. PMID: 27157656; PMCID: PMC5050077. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27157656/>

13. Burkhart SS1, Adams CR, Burkhart SS, et al. A biomechanical comparison of 2 techniques of footprint reconstruction for rotator cuff repair: the SwiveLock-FiberChain construct versus standard double-row repair. Arthroscopy.2009 Mar;25(3):274-81. doi: 10.1016/j.arthro.2008.09.024. PMID: 19245990. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19245990/>

14. Greenspoon JA, Petri M, Millett PJ. Arthroscopic Knotless, Double-Row, Extended Linked Repair for Massive Rotator Cuff Tears. Arthrosc Tech.2016 Feb 8;5(1):e127-32. doi: 10.1016/j.eats.2015.10.007. PMID: 27330944; PMCID: PMC4908272. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27330944/>

15. Maia Dias C, Gonçalves SB, Completo A, et al. Why are tapes better than wires in knotless rotator cuff repairs? An evaluation of force, pressure and contact area in a tendon bone unit mechanical model. J Exp Orthop.2021 Feb 3;8(1):9. doi: 10.1186/s40634-020-00321-y. PMID: 33537914; PMCID: PMC7859138. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33537914/>

16. Ide J, Karasugi T, Okamoto N, et al. Functional and structural comparisons of the arthroscopic knotless double-row suture bridge and single-row repair for anterosuperior rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg.2015 Oct;24(10):1544-54. doi: 10.1016/j.jse.2015.03.015. PMID: 25940379. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25940379/>

17. Rhee YG, Cho NS, Parke CS. Arthroscopic rotator cuff repair using modified Mason-Allen medial row stitch: knotless versus knot-tying suture bridge technique. Am J Sports Med.2012 Nov;40(11):2440-7. doi: 10.1177/0363546512459170. PMID: 23002202. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23002202/>

18. Chernchujit B, Sharma PN. Arthroscopic Repair of Massive Subscapularis and Supraspinatus Tear by Double-Row Knotless Technique. Arthrosc Tech.2017 Nov 20;6(6):e2255-e2258. doi: 10.1016/j.eats.2017.08.033. PMID: 29349027; PMCID: PMC5765822. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29349027/>

19. Kim KC, Shin HD, Lee WY, et al. Clinical outcomes and repair integrity of arthroscopic rotator cuff repair using suture-bridgetechnique with or without medial tying: prospective comparative study. J Orthop Surg Res.2018 Aug 28;13(1):212. doi: 10.1186/s13018-018-0921-z. PMID: 30153852; PMCID: PMC6114704. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30153852/>

20. Chu T, McDonald E, Tufaga M, et al. Comparison of completely knotless and hybrid double-row fixation systems: a biomechanical study. Arthroscopy.2011 Apr;27(4):479-85. doi: 10.1016/j.arthro.2010.09.015. PMID: 21277733. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21277733/>

21. Johnson AH, West M, Fowler MB, et al. What is the Optimal Construct to Reduce Failure in Arthroscopic Four Anchor Rotator Cuff Repair? Shoulder Elbow.2023 Nov;15(4 Suppl):33-39. doi: 10.1177/17585732221076066. PMID: 37974601; PMCID: PMC10649482. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37974601/>

22. Freisleder F, Scheibel M. Arthroscopic Knotless-Anchored Rotator Cuff Repair. JBJS Essent Surg Tech.2020 Sep 18;10(3):e19.00021. doi: 10.2106/JBJS.ST.19.00021. PMID: 34055468; PMCID: PMC8154396. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34055468/>

23. Shah SS, Shah A, Chadayammuri V, et al. Arthroscopic knotless rotator cuff repair: Factors associated with construct selection and recent trends from a manual review of 1617 cases. J Orthop.2018 Jan 31;15(1):216-221. doi: 10.1016/j.jor.2018.01.037. PMID: 29657471; PMCID: PMC5896168. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29657471/>

24. Bisson LJ, Manohar LM. A biomechanical comparison of the pullout strength of No. 2 FiberWire suture and 2-mm FiberWire tape in bovine rotator cuff tendons. Arthroscopy.2010 Nov;26(11):1463-8. doi: 10.1016/j.arthro.2010.04.075. PMID: 20920836. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20920836/>

25. Rapp CM, Koueiter DM, Bojnowski J, et al. Are Suture Tape Knots as Secure as Standard Suture? A Biomechanical Study. Orthop J Sports Med.2021 Oct 19;9(10):23259671211045411. doi: 10.1177/23259671211045411. PMID: 34692881; PMCID: PMC8529320. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34692881/>

26. Mook WR, Greenspoon JA, Millett PJ. Arthroscopic Double-Row Transosseous Equivalent Rotator Cuff Repair with a Knotless Self-Reinforcing Technique. Open Orthop J.2016 Jul 21;10:286-295. eCollection 2016. doi: 10.2174/1874325001610010286. PMID: 27733881; PMCID: PMC5043448. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27733881/>

27. Beauchamp JÉ, Beauchamp M. Functional outcomes of arthroscopic transosseous rotator cuff repair using a 2-mm tape suture in a 137-patient cohort. JSES Int. 2021 Aug 5;5(6):1105-1110. doi:

10.1016/j.jseint.2021.06.001. PMID: 34766091;
PMCID: PMC8568820. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34766091/>

28. Liu RW, Lam PH, Shepherd HM, et al. Tape Versus Suture in Arthroscopic Rotator Cuff Repair: Biomechanical Analysis and Assessment of Failure Rates at 6 Months. *Orthop J Sports Med.* 2017 Apr 17;5(4):2325967117701212. doi: 10.1177/2325967117701212. PMID: 28451619; PMCID: PMC5400209. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28451619/>

29. Millett PJ, Espinoza C, Horan MP, et al. Predictors of outcomes after arthroscopic transosseous equivalent rotator cuff repair in 155 cases: a propensity score weighted analysis of knotted and knotless self-reinforcing repair techniques at a minimum of 2 years. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017 Oct;137(10):1399-1408. doi: 10.1007/s00402-017-2750-7. PMID: 28748291. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28748291/>

30. Ono Y, Joly DA, Thornton GM, et al. Mechanical and imaging evaluation of the effect of sutures on tendons: tape sutures are protective to suture pulling through tendon. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Sep;27(9):1705-1710. doi: 10.1016/j.jse.2018.03.004. Epub 2018 May 11. PMID: 29759907. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29759907/>

31. Park MC, ElAttrache NS, Tibone JE, et al. Footprint contact characteristics for a transosseous-equivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row repair technique. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007 Jul-Aug;16(4):461-8. doi: 10.1016/j.jse.2006.09.010. PMID: 17321161. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17321161/>

32. Park MC, McGarry MH, Gunzenhauser RC, et al. Does transosseous-equivalent rotator cuff repair biomechanically provide a “self-reinforcement” effect compared with single-row repair? *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Dec;23(12):1813-1821. doi: 10.1016/j.jse.2014.03.008. PMID: 24907776. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24907776/>

33. Borbas P, Fischer L, Ernstbrunner L, et al. High-Strength Suture Tapes Are Biomechanically Stronger Than High-Strength Sutures Used in Rotator Cuff Repair. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2021 Jun 15;3(3):e873-e880. doi: 10.1016/j.asmr.2021.01.029. PMID: 34195657; PMCID: PMC8220614. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34195657/>

34. Ensminger WP, McIlff T, Vopat B, et al. Mechanical Comparison of High-Strength Tape Suture Versus High-Strength Round Suture. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2021 Sep 4;3(5):e1525-e1534. doi: 10.1016/j.asmr.2021.07.014. PMID: 34712990; PMCID: PMC8527324. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34712990/>

35. Muench LN, Kriscenski D, Tamburini L, et al. Augmenting Suture Tape Used in Rotator Cuff Surgery With Magnesium Increases in Vitro Cellular

Adhesion of Human Subacromial Bursal Tissue. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2021 Nov 14;3(6):e1975-e1980. doi: 10.1016/j.asmr.2021.09.020. PMID: 34977656; PMCID: PMC8689267. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34977656/>

36. Rhee SM, Youn SM, Kim CH, et al. Rotator cuff repairs with all-suture tape anchors: no difference in outcomes between with or without all-suture tape anchors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023 Sep;31(9):4060-4067. doi: 10.1007/s00167-023-07454-4. PMID: 37226010. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37226010/>

37. Fox MA, Hughes JD, Drain NP, et al. Knotted and knotless double row transosseous equivalent repair techniques for arthroscopic rotator cuff repair demonstrate comparable post-operative outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023 May;31(5):1919-1924. doi: 10.1007/s00167-022-07121-0. PMID: 35996032. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35996032/>

38. Boksh K, Haque A, Sharma A, et al. Use of Suture Tapes Versus Conventional Sutures for Arthroscopic Rotator Cuff Repairs: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2022 Jan;50(1):264-272. doi: 10.1177/0363546521998318. PMID: 33740395. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33740395/>

39. Gómez Palomo JM, López Arévalo R, Delgado Martínez AD. Tratamiento quirúrgico de las lesiones del manguito de los rotadores. Controversia y evidencia. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2018; 35 (1/4): 01-15. http://www.revista.portalsato.es/index.php/Revista_SATO/article/view/79/11.

40. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the Shoulder. *Clin Orthop.* 1987; 214:160-4. PMID: 3791738. <https://doi.org/10.1097/00003086-198701000-00023>.

41. Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Sojbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008; 17:355-61. doi: [10.1016/j.jse.2007.06.022](https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.06.022). PMID: 18218327. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.06.022>.

42. Martínez Sola R, Ruiz-Rico J, Santonja Medina F, Martínez Martínez F. El Test de Constant-Murley como método de valoración clínica para el seguimiento de las fracturas de extremidad proximal del húmero. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2020; 37 (2/4): 08-16. http://www.revista.portalsato.es/index.php/Revista_SATO/article/view/134.

43. McCormack HM, Horne DJ, Sheather S. Clinical applications of visual analogue scales: a critical review. *Psychol Med* 1988;18:1007-19. doi: [10.1017/s0033291700009934](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3078045/). PMID: 3078045. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3078045/>.