

USO DEL TAPE DINÁMICO EN EL POSICIONAMIENTO Y FUERZA MUSCULAR DEL HOMBRO

USE OF DYNAMIC TAPE IN POSITIONING AND MUSCULAR STRENGTH OF THE SHOULDER

Recibido el 24 de enero de 2023 / Aceptado el 13 de marzo de 2023 / DOI: 10.24310/riccafd.2023.v12i1.16082
Correspondencia: Diego Fernando Afanador Restrepo. Afanador807@gmail.com

Gómez-Rodas, A.^{12AC}; Pérez-Rendón, A.L.^{1B}; Bermúdez-Velarde, M.^{1C}; Gálvez-Castaño, Y.A.^{1D}; García-Cardona, H.M.^{2C}; Bedoya-Rivera, J.P.^{1B} y Afanador-Restrepo, D.F.^{1C}

¹ Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia. A.G.-R.: agomez105@areandina.edu.co; A.L.P.-R.: aperez56@areandina.edu.co; M.B.-V.: mao_bermudez@hotmail.com; Y.A.G.-C.: galvezzyuber4@gmail.com; J.P.B.-R.: jbedoya23@estudiantes.areandina.edu.co; D.F.A.-R.: afanador807@gmail.com

² Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, correo electrónico. H.M.G.-C.: maogarcia@utp.edu.co; A.G.-R.: alegomez@utp.edu.co

Responsabilidades

^ADiseño de la investigación, ^BRecolector de datos, ^CRedactor del trabajo, ^DTratamiento estadístico, ^EApoyo económico, ^FIdea original y coordinador de toda la investigación.

RESUMEN

Introducción: Los desórdenes del movimiento y posicionamiento escapular han sido relacionados con lesiones de hombro en deportes como la natación. Diversas técnicas y herramientas terapéuticas han sido utilizadas para su mejoramiento, entre ellas, vendajes elásticos como el kinesiotape y recientemente ha sido utilizado el vendaje biomecánico denominado dynamic tape en el tratamiento de desórdenes del movimiento del miembro inferior, sin embargo, no se conoce su eficacia en lo concerniente al miembro superior. **Objetivo:** Determinar los efectos agudos del tape dinámico en la estática escapular y fuerza muscular isométrica del hombro en nadadores con hombros redondeados. **Materiales y métodos:** Ensayo aleatorio controlado en 40 nadadores activos, 20 asignados a un grupo experimental con aplicación de tape dinámico con tensión y 20 a grupo control con aplicación de tape sin tensión. Se realizaron mediciones de estática escapular y fuerza muscular isométrica del hombro antes (ST), inmediatamente después (TA) y al tercer día (T3D) después de la aplicación. **Resultados:** En cuanto a la comparación de las condiciones (SA), (TA) y (T3D) entre el grupo experimental y control no se encontraron diferencias estadísticamente



significativas para ninguna de las variables del estudio ($p > 0,05$). Tampoco se presentaron diferencias estadísticamente significativas intragrupos en las variables de posicionamiento escapular y variables de fuerza muscular isométrica de hombro, con excepción del deslizamiento lateral escapular a 30° para la condición (ST-TA) del miembro superior no dominante y fuerza muscular isométrica de romboides para la condición (ST-T3D) del miembro superior dominante en el grupo experimental ($p < 0,05$). También se encontraron diferencias estadísticamente significativas intragrupo para la fuerza muscular isométrica de rotadores internos de hombro del miembro superior dominante para la condición (ST-TA), la longitud del pectoral menor del miembro superior no dominante para la condición (ST-T3D) y la fuerza muscular isométrica del trapecio inferior del miembro superior no dominante en la condición (ST-T3D) en el grupo control ($p < 0,05$). Conclusión: La aplicación de tape dinámico no produce cambios estadísticamente significativos en el posicionamiento escapular y en la fuerza muscular isométrica del hombro en nadadores.

■ PALABRAS CLAVE

hombro, posicionamiento escapular, dinamómetro manual, tape dinámico.

■ ABSTRACT

Introduction: Movement disorders and scapular positioning have been linked to shoulder injuries in sports such as swimming. Therapeutic tools and techniques have been used for treat this condition with elastic tape like kinesiotape and recently the biomechanical tape called dynamic tape for treatment of lower limb movement disorders, however, its efficacy in upper limb is not known. **Objective:** To determine the acute effects of dynamic tape on scapular positioning and isometric muscle strength of the shoulder in swimmers with rounded shoulders. **Methods:** Randomized controlled trial on 40 active swimmers, 20 assigned to an experimental group with application of dynamic tape with tension and 20 to the control group with application without tension. Scapular positioning and isometric muscle strength measurements of the shoulder were made before (ST), immediately after (TA) and on the third day (T3D) after tape application. **Results:** Regarding the comparison of the (SA), (TA) and (T3D) conditions between the experimental and control groups, there were no significant differences for any of the study variables ($p > 0.05$). There were also no statistically significant intra-group differences in scapular positioning and isometric shoulder muscle strength variables, except for scapular slide at 30° for the (ST-



TA) condition of the non-dominant upper limb and rhomboid isometric muscle strength for the (ST-T3D) condition of the dominant upper limb in the experimental group. ($p < 0.05$). Statistically significant intragroup differences were also found for isometric shoulder internal rotator muscle strength of the dominant upper limb for the condition (ST-TA), pectoralis minor muscle length of the non-dominant upper limb for the condition (ST-T3D) and isometric muscle strength of the lower trapezius of the non-dominant upper limb in the condition (ST-T3D) in the control group ($p < 0.05$). Conclusion: The application of dynamic tape does not produce statistically significant changes in scapular positioning and isometric muscle strength of the shoulder in swimmers.

■ KEY WORDS

shoulder, scapular positioning, handheld dynamometer, dynamic tape

■ INTRODUCCIÓN

El desorden del movimiento escapular y la alteración de su posición en relación a los diferentes planos de movimiento de la cintura escapular han sido asociados con la presencia de lesiones en el complejo del hombro (1). Estas alteraciones provocan un acompañamiento inadecuado de la escápula al movimiento de la articulación glenohumeral, provocando estrés y sobrecarga en el tejido blando periarticular durante la ejecución de actividades deportivas que involucran al hombro como eje fundamental del gesto deportivo (2).

Se han propuesto múltiples estrategias para mejorar el movimiento y posicionamiento escapular que incluyen terapia manual ortopédica y diversas modalidades de ejercicio terapéutico (3, 4). Sin embargo, recientemente se viene implementando con notable éxito comercial la intervención con vendajes semirrígidos y elásticos para el tratamiento de este tipo de desórdenes (5, 6). Estas vendas pretenden mejorar el posicionamiento escapular facilitando la contractilidad y balance entre músculos agonistas y antagonistas del complejo del hombro, siendo un complemento ideal en las intervenciones con ejercicio terapéutico y otras modalidades de tratamiento, acelerando y facilitando el proceso de rehabilitación (7).

Dentro de este tipo de vendajes se encuentran los vendajes semirrígidos, los cuales permiten estabilizar funcionalmente segmentos corporales y los neuromusculares de naturaleza elástica que permiten facilitar e inhibir la función muscular (5). Éste último ha mostrado resultados tanto a favor como en contra en relación a su beneficio y utilidad en la mejora de los desórdenes del movimiento, sin embargo, es de amplio



uso y aceptación en la fisioterapia deportiva (8). Recientemente, ha hecho aparición un nuevo tipo de vendaje denominado tape dinámico cuyas propiedades parecen ofrecer ventajas desde el punto de vista de su poder mecánico para facilitar la contractilidad muscular y el reposicionamiento de estructuras músculo-esqueléticas (9).

De acuerdo a las propiedades atribuidas a este cinta terapéutica, tendría la posibilidad de favorecer la función de los músculos estabilizadores y movilizadores, tanto durante su fase concéntrica como durante su fase excéntrica después de haber sido aplicado para favorecer la asistencia elástica de los músculos implicados en el movimiento (9). Con este enfoque, algunos reportes han mostrado de manera preliminar la eficacia de este tipo de vendaje en la modificación de patrones de movimiento en miembro inferior (10, 11), sin embargo, se desconoce cómo este tipo de vendaje podría modificar el posicionamiento escapular y favorecer el brazo de palanca de los músculos que, por su debilidad, permiten la inclinación anterior de la escápula y la postura de hombros redondeados asociada a diversas patologías de hombro en deportistas.

Por tanto, esta investigación pretende determinar los efectos agudos del tape dinámico en la estática escapular y fuerza muscular isométrica del hombro después de su aplicación con tensión (tape experimental) para facilitar cambios en estos parámetros y aplicación sin tensión (tape placebo) en nadadores con hombros redondeados.

■ MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio y participantes:

Se realizó un diseño aleatorizado controlado con doble cegamiento. Participaron un total de 40 nadadores activos (24 hombres; 16 mujeres) con una media para la edad de $16,6 \pm 3,5$ y tiempo mínimo de entrenamiento de 6 meses en la Liga Risaraldense de natación (Colombia), seleccionados bajo criterio de presencia de hombros redondeados valorado mediante test de distancia escapular escogiendo como punto de corte un valor ≥ 6 cm. Los participantes fueron contactados por el área de fisioterapia de la Liga Risaraldense de Natación con posterior verificación de criterios de inclusión y exclusión. El tamaño de la muestra fue calculado con un nivel de significancia (α) de 0,05 y un poder estadístico (1- β) correspondiente a 0,95 tomando valores de referencia para diferencia de medias y desviaciones estándar de distancia acromial en deportistas acorde a lo reportado por Struyf et al. (12), arrojando un tamaño de muestra de 17 en cada grupo ajustado a 20 previendo pérdida por retiros del estudio. Se excluyeron aquellos sujetos con antecedentes de alergias en piel, presencia de enfermedad



musculoesquelética de hombro, cirugías o procedimientos ortopédicos que impidieran la realización de las pruebas de estática escapular y fuerza muscular isométrica. Los participantes que cumplieron con los criterios de selección y elegibilidad fueron informados acerca de las condiciones del estudio y firmaron consentimiento informado previo a su inicio. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Tecnológica de Pereira. El diagrama de flujo (CONSORT) que describe el modelo de estudio se presenta en la Figura 1.

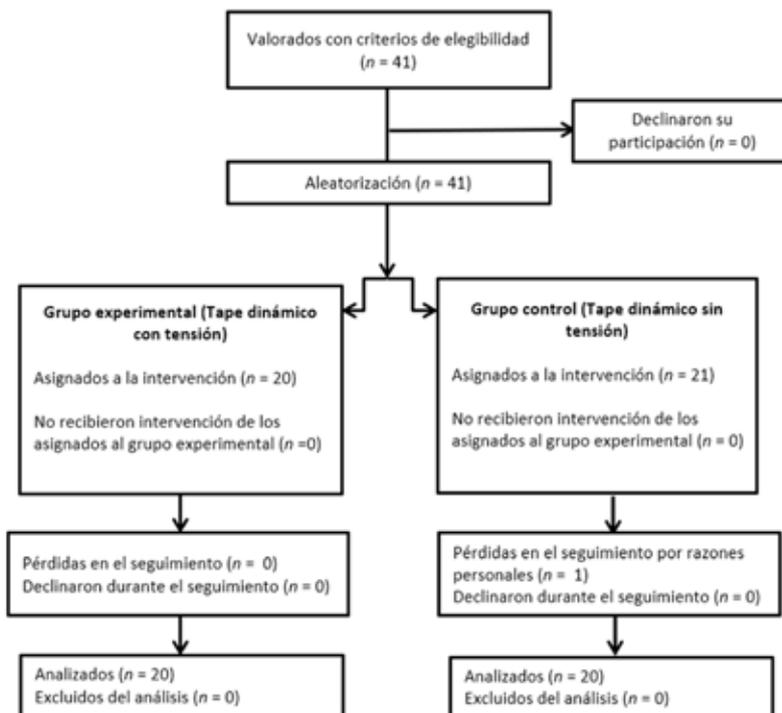


Figura 1. Diagrama de Flujo CONSORT

Variables de resultado

Se realizaron medidas de estática escapular tanto en el miembro superior dominante como en el no dominante. Las mediciones fueron realizadas con cinta métrica, pie de rey y paquímetro. Se realizaron dos mediciones no consecutivas por cada variable y se estableció la media como dato final. Las mediciones se detallan como sigue:

Distancia acromial: En posición bípeda y relajada se tomó la distancia en cm desde el borde posterior del acromion a la pared con pie de rey, la cual definió el posicionamiento en hombros redondeados. Esta prueba clínica ha demostrado una buena confiabilidad entre evaluadores arrojando un coeficiente de correlación intraclase correspondiente a 0,72 (13).



Longitud del pectoral menor: Esta prueba se desarrolló con el sujeto relajado en decúbito supino con posterior medición con cinta métrica de la distancia entre la coracoides y el borde caudal de la 4ª costilla. Esta prueba clínica ha mostrado una excelente confiabilidad entre evaluadores arrojando valores de coeficientes de correlación intraclase que oscilan entre 0,93-0,98 (14).

Deslizamiento lateral escapular 30°: Se realizó la medición en bípedo con paquímetro de la distancia entre el ángulo inferior de la escápula al proceso espinoso de la 7ª vértebra torácica con las manos apoyadas en la pelvis. Esta prueba clínica ha mostrado muy buena confiabilidad entre evaluadores arrojando coeficientes de correlación intraclase que oscilan entre 0,94 y 0,96 (15).

La fuerza muscular isométrica de los músculos trapecio superior, trapecio inferior, serrato anterior, romboides, rotadores internos del hombro y rotadores externos del hombro se realizaron por dinamometría manual con el dispositivo MicroFet 2, de acuerdo a criterios, estandarización y protocolos descritos en investigaciones previas en las cuales se ha evidenciado una buena confiabilidad entre evaluadores arrojando coeficientes de correlación intraclase que oscilan entre 0,66 y 0,89 (16, 17).

Aleatorización y asignación grupal

Una vez determinado punto de corte de distancia acromial, se efectuó asignación aleatoria al grupo experimental (n = 20) y al grupo control (n = 20) por generación de números aleatorios en el paquete computacional Excel de Microsoft. Tanto las medidas de estática escapular como las de fuerza muscular fueron realizadas por dos fisioterapeutas experimentados que fueron cegados al tipo de aplicación de tape dinámico en el grupo experimental y control. Los sujetos de estudio también fueron cegados al tipo de intervención realizada con el tape dinámico. Los sujetos de estudio también fueron cegados a la asignación del grupo intervención y control

Intervención

Después de la medición de la estática escapular y la fuerza muscular isométrica se procedió con la aplicación del tape dinámico por fisioterapeuta certificado en el método dynamic tape. Para el grupo experimental se solicitó posicionamiento de la escápula en inclinación posterior y se aplicó técnica de doble tape dinámico con tensión desde la coracoides hasta el proceso espinoso de T12. Se aplicó placebo consistente en posicionamiento en inclinación posterior de



escápula y aplicación de técnica de doble tape dinámico sin tensión. Inmediatamente después de la aplicación tanto en el grupo control como en el experimental (Tape agudo) para ambos grupos, se repitieron las mediciones de estática escapular y fuerza muscular y se volvieron a realizar al tercer día después de la aplicación (Tape 3er día).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las características sociodemográficas edad, IMC, % graso, masa magra y la distancia acromial con posterior verificación de la normalidad de los datos con la prueba Shapiro-Wilk y diferencias entre el grupo experimental y grupo control para estas variables con estadístico T de Student y Wilcoxon de acuerdo con los resultados de la prueba de normalidad.

Posteriormente, una vez verificados los criterios de normalidad para las variables de estática escapular y fuerza muscular isométrica, se procedió a una comparación intragrupos con la prueba T de Student para muestras independientes y la prueba U de Mann_Whitney seguido de análisis intergrupos con la aplicación de prueba T de Student para muestras relacionadas y prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las variables de resultado.

■ RESULTADOS

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las características basales entre el grupo experimental y grupo control ($p > 0,05$) (Tabla 1).

Tabla 1. Características basales de los sujetos (n = 40).

Característica	Grupo experimental (n = 20) Media \pm DS	Grupo control (n = 20) Media \pm DS	p valor
Edad	16,85 \pm 4,06	16,4 \pm 2,96	0,913
IMC	21,15 \pm 2,02	21,8 \pm 3,25	0,433
% Graso	18,62 \pm 10,04	21,46 \pm 9,08	0,361
Masa Magra	44,7 \pm 12,06	31,4 \pm 15,25	0,063
DA Dominante	8,37 \pm 1,08	8,33 \pm 1,26	0,921
DA No Dominante	8,11 \pm 1,33	8,23 \pm 1,61	0,488

IMC, índice de masa corporal; DA, distancia acromial



Tampoco se encontraron diferencias intragrupos estadísticamente significativas tanto para el miembro superior dominante como no dominante en las variables de estática escapular y fuerza muscular isométrica del hombro tanto en el grupo experimental (Tabla 2) como en el grupo control (Tabla 3) inmediatamente después de la aplicación del tape dinámico (Tape agudo) y al tercer día (Tape 3er día) ($p > 0,05$), a excepción de las variables deslizamiento lateral escapular a 30° en el miembro superior no dominante (Tape agudo), fuerza muscular isométrica de romboides no dominante (Tape 3er día) en el grupo experimental ($p < 0,05$) y fuerza muscular isométrica de rotadores internos de hombro del miembro superior dominante (Tape agudo), fuerza muscular isométrica del trapecio inferior no dominante y longitud del pectoral menor no dominante (Tape 3er día) en el grupo control ($p < 0,05$). En cuanto a la comparación intergrupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variables del estudio ($p > 0,05$).

Tabla 2. Comparación de las variables de estudio dominante y no dominante del grupo experimental sin tape (ST), con tape agudo (TA) y tape al tercer día (T3D).

Variable	Dominante			No dominante		
	ST	TA	p valor	ST	TA	p valor
DA	8,37 ± 1,08	8,34 ± 1,07	0,869	8,11 ± 1,33	8,06 ± 1,04	0,840
LPM	16,81 ± 2,29	16,39 ± 1,88	0,118	16,77 ± 2,29	16,48 ± 1,95	0,217
DLE30	8,82 ± 1,38	8,58 ± 0,91	0,215	8,77 ± 1,38	8,47 ± 1,06	0,028*
FUERZAMTS	356,52 ± 51,72	351,00 ± 41,40	0,552	352,29 ± 42,22	350,89 ± 38,29	0,883
FUERZAMTI	210,28 ± 44,84	205,71 ± 44,00	0,421	217,20 ± 42,97	211,29 ± 43,20	0,210
FUERZARB	164,82 ± 30,35	168,05 ± 29,42	0,668	154,25 ± 32,25	162,70 ± 25,70	0,263
FUERZASA	203,08 ± 40,54	201,98 ± 46,87	0,865	200,32 ± 42,01	202,98 ± 47,25	0,629
FUERZARE	119,22 ± 25,16	116,00 ± 25,71	0,431	108,45 ± 18,52	110,24 ± 21,30	0,471
FUERZARI	115,41 ± 18,98	116,75 ± 21,51	0,697	110,85 ± 19,34	112,24 ± 18,25	0,530

Variable	ST	T3D	p valor	ST	T3D	p valor
DA	8,37 ± 1,08	8,31 ± 1,07	0,742	8,11 ± 1,33	8,28 ± 1,13	0,593
LPM	16,81 ± 2,29	16,40 ± 2,16	0,794	16,77 ± 2,29	16,94 ± 2,16	0,679
DLE30	8,82 ± 1,38	8,42 ± 1,04	0,062	8,77 ± 1,38	8,57 ± 1,21	0,421
FUERZAMTS	356,52 ± 51,72	362,40 ± 49,23	0,621	352,29 ± 42,22	358,17 ± 39,19	0,545
FUERZAMTI	210,28 ± 44,84	216,19 ± 37,89	0,429	217,20 ± 42,97	42,60 ± 42,60	0,500
FUERZARB	164,82 ± 30,35	167,96 ± 23,17	0,592	154,25 ± 32,25	163,46 ± 25,78	0,034*



FUERZASA	203,08 ± 40,54	202,82 ± 48,59	0,974	200,32 ± 42,01	203,03 ± 46,71	0,700
FUERZARE	119,22 ± 25,16	122,90 ± 28,22	0,500	108,45 ± 18,52	111,63 ± 24,76	0,373
FUERZARI	115,41 ± 18,98	122,87 ± 21,94	0,073	110,85 ± 19,34	113,97 ± 22,66	0,334

DA, distancia acromial; LPM, longitud pectoral menor; DLE30, desplazamiento lateral escapular 30°; FUERZAMTS, fuerza muscular isométrica trapecio superior; FUERZAMTI, fuerza muscular isométrica trapecio inferior; FUERZARB, fuerza muscular isométrica romboides; FUERZASA, fuerza muscular isométrica serrato anterior; FUERZARE, fuerza muscular isométrica rotadores externos; FUERZARI, fuerza muscular isométrica rotadores internos, *p < 0,05

Tabla 3. Comparación de las variables de estudio dominante y no dominante del grupo control sin tape (ST), con tape agudo (TA) y tape al tercer día (T3D).

Variable	Dominante			No dominante		
	ST	TA	p valor	ST	TA	p valor
DA	8,33 ± 1,26	8,47 ± 1,37	0,513	8,23 ± 1,614	8,39 ± 1,53	0,488
LPM	16,71 ± 2,51	17,28 ± 2,39	0,087	16,65 ± 2,25	17,16 ± 2,15	0,065
DLE30	8,33 ± 1,29	8,32 ± 1,20	0,911	8,14 ± 1,24	8,19 ± 1,11	0,746
FUERZAMTS	368,29 ± 60,43	371,54 ± 57,40	0,55	366,63 ± 52,44	361,450 ± 69,49	0,635
FUERZAMTI	200,78 ± 47,05	211,44 ± 39,39	0,099	210,22 ± 39,49	217,28 ± 38,77	0,067
FUERZARB	154,64 ± 33,99	155,77 ± 37,44	0,688	160,17 ± 34,42	154,78 ± 35,84	0,417
FUERZASA	196,67 ± 54,59	193,98 ± 57,52	0,55	192,16 ± 48,84	193,58 ± 60,07	0,823
FUERZARE	110,68 ± 29,35	109,94 ± 33,32	0,821	110,64 ± 28,72	102,83 ± 30,50	0,502
FUERZARI	109,82 ± 29,44	118,575 ± 30,26	0,021*	109,14 ± 24,02	107,25 ± 25,72	0,502

Variable	Dominante			No dominante		
	ST	T3D	p valor	ST	T3D	p valor
DA	8,33 ± 1,26	8,51 ± 1,33	0,429	8,23 ± 1,61	8,19 ± 1,42	0,875
LPM	16,71 ± 2,51	17,28 ± 2,39	0,087	16,65 ± 2,25	16,94 ± 2,10	0,042*
DLE30	8,33 ± 1,29	8,23 ± 1,06	0,581	8,14 ± 1,24	8,14 ± 1,03	0,974
FUERZAMTS	368,29 ± 60,43	380,77 ± 51,89	0,263	366,63 ± 52,44	377,95 ± 54,84	0,191
FUERZAMTI	200,78 ± 47,05	215,27 ± 38,38	0,063	210,22 ± 39,49	225,86 ± 44,17	0,011*
FUERZARB	154,64 ± 33,99	160,21 ± 30,15	0,307	160,17 ± 34,42	160,75 ± 26,58	0,931
FUERZASA	196,67 ± 54,59	189,90 ± 57,37	0,129	192,16 ± 48,84	193,70 ± 54,11	0,76
FUERZARE	110,68 ± 29,35	107,87 ± 31,24	0,433	110,64 ± 28,72	106,87 ± 32,24	0,313
FUERZARI	109,82 ± 29,44	112,15 ± 30,14	0,627	109,14 ± 24,02	107,23 ± 21,54	0,654

DA, distancia acromial; LPM, longitud pectoral menor; DLE30, desplazamiento lateral escapular 30°; FUERZAMTS, fuerza muscular isométrica trapecio superior; FUERZAMTI, fuerza muscular isométrica trapecio inferior; FUERZARB, fuerza muscular isométrica romboides; FUERZASA, fuerza muscular isométrica serrato anterior; FUERZARE, fuerza muscular isométrica rotadores externos; FUERZARI, fuerza muscular isométrica rotadores internos, *p < 0,05



■ DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio, aunque no proporcionan una indicación clara de los efectos agudos del tape dinámico en la estática escapular y la fuerza muscular del hombro, parecen sugerir una cierta influencia en variables como el deslizamiento lateral escapular a 30° y la fuerza isométrica de los músculos romboides del miembro superior no dominante en la condición (T3D) en el grupo experimental y la longitud del pectoral menor, fuerza muscular del trapecio inferior del miembro superior no dominante en la condición (T3D) y en la fuerza muscular isométrica de los rotadores internos del hombro dominante (TA) en el grupo control. Sin embargo, dada la presencia de cambios significativos en estas variables tanto en el grupo experimental como en el control y la inexistencia de diferencias estadísticamente significativas en el comparativo intergrupos, los efectos del tape dinámico en la estática escapular y fuerza muscular isométrica del hombro permanecen inciertos.

Estos hallazgos concuerdan por lo encontrado por Kang et al. (18) cuyos resultados sugieren que la adición de cinta elástica tipo kinesiotape no mejora parámetros de la estática escapular como el ángulo del hombro, indicando que únicamente el ejercicio voluntario sería suficiente para mejorar la estática escapular. En esta misma línea se encuentran los hallazgos de Viriyatharakij et al. (19) quienes proponen que la ejecución de ejercicios de retracción escapular en posición de abducción es suficiente para lograr cambios significativos en la longitud del pectoral menor y, por tanto, en el posicionamiento escapular. De igual manera, en cuanto a los resultados en la fuerza muscular isométrica del hombro después de la aplicación de kinesiotape, Reynard et al. (20) tampoco encontraron beneficios con el uso de este tipo de cintas en pacientes con cirugía previa de hombro.

Sin embargo, Jin tae et al. (21) sugirieron efectos positivos del kinesiotape en la estática escapular, específicamente en la longitud del pectoral menor y la distancia acromial tanto del miembro superior dominante como en el no dominante. Por su parte, Embaby et al. (5) sugieren también que el uso de vendajes tanto semirrígidos como elásticos mejoran el posicionamiento escapular, al igual que Dewan et al. (22) quienes proponen que el vendaje semirrígido en forma de caja también mejora el posicionamiento escapular y la disposición de la cintura escapular para un mejor control del movimiento del hombro.

Otros estudios han sugerido efectos positivos de vendajes semirrígidos en la actividad electromiográfica de los músculos de la cintura escapular bajo técnicas de facilitación de los músculos trapecio superior e inferior. En este sentido, Smith et al. (23) evidenciaron cambios parciales en



la actividad muscular del trapecio superior y trapecio inferior con el uso de tape semirrígido tipo leukotape P, mientras que Snodgrass et al. (6) sugirieron una facilitación neuromuscular anticipatoria de estos músculos, indicando su utilidad en la rehabilitación de pacientes con un control deficiente de los músculos de la cintura escapular. Por su parte, Ozer et al. (7) recomiendan el uso tanto de vendajes semirrígidos como elásticos para mejorar parámetros alterados de la estática y dinámica escapular.

Con respecto al uso del tape dinámico, se han visto efectos positivos de su uso en la corrección de parámetros cinemáticos en miembro inferior (10, 11), sin embargo, existe evidencia escasa de su utilidad en los desórdenes del movimiento del miembro superior. Por tanto, se requieren estudios que profundicen acerca de la técnica apropiada para facilitar cambios favorables en los desórdenes del movimiento del hombro con este tipo de vendaje, su comparación con otro tipo de tratamientos, ejecución con diseños experimentales cruzados que permitan dar una mayor claridad de su efectividad y sus efectos a largo plazo.

■ CONCLUSIONES

La técnica de aplicación de tape dinámico para facilitar cambios en el posicionamiento escapular y la fuerza muscular en nadadores con características de hombros redondeados no produce cambios estadísticamente significativos derivados del uso de esta técnica para mejorar la estática escapular y el comportamiento de la fuerza muscular isométrica del hombro. Se requieren estudios posteriores para dilucidar su utilidad con otro tipo de técnica en su aplicación y en otras variables diferentes a las utilizadas en el presente estudio.

■ AGRADECIMIENTOS

A todos los nadadores que participaron en el estudio, sin ellos, nada de esto sería posible y a la Liga Risaraldense de Natación por su cooperación.

■ FINANCIACIÓN

Los recursos materiales para la realización de esta investigación fueron aportados por la Dirección Nacional de Investigación de la Fundación Universitaria del Área Andina y por el Laboratorio del Movimiento del Programa Ciencias del Deporte y la Recreación, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira

**■ REFERENCIAS**

1. Jildeh TR, Ference DA, Abbas MJ, Jiang EX, Okoroha KR. Scapulothoracic Dyskinesia: A Concept Review. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2021;14(3):246-54.
2. Panagiotopoulos AC, Crowther IM. Scapular Dyskinesia, the forgotten culprit of shoulder pain and how to rehabilitate. *Sicot-J*. 2019;5.
3. Fathollahnejad K, Letafatkar A, Hadadnezhad M. The effect of manual therapy and stabilizing exercises on forward head and rounded shoulder postures: A six-week intervention with a one-month follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):1-8.
4. Nodehi Moghadam A, Rahnama L, Noorizadeh Dehkordi S, Abdollahi S. Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesia: a systematic review of clinical trials. *J Shoulder Elb Surg [Internet]*. 2020;29(1):e29-36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.05.037>
5. Embaby E, Abdalgwad EMA, editors. Rigid tape versus kinesiotope on scapular rotation and forward head angle in subacromial impingement syndrome 2016.
6. Snodgrass SJ, Farrell SF, Tsao H, Osmotherly PG, Rivett DA, Chipchase LS, et al. Shoulder Taping and Neuromuscular Control. *Journal of athletic training*. 2018;53(4):395-403.
7. Ozer ST, Karabay D, Yesilyaprak SS. Taping to Improve Scapular Dyskinesia, Scapular Upward Rotation, and Pectoralis Minor Length in Overhead Athletes. *Journal of athletic training*. 2018;53(11):1063-70.
8. Taylor RL, Brown T, O'Brien L. Using and prescribing kinesiotope as a treatment modality for musculoskeletal disorders. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2015;22(9):408-9.
9. McNeill W, Pedersen C. Dynamic tape. Is it all about controlling load? *Journal of bodywork and movement therapies*. 2016;20(1):179-88.
10. Bittencourt N, Leite M, Zuin A, Pereira M, Gonçalves G, Signoretti S. Dynamic taping and high frontal plane knee projection angle in female volleyball athletes. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51(4):297-8.
11. Robinson NA, Spratford W, Welvaert M, Gaida J, Fearon AM. Does Dynamic Tape change the walking biomechanics of women with greater trochanteric pain syndrome? A blinded randomised controlled crossover trial. *Gait & posture*. 2019;70:275-83.
12. Struyf F, Nijs J, De Graeve J, Mottram S, Meeusen R. Scapular positioning in overhead athletes with and without shoulder pain: a case-control study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2011;21(6):809-18.
13. Struyf F, Nijs J, Mottram S, Roussel NA, Cools AM, Meeusen R. Clinical assessment of the scapula: a review of the literature. *Br J Sports Med*. 2014;48(11):883-90.



14. Morais N, Cruz J. The pectoralis minor muscle and shoulder movement-related impairments and pain: Rationale, assessment and management. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2016;17:1-13.
15. Shadmehr A, Sarafranz H, Heidari Blooki M, Jalaie SH, Morais N. Reliability, agreement, and diagnostic accuracy of the Modified Lateral Scapular Slide test. *Manual therapy*. 2016;24:18-24.
16. Holt KL, Raper DP, Boettcher CE, Waddington GS, Drew MK. Hand-held dynamometry strength measures for internal and external rotation demonstrate superior reliability, lower minimal detectable change and higher correlation to isokinetic dynamometry than externally-fixed dynamometry of the shoulder. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2016;21:75-81.
17. Turner N, Ferguson K, Mobley BW, Riemann B, Davies G. Establishing normative data on scapulothoracic musculature using handheld dynamometry. *Journal of sport rehabilitation*. 2009;18(4):502-20.
18. Kang FJ, Chiu YC, Wu SC, Wang TG, Yang JL, Lin JJ. Kinesiology taping with exercise does not provide additional improvement in round shoulder subjects with impingement syndrome: A single-blinded randomized controlled trial. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2019;40:99-106.
19. Viriyatharakij N, Chinkulprasert C, Rakthim N, Patumrat J, Ketruang B. Change of pectoralis minor length, and acromial distance, during scapular retraction at 60° shoulder elevation. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2017;21(1):53-7.
20. Reynard F, Vuistiner P, Léger B, Konzelmann M. Immediate and short-term effects of kinesiotaping on muscular activity, mobility, strength and pain after rotator cuff surgery: a crossover clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2018;19(1):305.
21. Han JT, Lee JH, Yoon CH. The mechanical effect of kinesiology tape on rounded shoulder posture in seated male workers: a single-blinded randomized controlled pilot study. *Physiotherapy theory and practice*. 2015;31(2):120-5.
22. Dewan N, Raja K, Balthillaya Miyaru G, MacDermid JC. Effect of Box Taping as an Adjunct to Stretching-Strengthening Exercise Program in Correction of Scapular Alignment in People with Forward Shoulder Posture: A Randomised Trial. *ISRN Rehabilitation*. 2014;2014:510137.
23. Smith M, Sparkes V, Busse M, Enright S. Upper and lower trapezius muscle activity in subjects with subacromial impingement symptoms: is there imbalance and can taping change it? *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2009;10(2):45-50