

ARTICULO ESPECIAL

Efectividad de las Pausas Activas con Ejercicios de Fuerza versus Flexibilidad sobre la Función de Hombro e Intensidad de Dolor en Trabajadores de Escritorio

Fabiola Briones¹, Ignacio Astudillo¹, Benjamin Valdivia¹, Mario Bustamante¹, Diego Manriquez¹, Cristian Ruiz¹, Rodrigo Silva¹

Resumen

Introducción. Actualmente existe un aumento considerable de lesiones de miembros superiores en trabajadores con labores de escritorio y trabajo de escritorio. Una de las lesiones más comunes es el DHRMR (Dolor de Hombro Relacionado al Manguito Rotador). Por esta razón, la presente investigación buscó intervenir un grupo de trabajadores de oficina de la Universidad de Las Américas, campus Santiago Centro con dolor de hombro, realizando pausas activas (PA), y ejercicios focalizados que buscaban aliviar el dolor y aumentar la funcionalidad. **Objetivo.** Comparar las PA basadas en ejercicios de fuerza, versus, las PA basadas en ejercicios de flexibilidad sobre las variables de función de hombro, dolor, dinamometría y síntomas asociados a sospecha de ansiedad y depresión en trabajadores administrativo de la Universidad de Las Américas, campus Santiago Centro. **Métodos.** Ensayo clínico aleatorizado (individuos no conocen a que grupo pertenecen), 40 participantes mayores de 18 años que presentaron dolor de hombro en un periodo de 6 meses. Para la evaluación se utilizaron escalas DASH, ASES, EVA y GOLDBERG. Se separaron en dos grupos, grupo de ejercicios de fuerza y un grupo de ejercicios de flexibilidad, la aleatorización de los participantes en cada grupo se realizó con el software OxMaR. **Resultados.** Se observaron en todas las variables que no existieron diferencias significativas entre ambos grupos. **Conclusión.** No se observaron mayores diferencias entre ambas intervenciones, con una tendencia a una mayor mejoría al grupo de fuerza.

Palabras claves: Pausa Activa, Dolor de Hombro, Fuerza, Flexibilidad

Introducción

El dolor de hombro relacionado con el manguito rotador (DHRMR), es una definición clínica generalizada que reemplaza explicaciones patomecánicas potencialmente erróneas para los síntomas de un usuario, tales como: síndrome de pinzamiento subacromial; bursitis; tendinopatías; desgarros parciales y completos de Manguito Rotador (MR)¹. El DHRMR se atribuye al dolor y/o debilidad en el hombro (asociado a la elevación del hombro y rotación externa cuando se han excluido otras condiciones), y se presenta como una hipótesis

basada en la información obtenida durante la entrevista con el paciente y el examen clínico^{1,2}.

Este tipo de molestias físicas, con frecuencia se relacionan con el tipo de trabajo que el paciente realiza, y se conocen como “Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo”. Dichos trastornos son de mayor incidencia en los países más desarrollados, y son también responsables del ausentismo laboral, jubilación anticipada, discapacidades psicológicas y físicas, particularmente en la región cervical y del cingulo escapular. Algunas de ellas son debido a la exposición prolongada de tareas monótonas en la

jornada laboral³⁻⁶. Estas trastorno han aumentado considerablemente debido al trabajo de escritorio^{3,7}.

En Chile, la mayor cantidad de lesiones por accidentes del trabajo se ubica en los miembros superiores, con un 42% en hombres y un 39% en mujeres. En el año 2021 se registró un 18% de distribución de licencias médicas por diagnóstico de enfermedades osteomusculares, considerando el 55,5% del gasto Subsidio de Incapacidad Laboral del año 2021, concentrado en los diagnósticos de trastornos mentales (37,9%) y enfermedades osteomusculares (17,6%), las cuales aumentaron el año 2021 con respecto al año 2020, un 44,4% y 50,7% respectivamente^{3,5,8,9}.

Es, por lo tanto, fundamental plantear la prevención y tratamiento del DHRMR como un rol kinesiológico activo en la población de trabajadores de escritorio. Sólo unos pocos estudios han evaluado los efectos inmediatos de las pausas activas en términos de patrón de actividad electromiográfica (EMG) de la superficie muscular. En general, la mayoría de los estudios disponibles sólo evaluaron la efectividad de los períodos de descanso durante tareas monótonas de bajo nivel, incluyendo ejercicios de movilidad articular, flexibilidad y fuerza^{4,10-15}.

En la presente investigación se buscó el efecto de distintos métodos de evaluación e intervención relacionados con la actividad de trabajo de escritorio, mediante pausas activas que son una técnica que se puede considerar “gimnasia laboral”, junto a ejercicios de flexibilidad o ejercicios de fuerza, cuyos músculos objetivos fueron deltoides anterior, supraespinoso, trapecio superior y medio, debido a su relación con fuerza y dolor de hombro¹³.

El objetivo del estudio fue comparar las PA basadas en ejercicios de fuerza, versus, las PA basadas en ejercicios de flexibilidad, sobre las variables de función de hombro, dolor, dinamometría y síntomas asociados a sospecha de ansiedad y depresión en trabajadores administrativos de la Universidad de Las Américas, campus Santiago Centro.

Métodos

Ensayo clínico aleatorizado, 40 participantes mayores de 18 años que presentaron dolor de hombro en un periodo de 6 meses. Para la evaluación se utilizaron escalas DASH, ASES, EVA y GOLDBERG. Se separaron en dos grupos, grupo de ejercicios de fuerza y un grupo de ejercicios de

flexibilidad, con participantes que realizan trabajo de escritorio y que están contratadas en la Universidad de las Américas, campus Santiago Centro (2021-2022), y que han presentado DHRMR en un periodo de 6 meses.

Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión expuestos en la tabla 1.

⊕
TABLA 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1. Que se desempeñe como trabajador/a de escritorio en la Universidad de las Américas campus Santiago Centro.	
2. Que presente o haya presentado DHRMR en un periodo de 6 meses.	2. Personas con diagnóstico de fractura de cintura escapular.
3. Ser mayor de 18 años.	3. Personas con diagnóstico de tendinopatías calcificadas posterior a tratamientos con inyecciones y/o corticoides.

La entrega y recolección de la información se obtuvo tras firmar el consentimiento informando y entrega de carta de invitación y educando respecto de cómo responder los cuestionarios, más la pauta de ejercicios asignados, siendo realizados todos los días por un período de 2 semanas.

Los instrumentos de medición fueron aplicados antes y después de la ejecución del programa de pausas activas.

Se utilizó el instrumento *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH), cuestionario autoadministrado que evalúa la discapacidad percibida por el usuario para realizar diversas actividades, incluyendo ítems relacionados con la vida diaria, y síntomas como dolor, rigidez y pérdida de fuerza. El sujeto respondió el cuestionario, en posición sedente, y se atendió cada una de las preguntas obligatorias con un puntaje asignado¹¹. Los resultados del cuestionario se interpretaron desde el 0 (sin discapacidad) a 100 (completa discapacidad), e indican lo siguiente: 0-10 excelente, de 10-20 bueno, 30-50 razonable, 50-100 deficiente^{11,17}.

Se utilizó el instrumento *American Shoulder and Elbow Surgeons* (ASES) descrito como un

cuestionario autoadministrado que valora la función general del hombro al realizar diversas actividades, y que incluye ítems relacionados con la vida diaria, el arco del movimiento, signos del dolor y potencia.

El cuestionario evaluó la intensidad del dolor según escala visual análoga (EVA), donde al extremo izquierdo se sitúa el número 0 cm que corresponde al mínimo de dolor, y, al extremo derecho, se encuentra el número 10 cm, como máximo de dolor. Para su operatividad se le pidió al usuario que marcara en la línea el punto de intensidad de dolor que sentía, y se midió con la regla milimetrada. Los resultados se expresaron en centímetros, siendo dolor leve hasta 4 cm, dolor moderado de 5-7 cm, y severo mayor a 7 cm¹⁸.

Se incorporó la Escala de Depresión y Ansiedad cuestionario de Goldberg que sirvió como una guía del interrogatorio para la prueba de detección, con usos asistenciales y epidemiológicos. Se trata de una prueba que no sólo orienta el posible diagnóstico hacia ansiedad o depresión (o casos mixtos), si no que discrimina entre ellos y dimensiona sus respectivas intensidades. Así, la presente escala contiene 2 sub-escalas con nueve preguntas en cada una de ellas: sub-escala de ansiedad (preguntas 1-9) y sub-escala de depresión (preguntas 10-18). Las primeras 4 preguntas de cada sub-escala (1-4) y (10-13) respectivamente, actúan a modo de precondición para determinar si se deben intentar contestar el resto del cuestionario. Concretamente, si no se contestan de forma afirmativa un mínimo de 2 preguntas de entre las preguntas 1-4 no se debe continuar con esta primera sub-escala; mientras que en el caso de la segunda sub-escala, es suficiente contestar con una afirmación entre las preguntas 10-13 para poder continuar.

La confiabilidad del instrumento fue determinada, en primera instancia, por el Coeficiente Alfa de Cronbach para la subescala de ansiedad, obteniendo un valor de 0.75 el cual se considera aceptable. La subescala de depresión obtuvo un valor de 0.80, que se considera bueno. También se obtuvo el coeficiente de confiabilidad compleja (pc) para la subescala de ansiedad obteniendo un valor de 0.73. En cuanto a la subescala de depresión se obtuvo un valor de 0.78, ambas consideradas aceptables¹⁹.

Ahora bien, para la evaluación de fuerza de presión manual se utilizó un dinamómetro hidráulico Jamar (*Jamar Hydraulic Hand Dynamometer*, Preston, Jackson, Missouri. EEUU).

La *American Society of Hand Therapist* (ASHT) recomienda la posición II para la medición de la fuerza máxima (sujeto sentado en una silla con respaldo, hombros aducidos y sin rotación, codo flectado en 90°, antebrazo en posición neutra y muñeca en posición neutra (en extensión entre 0-30° y con una desviación ulnar de 0° – 15°), con ambos pies apoyados en el suelo, y con la espalda apoyada en el respaldo). El brazo evaluado no se apoyó en superficie alguna, y el dinamómetro se utilizó en posición vertical. El participante realizó una fuerza de prensión máxima durante 3 segundos, con reposo de 1 minuto entre cada repetición²⁰.

Programa Pausas Activas

Las pausas activas (PA) consistieron en pausar una jornada laboral, durante 10 a 20 minutos para la realización de ejercicios según la categoría del grupo fuerza o flexibilidad. Lo que se buscó fue compensar las largas jornadas de trabajo, y estimular el aumento de la práctica del ejercicio, a fin de que debido a la fuerza se lograran cambios medibles y cuantificables como disminuir el dolor; aumentar la fuerza y la funcionalidad del hombro en usuarios que estuvieran realizando labores de trabajo de escritorio. Esto en base a movimientos activos de función de hombro, que mejoraran la calidad de vida de las personas evaluadas^{2,7,12,13,16,21-23}.

Los ejercicios fueron diseñados y elaborados según el grupo control, enfatizando en ejercicios de flexibilidad/estiramiento y fuerza/fortalecimiento muscular.

Previo a realizar una PA es necesario llevar a cabo un plan de acción donde el profesional (kinesiólogo) realice una evaluación física, y consulte por sobrecargas musculares, articulares, historias clínicas, dolores y evaluación del ambiente laboral, considerando características del trabajador como sexo, edad, diagnóstico, dinamometría y 10RM según grupo control de fuerza. La demostración o explicación de los ejercicios se realizó individualmente, por sectores según correspondiera al lugar de trabajo, se demostró la rutina; se informó de los ejercicios; y en caso de cansancio o dolor, se redujo a 10 repeticiones máximo^{7,13,23}.

Grupo Flexibilidad

Para los ejercicios de flexibilidad se utilizó la mantención de 30-50 segundos, donde la evidencia científica ha demostrado que al paso de los primeros 30 segundos es posible aumentar el rango articular y liberar las fibras musculares de su estado contráctil, pasando las sarcómeras de las distintas fibras a la separación de puentes cruzados, generando un efecto tixotrópico del músculo. Este es un término reológico (ciencia que estudia el comportamiento de los fluidos) usado para describir el cambio en la viscosidad de un gel y su resistencia a la deformación molecular cuando es sometido a diversas fuerzas. Este fenómeno ocurre también en las fibras musculares intrafusas. Según esta propiedad, cualquier actividad previa a la elongación, puede incrementar o disminuir el nivel de rigidez del músculo, es decir, su resistencia pasiva a la elongación y, paralelo a ello, modificar la respuesta de los reflejos de estiramiento al actuar también sobre las fibras intrafusas. Este puede ser un posible mecanismo que explique cómo técnicas que solicitan la contracción muscular previa a la elongación podrían aumentar el rango articular.^{24,25} El programa de ejercicio se realizó por 2 semanas de intervención.

Grupo Fuerza

Para los ejercicios del grupo de fuerza se utilizó el método de 10 RM a RM. Se realizaron las evaluaciones de fuerza utilizando un protocolo de 10 RM en flexión de codo y abducción de hombro, a través de bandas elásticas con distintas resistencias. Estos ejercicios tienen en común que son monoarticulares, básicos y se realizan con peso libre. La razón por la cual se seleccionó un protocolo de 10 RM, fue debido a que se exige menos al sujeto a un estrés mecánico, ya que sabemos que los participantes de prueba sufren de dolor de hombro y lo más probable es que fueran personas sedentarias y con nulo conocimiento en actividad física. Por último, cabe mencionar que muchas veces los resultados en la práctica pueden variar, puesto que el resultado siempre es una aproximación. Muchos factores no se tienen en cuenta en el test, y pueden variar de un día a otro como la alimentación previa y la motivación^{1,24,26-29}. El programa de ejercicio se realizó por 2 semanas de intervención.

Resultados

Para realizar el análisis descriptivo e inferencial se utilizó el programa SPSS versión 28.0 para generar un análisis de las variables determinando la media, tamaño del efecto y valor P.

En la Tabla 2 se pueden observar la descripción sociodemográfica de la muestra. En el grupo de flexibilidad hubo 20 participante, siendo el 70% mujeres y un 30% eran hombres, con una media de edad entre 46,3 años. Por otro lado, en el grupo de fuerza se tuvo una cantidad de 20 participante, en el cual se pudo observar que el 80% eran mujeres y un 20% de hombres, de los cuales se obtuvo una media de edad de 39,1 años.

En la Tabla número 3 se observan las variables del grupo de Flexibilidad y grupo de Fuerza, siendo analizadas las características de sus medias pre y post intervención del programa de PA, su respectiva diferencia de medias con sus intervalos de confianza, el tamaño del efecto y valor P.

En el grupo de Flexibilidad la variable EVA se observa una diferencia de media de 1,6 cm de dolor teniendo un tamaño de efecto= 0,9 y un Valor P= 0,000. Para el Cuestionario DASH se observa una diferencia media de 3,8% con un Tamaño de efecto= 0,5 con un Valor P= 0,02. El Cuestionario ASES Derecho (Ases D°) presentó una diferencia de media de -8,4 puntos, con un tamaño de efecto= -0,7 y un valor P= 0,0004. El cuestionario ASES Izquierdo (Ases I°) con una diferencia de media de -9,8 puntos con un tamaño de efecto= -0,7 y un valor P=0,0004. El cuestionario de Goldberg para la variable de Ansiedad, con una diferencia de 0,8 puntos presenta un tamaño de efecto= 0,3 y un valor P= 0,118, mientras que su variable de Depresión presentó una diferencia media de 0,4 puntos, con un tamaño de efecto= 0,3 y un valor P= 0,189. Para la Dinamometría Derecha se evidenció una diferencia de media de -0,9 kg, con un tamaño de efecto= -0,2 y un valor P= 0,304. La variable de Dinamometría Izquierda presentó una diferencia de media de -0,8 kg, con un tamaño de efecto= -0,1 y un valor P= 0,490.

Se observan de igual manera el resultado de las variables del Grupo de Fuerza, su EVA arrojó una diferencia de media de 1,9 cm de dolor con un tamaño de efecto= 0,6 y un valor P= 0,000. El cuestionario DASH obtuvo una diferencia de media de 6,4%, teniendo un tamaño de efecto = 0,6 y un valor P=0,009.

En el Cuestionario de ASES Derecho (ASES D°) presentó una diferencia de media de -12,0

puntos, con un tamaño de efecto = -0,8 y un Valor P= 0,001. El ASES Izquierdo (ASES I°) presentó una diferencia de media de -12,3 pts con un Tamaño de efecto= -0,9 y un valor P= 0,001. El cuestionario de Goldberg, para la variable de Ansiedad, presentó una diferencia de media de 1,3 puntos, con un tamaño de efecto= 0,4 y un valor P= 0,053, mientras que la variable de Depresión se observó una diferencia de media de 0,82 puntos, con un tamaño de efecto= 0,3 y un valor P=0,094. La Dinamometría Derecha, con diferencia de media de -1,1Kg, con un tamaño de efecto= -0,3 y un valor P=0,136. La Dinamometría Izquierda presentó una diferencia de media de -2,0 kg, con un tamaño de efecto= -0,6 y un valor P=0,009.

En la Tabla 4 se encuentra la comparación de ambos grupos, grupo de Flexibilidad y Fuerza, evidenciando las Medias de las variables post intervención de PA, más sus diferencias de medias con sus respectivos intervalos de confianza, con su tamaño de efecto y valor P.

El EVA presentó una diferencia de media de 0,4 cm (-0,5 – 1,3), con un tamaño de efecto= 0,2 y un valor P= 0,10. El cuestionario DASH arrojó una diferencia media de 3,7% (-4,1–11,5) con un tamaño de efecto= 0,3 y un valor P= 0,34. El ASES D° arrojó una diferencia media de -5,2 puntos (-15,2 – -4,8) con un tamaño de efecto= -0,3 y un valor P=0,30. En el ASES I°, se obtuvo una diferencia de media -8,1 (-17–1,7), con un tamaño de efecto=-0,5 y un valor P=0,10. Con relación al cuestionario de Goldberg, la variable de Ansiedad presentó una diferencia de media de 0,9 puntos (-0,6–2,4), con un tamaño de efecto= 0,3 y un valor P= 0,25. La variable de Depresión arrojó una diferencia de media de -0,4 puntos (-1,9–1,1) con un tamaño de efecto= -0,1 y un valor P=0,60. La Dinamometría D° se observó una diferencia de media de -2,1 kg (-6,9–2,6), con un tamaño de efecto= -0,2 y un valor P= 0,36. La Dinamometría I° arrojó una diferencia de media de -1,6 kg (-6,2–2,9) con un tamaño de efecto= -0,2 y un valor P= 0,47.

En la Tabla Número 4 se encuentra la comparación de ambos grupos, Grupo de Flexibilidad y Fuerza, donde se observó que no existen diferencias significativas entre las pautas de fuerza y las pautas de elongación en el dolor y la función de hombro, obteniendo como resultado EVA P= 0,10, en DASH P= 0,34, en ASES D° P= 0,30, ASES I° P=0,10, Ansiedad P= 0,25, Depresión P= 0,60, Dinamometría D° P= 0,36 y la Dinamometría I° P= 0,47.

Discusión

Se evidencia que un programa de ejercicios estructurado puede ser una intervención para el manejo del DHRMR^{1,28,30,31}, el consenso sobre la dosis, frecuencia, método de entrega, tolerancia aceptable al dolor, niveles de actividad entre ejercicio, no han logrado la inclusión de ejercicios específicos. Lewis y cols. Concluyen que el ejercicio para el DHRMR ha producido resultados variados¹.

Powell et al.² y Lewis et al.¹ concluyeron que existía una fuerte evidencia de que el ejercicio físico disminuye el dolor y mejora la función a corto plazo. La evidencia de nivel moderado sugiere que el ejercicio produce una mejora a corto plazo en el bienestar mental, y una mejora a largo plazo en la función de hombro. Se concluyó también que la síntesis de la prescripción de ejercicios para lograr beneficios era indeterminable, debido a la falta de informe de los protocolos^{1,2,32,38}.

Abdulla et al.³⁴ reportaron que el fortalecimiento supervisado y basado en elongaciones en el hogar puede conducir a un beneficio a corto plazo en el dolor y la discapacidad, conduciendo el ejercicio a resultados similares a la cirugía^{33,34}.

Existen diferencias en los hallazgos informados, que pueden relacionarse con distintas categorías de diagnósticos, criterios de inclusión y exclusión, herramientas de evaluación de calidad y métodos utilizados en cada revisión. Teniendo en cuenta que la intervención de PA y ejercicios darían como resultado una resolución de los síntomas, describiendo que todos los que recibieran una intervención apropiada informarían un resultado favorable en comparación a un grupo control^{1,2}. Desafortunadamente, este no fue el caso, no obstante, hay muchas razones posibles para que ocurra esto, como por ejemplo el conocimiento incompleto de la fuente y mecanismos de síntomas, factores asociados a influencias psicosociales y duración de síntomas.

Sin embargo, desde una perspectiva biológica, los tejidos se consideran mecanosensibles, lo que significa que son capaces de responder a estímulos mecánicos^{33,35}. El término mecanoterapia fue acuñado para describir cómo un programa de ejercicio estructurado podría estimular el tejido humano y revertir el desacondicionamiento de tendones y tejidos^{33,36}. Se propone que un régimen de ejercicio de carga progresiva estimulará un

proceso de reacondicionamiento y mejorará la capacidad del MR para soportar una mayor carga y estrés^{33,37}.

Desde una perspectiva psicológica, la prescripción del ejercicio con carga permitiendo algo de dolor, sugiere que el dolor no es igual a daño; el dolor en algunas circunstancias es igual a un tejido que está desacondicionado y necesita uso/ejercicio, su potencial es capaz de reformular el significado del dolor³³.

Conclusión

Las pausas activas basadas en ejercicios de fortalecimiento y las basadas en ejercicios de estiramiento presentaron iguales resultados en las escalas DASH, ASES, EVA y GOLDBERG en trabajadores con labores de escritorio con DHRMR. Se recomienda en futuros estudios aumentar el número de participantes, incluir un grupo control y realizar seguimiento de los participantes en un plazo mayor de tiempo.

Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés

Detalles de los autores

¹ Universidad de las Américas

Correspondencia a:

Ignacio Astudillo Ganora
Universidad de las Américas
Echaurren 140, Santiago
E-mail: iastudillo@udla.cl

Recibido: Enero 2023

Publicado: Junio 2023

Referencias

1. Lewis J. Rotator cuff related shoulder pain: Assessment, management and uncertainties. *Man Ther* [Internet]. 2016 Oct 19 [cited 2022 Dec 23]; 23:57–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27083390/>
2. Powell JK, Schram B, Lewis J, Hing W. “You have (rotator cuff related) shoulder pain, and to treat it, I recommend exercise.” A scoping review of the possible mechanisms underpinning exercise therapy. *Musculoskelet Sci Pract*. 2022 Dec 1; 62:102646.
3. Superintendencia de Seguridad Social G de C. Informe Anual Estadísticas de Seguridad Social 2019 [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 19]. Available from: https://www.suseso.cl/609/articles-595996_archivo_01.pdf
4. Januario LB, Moreira R de FC, Cid MM, Samani A, Madeleine P, Oliveira AB. Effects of active pause pattern of surface electromyographic activity among subjects performing monotonous tasks: A systematic review. *J Electromyogr Kinesiol*. 2016 Oct 1; 30:196–208.
5. SUSESO: Publicaciones - Informe Anual: Estadísticas Licencias Médicas y SIL 2021 [Internet]. [cited 2022 Nov 5]. Available from: <https://www.suseso.cl/607/w3-article-692532.html>
6. Manuel J, Pardo V. Hombro doloroso e incapacidad temporal. El retorno al trabajo tras larga baja por hombro doloroso. Causalidad del trabajo en el hombro doloroso. *Med Segur Trab*. 2016;62(245):337–59.
7. De E, Pública S. Efecto de las pausas activas en el dolor musculoesquelético en trabajadoras de packing. 2015 [cited 2022 Oct 5];
8. Social S de seguridad. Informe Anual Estadísticas SST 2018 SUSESO [Internet]. [cited 2022 Oct 5]. Available from: https://www.suseso.cl/605/articles-578297_recurso_2.pdf
9. Superintendencia de Seguridad Social G de C. Informe Anual Estadísticas sobre Seguridad y Salud en el trabajo 2018 SUSESO [Internet]. 2019 [cited 2022 Oct 19]. Available from: https://www.suseso.cl/605/articles-578297_recurso_2.pdf
10. Januario LB, Madeleine P, Cid MM, Samani A, Oliveira AB. Can exposure variation be promoted in the shoulder girdle muscles by modifying work pace and inserting pauses during simulated assembly work? *Appl Ergon*. 2018 Jan 1; 66:151–60.
11. Kitis A, Celik E, Aslan UB, Zencir M. DASH questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms in industry workers: a validity and reliability study. *Appl Ergon* [Internet]. 2009 [cited 2022 Oct 19];40(2):251–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18555973/>
12. Larsen MK, Samani A, Madeleine P, Olsen HB, Søgaard K, Holtermann A. Short-term effects of implemented high intensity shoulder elevation during computer work. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2009 [cited 2022 Oct 19];10(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19664264/>
13. Laux RC, Corazza ST, Andrade A. Workplace physical activity program: an intervention proposal. *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2022 Dec 19];24(3):238–42. Available from: <http://www.scielo.br/j/rbme/a/p5tGvG5g4H3Q6j95W4fPyVH/?lang=en>
14. Samani A, Holtermann A, Søgaard K, Madeleine P. Active biofeedback changes the spatial distribution of upper trapezius muscle activity during computer work. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2010 Sep [cited 2022 Oct

- 19];110(2):415–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20512502/>
15. Tsang SMH, So BCL, Lau RWL, Dai J, Szeto GPY. Comparing the effectiveness of integrating ergonomics and motor control to conventional treatment for pain and functional recovery of work-related neck-shoulder pain: A randomized trial. *Eur J Pain* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2022 Oct 19];23(6):1141–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30793422/>
 16. Eraslan U, Gelecek N, Genc A. Effect of scapular muscle endurance on chronic shoulder pain in textile workers. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2013 [cited 2022 Nov 29];26(1):25–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23411645/>
 17. Angst F, Schwyzler HK, Aeschlimann A, Simmen BR, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and Its Short Version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society Standardized Shoulder Assessment Form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire. *Arthritis Care Res*. 2011 Nov;63(SUPPL. 11).
 18. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Ñíguez de la Torre M V, Capdevila García L, Teófila Vicente Herrero M. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor* [Internet]. 2018 [cited 2022 Dec 19];25(4):228–36. Available from: <http://www.laria.com/docs/sections/areaDolor/escalasValoracion/EscalasValoracionDolor.pdf>
 19. Carbonell MM, Díaz RP, Marín AR. Valor diagnóstico de la Escala de Ansiedad y Depresión de Goldberg (EAD-G) en adultos cubanos. *Univ Psychol* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2022 Dec 20];15(1):177–92. Available from: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/artic/e/view/5319>
 20. Romero-Dapuetto C, Mahn J, Cavada G, Daza Rodrigo, Ulloa Víctor, Antúnez Marcela. Estandarización de la fuerza de prensión manual en adultos chilenos sanos mayores de 20 años. *Rev Med Chile* 2019; 147: 741-750.
 21. Cadogan A, Laslett M, Hing W, McNair P, Williams M. Reliability of a new hand-held dynamometer in measuring shoulder range of motion and strength. *Man Ther* [Internet]. 2011 Feb [cited 2022 Nov 16];16(1):97–101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20621547/>
 22. Bilbeny N. DOLOR CRÓNICO EN CHILE. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2019 Nov;30(6):397–406.
 23. Díaz Martínez X, María Angélica Mardones Hernández I, Carmen Mena Bastías I, Alexis Rebolledo Carreño I, Marcelo Castillo Retamal I V. Pausa activa como factor de cambio en actividad física en funcionarios públicos. *Rev Cuba Salud Pública* [Internet]. 2011 [cited 2022 Nov 12];37(3):303–13. Available from: <http://scielo.sld.cu>
 24. Powell JK, Schram B, Lewis J, Hing W. “You have (rotator cuff related) shoulder pain, and to treat it, I recommend exercise.” A scoping review of the possible mechanisms underpinning exercise therapy. *Musculoskelet Sci Pract* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2022 Dec 19];62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35964499/>
 25. Laux RC, Corazza ST, Andrade A. WORKPLACE PHYSICAL ACTIVITY PROGRAM: AN INTERVENTION PROPOSAL. *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2022 Nov 29];24(3):238–42. Available from:
 26. Fortun-Rabadn R, Jiménez-Sánchez C, Flores-Yaben O, Bellosta-López P. Workplace physiotherapy for musculoskeletal pain-relief in office workers: A pilot study. *J Educ Health Promot* [Internet]. 2021 [cited 2022 Dec 19];10(1):75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34084822/>
 27. Çelik D, Sirmen B, Demirhan M. The relationship of muscle strength and pain in subacromial impingement syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* [Internet]. 2011 [cited 2022 Nov 29];45(2):79–84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21610305/>
 28. Haahr JP, Andersen JH. Exercises may be as efficient as subacromial decompression in patients with subacromial stage II impingement: 4-8-years’ follow-up in a prospective, randomized study. *Scand J Rheumatol* [Internet]. 2006 May 1 [cited 2022 Dec 23];35(3):224–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16766370/>
 29. Cadogan A, Laslett M, Hing W, McNair P, Williams M. Reliability of a new hand-held dynamometer in measuring shoulder range of motion and strength. *Man Ther* [Internet]. 2011 Feb [cited 2022 Nov 29];16(1):97–101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20621547/>
 30. Ketola S, Lehtinen J, Arnala I, Nissinen M, Westenius H, Sintonen H, et al. Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome? a two-year randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2009 Oct [cited 2022 Dec 23];91(10):1326–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19794168/>
 31. Kukkonen J, Joukainen A, Lehtinen J, Mattila KT, Tuominen EKJ, Kauko T, et al. Treatment of non-traumatic rotator cuff tears: A randomised controlled trial with one-year clinical results. *Bone Joint J* [Internet]. 2014 [cited 2022 Dec 23];96-B (1):75–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24395315/>
 32. Hanratty CE, McVeigh JG, Kerr DP, Basford JR, Finch MB, Pendleton A, et al. The effectiveness of physiotherapy exercises in subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum* [Internet]. 2012 Dec [cited 2022 Dec 23];42(3):297–316. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22607807/>
 33. Kassiano W, De Vasconcelos Costa BD, Lima-Júnior D, Gantois P, De Souza Fonseca F, Da Cunha Costa M, et al. Parasympathetic Nervous Activity Responses to Different Resistance Training Systems. *Int J Sports Med* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 Nov 12];42(1):82–9. Available from: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/a-1219-7750>
 34. Abdulla SY, Southerst D, Côté P, Shearer HM, Sutton D, Randhawa K, et al. Is exercise effective for the management of subacromial impingement syndrome and other soft tissue injuries of the shoulder? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Man Ther* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2022 Dec 23];20(5):646–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25920340/>
 35. Maffulli N, Longo UG. How do eccentric exercises work in tendinopathy? *Rheumatology* [Internet]. 2008 Oct 1 [cited 2022 Dec 23];47(10):1444–5. Available from: <https://academic.oup.com/rheumatology/article/47/10/1444/1787695>
 36. Abate M, Gravare Silbernagel K, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, et al. Pathogenesis of

- tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther* [Internet]. 2009 Jun 30 [cited 2022 Dec 23];11(3):235. Available from: <https://arthritis-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/ar2723>
37. Kjær M, Langberg H, Heinemeier K, Bayer ML, Hansen M, Holm L, et al. From mechanical loading to collagen synthesis, structural changes and function in human tendon. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2009 Aug 1 [cited 2022 Dec 23];19(4):500–10.
38. Muñoz-Poblete C, Bascour-Sandoval C, Inostroza-Quiroz J, Solano-López R, Soto-Rodríguez F. Effectiveness of workplace-based muscle resistance training exercise program in preventing musculoskeletal dysfunction of the upper limbs in manufacturing workers. *J Occup Rehabil* [Internet]. 2019;29(4):810–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-019-09840-7>