

Asociación de la fuerza prensil con la aparición de lesiones osteomusculares de miembro superior y los bajos niveles de actividad física en trabajadores colombianos del sector textil

Association of grip strength with the appearance of upper limb musculoskeletal injuries and low levels of physical activity in Colombian textile workers

Sebastián Grajales Toro* ¹, Héctor Augusto Ortiz Herrera ², María Alejandra Castillo Álvarez ³

¹ Fundación Universitaria María Cano. Medellín, Colombia

*Dirigir correspondencia a: sebastiangrajalestoro@fumc.edu.co

RESUMEN

Introducción: El trabajo repetitivo está directamente relacionado con la aparición de lesiones osteomusculares, algunas de estas son ocasionadas por falta de fuerza y otras por procesos de inactividad física que conllevan al deterioro de las capacidades físicas condicionales del trabajador. **Métodos:** Estudio cross-sectional, que incluyó a trabajadores del sector textil ubicados en la ciudad de Medellín. Las variables fueron sociodemográficas, antropomórficas, fuerza prensil y niveles de actividad física. Se condujo regresión logística binaria, y se calcularon razones de prevalencia. **Resultados:** Se evidenció que el 87.5 % de la población de estudio presentaba una fuerza prensil calificada como mala (Punto de corte de 22.5 kg para mujeres y 30 kg para los hombres según fabricante), a pesar de desempeñarse en labores manuales, esta mala fuerza se asoció a el sexo femenino, a ser obeso, no cumplir con niveles mínimos de actividad física y a presencia de lesiones de miembro superior. **Conclusiones:** La fuerza prensil es una medida que puede ser utilizada como predictor de aparición de lesiones en miembro superior, para la implementación de programas de prevención de riesgos osteomusculares en trabajadores de manejo de carga.

Palabras clave: Fuerza prensil; Actividad física; Trastornos de Traumas Acumulados ; Condiciones de trabajo

ABSTRACT

Background: Repetitive work is directly related to the appearance of musculoskeletal injuries, some of these are caused by lack of strength and others by processes of physical inactivity that lead to the deterioration of the worker's conditional physical abilities. **Methods:** Cross-sectional study, which included textile sector workers located in the city of Medellín. The variables were sociodemographic, anthropomorphic, grip strength, and levels of physical activity. Binary logistic regression was conducted, and prevalence ratios were calculated. **Results:** It was evidenced that 87.5% of the study population had a poor grip strength (Cut-off point of 22.5 kg for women and 30 kg for men according to the manufacturer), despite performing manual labor, this poor strength the female sex was associated with being obese, not complying with minimum levels of physical activity and the presence of upper limb injuries. **Conclusions:** Grip strength is a measure that can be used as a predictor of the appearance of injuries in the upper limb, for the implementation of programs for the prevention of musculoskeletal risks in load handling workers

Keywords: Hand Strength; Exercise; Cumulative Trauma Disorders; Working Conditions

Proceso Editorial

Recibido: 14 11 19

Aceptado: 29 11 20

Publicado: 10 12 20

[DOI 10.17081/innosa.108](https://doi.org/10.17081/innosa.108)

©Copyright2020.

Lozada¹ et al.



I. INTRODUCCIÓN

El Trabajo está directamente relacionado con el hombre, ya que éste es el principal actor de cualquier actividad. Las organizaciones están integradas por personas que son las que llevan a cabo la tarea con aciertos y errores (1).

El hombre durante toda su historia ha sido pieza fundamental y funcional de trabajo gracias al movimiento corporal que abarca desde el cambio de posición y contracciones musculares, hasta la contemplación del mismo individuo con su entorno (2).

La necesidad de adaptar las herramientas al hombre ha existido de forma consiente e inconsciente, las primeras medidas y observaciones de la interrelación entre hombre y sus útiles han sido hechas por ingenieros, médicos y Organizadores de trabajo, cada uno desde una óptica diferente (3), lo que ha exigido al hombre a desarrollar nuevas actividades instrumentales de la vida diaria que indican la capacidad que tiene un sujeto para llevar una vida independiente en la comunidad y el trabajo (4).

En inicios el ser humano desarrollaba sus tareas de forma manual y con aplicación de pocas técnicas, conforme avanzan los años y la tecnología, el ser humano busca crear diferentes alternativas para facilitar las labores, reducir el trabajo que demanda el esfuerzo físico, ejecutar las tareas de forma ágil sencilla y que permita obtener productos y servicios de calidad(5). No obstante, es necesario el buen desempeño de las capacidades físicas que tiene el organismo para ser apto o no en una tarea determinada al igual que las cualidades físicas, tratándose esta de las aptitudes personales para la actividad física (6).

Conceptos que son fundamentales a la hora de realizar cualquier tipo de actividad física y laboral en tareas específicas, donde necesariamente se involucran segmentos corporales principalmente superiores como fuerza prensil que se enfoca en el acto motor al realizar una contracción isotónica de los músculos extrínsecos e intrínsecos y una contracción isométrica de los músculos de la mano (7).

Así mismo la mayoría de movimientos que se producen en cadenas cinéticas abiertas de los segmentos no puede ser clasificada completamente dentro de los patrones del movimiento por lo tanto se hace referencia a movimientos funcionales como, lanzamientos o patrones de actividades dirigidas hacia empujes y tracciones de los cuerpos (8). Es importante también la carga de trabajo como capacidad que se desarrolla en el sistema funcional donde se solicitan de procesos aeróbicos o anaeróbicos (9), y que en un futuro pueden llegar a desatar lesiones agudas por accidente laboral como Traumatismos acumulativos específicos o crónicas relacionadas con los tendones, músculos, nervios del hombro, antebrazo, muñeca, mano, tendinitis, mialgias y atrapamientos de nervios distales (10).

Síndrome de manguito rotador, síndrome de túnel carpiano, epicondilitis, Tenosinovitis de Quervain, entre otras lesiones de miembros superiores dadas por sobreuso de las articulaciones durante las actividades de trabajo (11), disminuyendo así la calidad de vida del individuo que ejecuta dichas actividades. Según datos de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda) “en el año 2018 se presentaron 645.119 accidentes laborales con una disminución de 2,3% frente al año anterior; por su parte las enfermedades calificadas

tuvieron un aumento de 7,1% con un total de 104.435 casos y se presentaron 569 muertes de origen laboral (12).

Los desórdenes músculo esqueléticos son la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del SGSSS, con una tendencia a incrementarse y donde se ven afectados principalmente miembro superior y columna vertebral (13), es necesario entonces conocer e intervenir la población laboral vulnerada, a través de planes de acción; La OMS describe un plan mundial que trata todos los aspectos relacionados con la salud de los trabajadores, incluidas la prevención primaria de los peligros laborales, la protección y promoción de la salud en el lugar de trabajo, las condiciones de empleo y la mejora de la respuesta de los sistemas de salud a la salud de los trabajadores (14).

Así se suma también un enfoque hacia la actividad física en los tiempos libres. Según la OMS “Al menos un 60% de la población mundial no realiza actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud, debiéndose en su parte a la insuficiente participación de actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas, siendo el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial con 6% de muertes registradas en el mundo” (15), al realizar una relación con literatura relacionada con salud de los trabajadores se encuentra que “las personas que trabajan bajo presión o en condiciones de empleo precarias son propensas a fumar más, realizar menos actividad física y tener una dieta poco saludable”(16).

También demuestra que las enfermedades crónicas dificultan el crecimiento económico y reducen el potencial de desarrollo de los países, en especial a los países de rápido crecimiento económico, Sin embargo, es importante que la prevención se aborde en el contexto de las actividades internacionales de salud (17). Según la OMS se considera como actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía (18).

Al realizar una revisión bibliográfica de temas relacionados con la fuerza prensil, patologías de miembro superior y niveles de actividad física, se permite llegar a la idea de determinar el análisis del riesgo por oficio de diferentes tareas laborales y la fuerza prensil de las manos, relacionándolo con el índice de actividad física determinado por el GPAQ(19), permitiendo así identificar y abordar un problema asociado en una empresa y generar propuestas acerca de medidas correctivas necesarias y orientadas al trabajador(20, 21), donde se permite determinar las actividades físicas según la tarea en el puesto laboral durante y después de la jornada como plan de intervención, disminuyendo el riesgo a la enfermedad laboral, generando inclusión y aumentando la calidad de vida y la funcionalidad de la población trabajadora (22).

II. MÉTODOS

Tipo de estudio y población

Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, de diseño cross sectional. La población de estudio, estuvo constituida 40 trabajadores del sector empresarial textil, pertenecientes al subsector de calzado de marroquinería, muestra calculada con un 95% de confiabilidad en paquete estadístico epidat 4.2, los trabajadores seleccionados cumplieron con los criterios de

selección. Los criterios de inclusión consideraron personas de ambos sexos, mayores de 18 años, quienes actualmente trabajaran en el sector textil, subsector de calzado de marroquinería. Además, se incluyeron a aquellos quienes aceptaron participar en el estudio de manera voluntaria y a través del consentimiento informado escrito. Fueron excluidos aquellos que presentaran en la actualidad lesiones de MMSS diagnosticadas por medicina laboral.

Mediciones

Previo al inicio del trabajo de campo, se condujo la prueba piloto para estandarizar las mediciones entre los auxiliares de campo. Como resultado se encontró un error técnico de medición con valores inferiores al 1% (Perini & de Oliveira, 2005). Los datos fueron recolectados a través de encuestas cara a cara y de mediciones directas a los participantes. Las variables que se midieron en este estudio fueron sociodemográficas dentro de las que se consideró el sexo, la edad, el estrato socioeconómico (ESE), el nivel educativo, y la seguridad social. Se realizaron mediciones antropométricas; el peso con balanza de piso SEKA ® modelo 807 (Hamburgo Alemania), con resolución 0.100 kg previamente calibrada. La estatura se midió con un estadiómetro portátil SECA 206® (Hamburgo Alemania), rango 0-220 cm de 1 mm de precisión previamente calibrada. Con el objetivo de relacionar el peso con la estatura, se utilizó el índice de masa corporal (IMC); para su estimación, se utilizó la fórmula propuesta por Quetelet [$IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m)}^2$] (18), y los puntos de corte utilizados para la clasificación en categorías (bajo, normal, sobrepeso y obesidad) fueron adoptados según la propuesta de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2002).

Para la fuerza prensil se usó dinamómetro manual marca biometrics G200, este instrumento permite medir la fuerza prensil de una persona y brindar un reporte en libras, esta evaluación se lleva a cabo con el sujeto sentado en una silla con respaldo, hombros aducidos y sin rotación, codo en flexión de 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 apoya en superficie alguna y el dinamómetro se utiliza en posición vertical. El participante realizaba una fuerza de prensión máxima durante 5 segundos, con reposo de 1 min entre cada repetición, realizando tres intentos.

Los niveles de actividad física se midieron a través del uso del cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ) instrumento de uso internacionales, avalado por la OMS para medir niveles de actividad física.

Análisis de los datos

Los datos fueron digitados en el programa Epi Info V.7 y fueron exportados al paquete estadístico Statistical Package for Social Science® software, versión 21 (SPSS; Chicago, IL, USA; Licencia de la Universidad ejecutora) para su análisis. Se efectuaron previamente

pruebas de normalidad mediante el test de Kolmogorov-Smirnov para explorar la posibilidad de aplicar métodos basados en distribución normal.

Se realizó el análisis descriptivo para las variables cuantitativas, a través de medidas de tendencia central y dispersión. Se reportaron medias y DE para las variables con distribución normal, mientras que para aquellas que no tuvieron esta distribución, fueron reportadas las medianas y los rangos intercuartílicos (RIQ). Las variables cualitativas fueron expresadas a través de frecuencias absolutas y relativas.

Para el análisis bivariado, se realizaron pruebas de hipótesis entre las características de los niveles de actividad física, antropomórficas y sociodemográficas y la fuerza prensil. Estas, fueron estimadas a través la prueba estadística chi cuadrado. Como medida epidemiológica, se condujo el cálculo de razones de prevalencia crudas las cuales fueron estimadas a partir de los odss ratio a través de la formula $RP = OR / [1 + p1 * (OR - 1)]$ (Espelt, Marí, Penelo, & Bosque-Prous, 2016).

Este estudio fue aprobado por el Comité de Investigación de la Universidad participante en el estudio. (FUMC).

III. RESULTADOS

Este estudio incluyó a 40 trabajadores del sector textil, del subsector de calzado de marroquinería. Se encontró una población con edades entre los 19 y 64 años. La media de edad fue 40.5 años ($DS \pm 2.6$). El 82.5% fueron hombres, el 40% pertenecía a estrato socioeconómico bajo, el 90% tenía un nivel educativo básico-medio y el 100% contaba con un régimen de seguridad social contributivo (aquellos quienes aportan de sus recursos al sistema de salud). Respecto a las características antropomórficas, se encontró que la talla media registrada fue $1.68\text{mt} \pm 0.78\text{ mt}$; el peso corporal fue de $70.6\text{ kg} \pm 12.33\text{ kg}$ y el IMC fue de $25.34\text{ kg/m}^2 \pm 3.8\text{ kg/m}^2$ La tabla 1 describe en detalle las características sociodemográficas de la población de estudio. (Ver **Tabla 1**)

Tabla 1. Características sociodemográficas de los trabajadores

Variabes	n=40	%
Características Socio-demográficas		
Sexo		
Femenino	7	17.5
Masculino	33	82.5
Seguridad Social		
Contributivo	40	100
Escolaridad		
Básica-Media	36	90
Técnica	4	10
Estrato Socioeconómico		
Medio-bajo (1 a 3)	23	57.5
Medio-alto (4 a 6)	17	42.5

Fuente: Elaboracion propia

Fuerza prensil

El puntaje de fuerza prensil fue categorizado en bueno y malo según puntos de corte sugeridos por el fabricante del dinamómetro (Biometrics G200), el 87.5 de la población tiene una fuerza de agarre considerada como mala (Punto de corte de 22.5 kg para mujeres y 30 kg para los hombres según fabricante). La **Tabla 2** muestra la clasificación de fuerza prensil.

Tabla 2. Características generales de la clasificación de fuerza prensil

Variables	n=40	%
Características de la fuerza prensil		
Fuerza prensil		
Bueno	5	12.5
Malo	35	87.5

Fuente: Elaboracion propia

Niveles de actividad física

La **Tabla 3** muestra los niveles de actividad física, este fue categorizado en cumple o no cumple según puntos de corte sugeridos por la OMS, el 87.5 % de los trabajadores no cumplen con los niveles mínimos recomendados para la práctica de actividad física.

Tabla 3. Niveles de actividad física en los trabajadores

Variables	n=40	%
Niveles de actividad física		
GPAQ		
Cumple	5	12.5
No cumple	35	87.5

Fuente: Elaboracion propia

Lesiones osteomusculares

La **Tabla 4** muestra la presencia o no de dolor en MMSS actual y los antecedentes osteomusculares que presentan los trabajadores del sector calzado, donde el 40% presenta actualmente algún dolor de menos de 1 mes de antigüedad.

Tabla 4. Presencia de dolor o lesiones antiguas

Variables	n=40	%
Dolor1 mes		
Si	16	40

No	24	60
Presencia de lesiones antiguas		
Si	8	20
No	32	80

Fuente: Elaboracion propia

Factores asociados con una mala fuerza prensil.

La **Tabla 5** muestra las estimaciones de la prevalencia de mala fuerza prensil en cada característica de los trabajadores, así como el modelo final de regresión logística binaria bivariada, se encontró que, por cada hombre con mala fuerza prensil, hubo 1,40 mujeres que tienen mala fuerza prensil ($p=0,04$). Frente a las características antropomórficas se encontró que por cada participante que tiene normopeso y mala fuerza prensil, hubo 1,39 participantes con mala fuerza prensil y obesidad ($p=0,02$). Respecto a los niveles de actividad física se encontró que, por cada trabajador con mala fuerza prensil y que cumplían con los niveles de actividad física recomendados, hubo 1,28 trabajadores con mala fuerza prensil y que no cumplían con los niveles de AF ($p=0,01$), resultado similar en la presencia de lesiones osteomusculares donde por cada participante se encontró 1,16 ($p=0,00$).

IV. DISCUSIÓN

Las patologías laborales en miembros superiores derivadas de actividades que generan una fuerza prensil de las manos, permiten una vez identificadas realizar una serie de adecuaciones o tomar medidas correctivas orientadas a minimizar y hacer las adecuaciones necesarias a los puestos de trabajo y adquirir los implementos para la protección del trabajador mientras realiza las tareas asignadas ([23](#)).

En el medio laboral no se encuentran estudios e hipótesis en cuanto a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de los Desórdenes Musculo – esqueléticos, la evidencia médica indica que es multifactorial y participan un número de factores de riesgo como factores físicos, de la organización del trabajo, psicosociales, socioculturales e individuales. ([24-27](#)).

Los factores de riesgo atribuibles a la exposición y a la ocurrencia de los trastornos de miembro superior son la repetición, la fuerza, el frío y la vibración, evidenciándose al menos 2 de estos factores (repetición y vibración) en la población objeto de estudio y como factores de riesgo psicosocial en la ocurrencia de trastornos de miembros superior se determinaron los siguientes:

Altas demandas de trabajo (alteraciones en hombro, codo, brazo y muñeca)

Bajo soporte social (Hombro, Codo y muñeca)

Poca oportunidad de descanso (Hombro, codo, brazo, muñeca).

Tabla 5. Asociaciones crudas y ajustadas de la mala fuerza prensil en los trabajadores y sus características demográficas, antropomórficas, de niveles de actividad física y presencia de lesiones osteomusculares.

Características	n	%	Po (%) Mala fuerza prensil	RPC	p
Características demográficas					
Sexo					
Femenino	7	17.5	45,70	1,40	0,04
Masculino	33	82.5	28,30	1,00	
Estrato Socioeconómico					
Medio-bajo	23	57.5	44,00	0,81	0,36
Medio-Alto	17	42.5	36,00	1,00	
Nivel educativo					
Básica-Media	36	90	41,00	1,13	0,53
Técnica	4	10	36,00	1,00	
Características Antropomórficas					
Índice de masa corporal					
Obesidad	9	24,10	54,00	1,39	0,02
Sobrepeso	20	48,30	31,00	1,27	0,36
Normopeso	11	27,60	40,00	1,00	
GPAQ					
Niveles de AF					
No cumple	5	12.5	73,00	1,28	0,01
Cumple	35	87.5	35,00	1,00	
Lesiones osteomusculares					
Si	16	40	85,00	1,16	0,00
No	24	60	34,00	1,00	

*Los valores en negrilla significan asociación estadísticamente significativa

Fuente: Elaboración propia

Vale la pena mencionar que, aunque las patologías ocupacionales de miembro superior están relacionadas con altos índices de ausentismo laboral y altos costos en la atención secundaria y terciaria parte este grupo objeto de estudio no se evidencia esta situación

Según la última actualización de las normas Gatiso (Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional) las cuales exponen cuáles son los pasos adecuados que se deben realizar al trabajador para prevenir ciertas enfermedades o las ya existentes y mirar cuál es el tratamiento más adecuado para recuperar al trabajador con enfermedades como asma ocupacional, dolor lumbar, dermatitis, cáncer de pulmón, hombro doloroso, neumoconiosis, derivados de exposición a trabajos de rocas silíceas, polvo de carbón y a los asbestos; hipoacusia del ruido; bencenos utilizados en fábricas de pinturas, pegantes e industria química; organofosforados o manipulación y contacto con plaguicidas de alta toxicidad; y desórdenes musculoesqueléticos realizadas en septiembre de 2019, se puede concluir que para las enfermedades de miembro superior se tiene como factor de riesgo las actividades repetitivas por más de 2 horas, la edad (aumento de riesgo a mayor edad) como riesgo

individual, para lo cual recomiendan estas normas la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica que les permita tener el control de las condiciones de salud de los trabajadores y las condiciones del ambiente y la organización del trabajo (28-31).

Se sugiere realizar intervenciones ergonómicas acordes a la identificación de riesgos y los hallazgos del sistema de inteligencia epidemiológico, de manera conjunta con un programa de acondicionamiento físico dirigido a trabajadores con algún dolor en miembro superior (hombro, codo, brazo y muñeca), para lograr la reducción del dolor y así disminuir el ausentismo laboral.

Según los artículos revisados se encontró que la Enfermedad Laboral en Colombia se agrupa los diagnósticos por sistemas, se observa que los diagnósticos que afectan el sistema músculo – esquelético representan el 66% de los casos reportados al ministerio de la Protección Social, donde el Síndrome de Túnel del Carpo es la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo, seguido de la Epicondilitis y Tenosinovitis de Quervain. Situación que exige avances en la promoción, prevención, diagnóstico precoz, tratamiento y rehabilitación temprana y evaluar desde el programa de Salud y Seguridad en el Trabajo bajo el sistema de vigilancia epidemiológica los movimientos repetitivos, las horas de exposición, la carga laboral por la alta demanda y lograr dar así una respuesta eficiente y adecuada a dicha problemática (32).

La asociación entre la fuerza prensil y las diferentes condiciones de salud del trabajador, pueden ayudar a identificar a personas con riesgo de padecer algún tipo de limitación funcional o incapacidad; además se puede utilizar como factor predictor importante de morbilidades luego de sufrir un accidente o una intervención quirúrgica, dentro de otros aspectos. En artículos revisados hay un consenso en cuanto a que se presenta una prevalencia mayor en hombres que en mujeres, que los niveles máximos de esta se obtienen en la cuarta década de la vida, y que la dominancia influye de manera significativa. (33).

Es importante a la hora de evaluar la fuerza prensil en ambos lados, considerar si se tiene un lado afectado y otro sano, con el fin de plantear la recuperación funcional del lado afectado y conservarla en el lado sano y así lograr reincorporarlo a sus actividades habituales: De otro lado se debe tener en cuenta si la persona realiza algún tipo de actividad física donde intervengan los miembros superiores que pueda ayudar a tener una mayor fuerza prensil (34).

Adicional vale la pena mencionar el tema muscular, ya que existe una diferencia en las fibras musculares importante en cada sexo, debido a que el hombre biológicamente, tiene una mayor capacidad de realizar tareas o actividades que impliquen mayor fuerza con respecto a la mujer, por tanto, la fuerza en los agarres es consistentemente mayor en hombres que en las mujeres, debido muy posiblemente por la mayor masa muscular de estos (35-37).

V. CONCLUSIONES

La fuerza prensil es una medida que puede ser utilizada como predictor de aparición de lesiones en miembro superior, para la implementación de programas de prevención de

riesgos osteomusculares en el sistema de vigilancia epidemiológica en trabajadores de manejo de carga con riesgo de presentar lesiones en miembros superiores.

En los hallazgos de esta investigación se puede confirmar que, en la muestra del estudio, la edad, el género, la dominancia y las comorbilidades asociadas influyen sobre la fuerza prensil; los hombres presentan mayor fuerza prensil que las mujeres, pero que a la vez esta también disminuye con la edad.

La fuerza prensil se ve afectada por la falta de actividad física regular y por el antecedente de haber presentado algún tipo de lesión en MMSS, es por esto que una de las recomendaciones es implementar programas de acondicionamiento físico que favorezcan no solo combatir la inactividad física sino que potencien la fuerza como capacidad física y como mecanismo protector y rehabilitador de las lesiones pasadas.

Contribución de los autores: Conceptualización: SG, HO, MC; metodología: SG; análisis formal: SG; investigación: HO, MC, recursos: SG, HO, MC; curación de datos: SG, HO, MC; escritura: SG, HO, MC; preparación del borrador original: SG, HO, MC; revisión y edición: SG, HO, MC; visualización: SG, HO, MC; supervisión: SG; administración del proyecto: HO. adquisición de fondos: SG, HO, MC. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Fondos: Esta investigación no recibió fondos externos.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Marrero., M. (2007). Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor . Barcelona España: ELSEVIER. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=691568>
2. Worthingham, D. Y. (2003). Tecnicas de balance muscular. En D. Y. Worthingham, Tecnicas de balance muscular (págs. 61-174). Madrid: ELSEVIER. <https://www.elsevier.com/books/daniels-y-worthingham-tecnicas-de-balance-muscular/avers/978-84-9113-573-9>
3. Liard, L. R. (2006). Anatomía Humana . En L. R. Liard, Anatomía Humana . Francia- Uruguay: Panamericana.
4. White, N. (2006). Goniometría (Evaluación de la movilidad articular). En N. Whit, Goniometría (Evaluación de la movilidad articular) (págs. 57-176). Madrid: Marban.
5. SC. Mantilla Toloza, A. G.-C. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. Revista Iberoamericana de fisioterapia y Kinesiología. DOI: [10.1016/S1138-6045\(07\)73665-1](https://doi.org/10.1016/S1138-6045(07)73665-1)
6. Jose Álvarez Nemegyei, B. L. (2005). Enfermedades reumáticas. Mexico: Revista Medica del IMSS.
7. Silverstein. (1986). MOVIMIENTOS REPETIDOS. Consejo interterritorial (sistema Nacional de Salud, 12 (2.2).
8. Rodriguez, F. M.-C. (2017). Gestion De Riesgos en el Trabajo. Medellin: FBG- consultoria.
9. María Cristina Marrau, T. A. (2007). El hombre en relación con su trabajo. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2484050>
10. Gaita, M. E. (2010). CUERPO Y MOVIMIENTO HUMANO. Institución Universitaria Iberoamericana. <file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-CuerpoYMovimientoHumano-4781929.pdf>

11. Álvarez, J. L. (2007). Ergonomía y psicología aplicada - Manual Para la formación del especialista (pág 24) (Vol. 8). España: Lex Nova.
12. Fransisco Guillen Lleras, J. P. (2008). Síndromes En pacientes Geriátricos (2 da Edición) . Elseiver. <https://es.scribd.com/document/384561710/Sindromes-y-Cuidados-en-El-Paciente-Geriátrico-F-Guillen-J-Perez-R-Petidier-2%C2%BA>
13. Sibaja, R. C. (2002). Salud y seguridad en el trabajo (pág 226) (Vol. 5 edición). Costa Rica: Universidad Estatal a distancia (UNED).
14. Gutiérrez, F. G. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades Físicas. Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento, 80 tabla 2. [DOI: 10.15332/s2248-4418.2011.0001.04](https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0001.04)
15. Arteaga, J. K. (2005). Evaluación de la fuerza del puño en sujetos sanos mayores de 20 años. Universidad de Chile. http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/mahn_j/sources/mahn_j.pdf
16. Izquierdo, M. (2008). Biomecánica y Bases Neuromusculares de la actividad física y el deporte. Madrid: Panamericana.
17. Platanov. (1988). Capacidades físicas. Principios del entrenamiento. Fundamentos Biológicos y Bases del entrenamiento físico. https://issuu.com/mksalternativo/docs/tema_16_-_capacidades_f_sicas_principios_del_entr.
18. Salud, C. I. (2000). Movimientos Repetidos (Pág 13). Madrid: Comisión de Salud Pública.
19. Social, U. J.-M. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de los miembros superiores. Pontificia Universidad Javeriana- Ministerio De Protección Social. https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf
20. CCS. (2018). Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018. Consejo colombiano de seguridad. <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>
21. Javeriana, P. u. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes musculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos. Guía Atención Técnica Integral. https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf
22. Salud, O. M. (2008-2017). Salud de los trabajadores: plan de acción mundial 2008-2017. Publicaciones (OMS). https://www.who.int/phe/publications/workers_health_global_plan/es/
23. OMS. (2019). Inactividad Física, Problema de salud pública. Organización Mundial de la salud.
24. Salud, O. M. (2019). Salud de los trabajadores OMS. (OMS). https://www.who.int/topics/occupational_health/es/
25. Organization, W. H. (2019). Enfermedades crónicas y promoción de la salud. (WHO). https://www.who.int/chp/chronic_disease_report/part1/es/index4.html
26. OMS. (2019). Actividad física. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
27. S Mantilla Toloza, A. G. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. (ELSEVIER, Ed.) Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología.
28. Valencia E. (. (2006-2019). Método REBA. (Universidad politécnica de Valencia). <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
29. Ergonautas. (2006-2019). Método ROSA. Ergonautas. Recuperado de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
30. Clasificación Internacional Del Funcionamiento y de la salud. (2001). En O. P. OMS, CIF (pág. 263). Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
31. Actualizan Guías de Atención Integral en Seguridad y Salud en el Trabajo [Internet]. [Citado 26 de noviembre de 2020].

32. Consultorsalud. Guías de Atención en Seguridad y Salud en el Trabajo – Actualizadas [Internet]. CONSULTORSALUD. [Citado 26 de noviembre de 2020]. <https://consultorsalud.com/guias-de-atencion-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-actualizadas/>
33. Guede Rojas, Francisco, Chiroso Ríos, Luis Javier, Vergara Ríos, César, Fuentes Contreras, Jorge, Delgado Paredes, Francisco, & Valderrama Campos, María José. (2015). Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad: Un estudio exploratorio. *Revista médica de Chile*, 143(8), 995-1000. DOI: [10.4067/S0034-98872015000800005](https://doi.org/10.4067/S0034-98872015000800005)
34. Bustos-Viviescas, B. J., Acevedo-Mindiola, A. A., & Lozano-Zapata, R. E. (2019). Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia. *MedUNAB*, 21(3), 363-377. DOI: [10.29375/01237047.2791](https://doi.org/10.29375/01237047.2791)
35. Zea CR CR, Caro MP MP, Quintana LA LA. Análisis de la disminución de fuerza de agarre en la mano por uso de guantes en actividades de aseo y cafetería. *Cienc Salud*. 13 de septiembre de 2016;14(3):381-98. DOI: [10.12804/revsalud14.03.2016.06](https://doi.org/10.12804/revsalud14.03.2016.06)
36. Leyva Zúñiga ME, Pérez Villamor A, Rodríguez Muñoz L. Dinamometría como examen predictor de desordenes musculoesqueléticos (DME) de miembros superiores en tabajadores del sector floricultor [Internet]. reponame:Repositorio Institucional EdocUR. Universidad del Rosario; 2011 [citado 26 de noviembre de 2020]. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/2277>
37. Varas de la Fuentea AB., González Secunzaa I. Determinación de la normalidad mediante evaluación isocinética de la musculatura del complejo articular del hombro | *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología* [Internet]. [citado 26 de noviembre de 2020]. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-determinacion-normalidad-mediante-evaluacion-isocinetica-13063625>