

**ACARACTERIZACIÓN DE LA FUERZA PRENSIL Y NIVELES DE
ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD DE UNA
EMPRESA COLOMBIANA (REVISIÓN DE TEMA)**

HÉCTOR AUGUSTO ORTIZ HERRERA.

www.fumc.edu.co/hector-augusto-ortiz-herrera/

hectoraugustoortizherrera@fumc.edu.co

Fisioterapeuta, Magister en prevención de riesgos laborales, Especialista en Gerencia de la
Salud Ocupacional.

JUAN JOSÉ OSORIO SALAZAR

Juanjoseosoriosalzar@fumc.edu.co .

Estudiante de Pre-grado en Fisioterapia. Fundación Universitaria María Cano. Medellín

Responsable de correspondencia: Héctor Augusto Ortiz Herrera. Teléfono: 301-581-95-89
Correo electrónico: hectoraugustoortizherrera@fumc.edu.co

RESUMEN

Introducción: en esta revisión de temas se registran datos importantes y relevantes para la valoración de fuerza prensil con dinamometría en miembros superiores que “permite la cuantificación de la fuerza de grupos musculares, del trabajo y la potencia muscular en cada posición”.¹ sin desmeritar las “técnicas de balance muscular descritas por Daniels”.² teniendo en cuenta la “anatomía de la mano” y la “movilidad articular”^{3 4} relacionados con la actividad física en trabajadores según el cuestionario de la actividad Física IPAQ que “funciona como instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional y donde se justifica su estudio”⁵, “además con posibles patologías asociadas que desatan en un futuro dolores musculoesqueléticos a diversos niveles articulares”⁶ haciendo énfasis en miembro superior y su trabajo repetitivo; Silverstein indica que “el trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos”.⁷ siendo necesario implementar un análisis de riesgo por tarea, como “método que permite al coordinador del área, con su equipo de trabajo, identificar las tareas o pasos básicos de un oficio, determinar los peligros reales y potenciales asociados con cada uno de los pasos para establecer los planes de prevención y control”.⁸

Objetivos: Determinar las principales cualidades de la fuerza prensil relacionados con los niveles de actividad física en población laboral; Registrar los niveles de sedentarismo según el cuestionario Internacional de la Actividad Física (IPAQ); Identificar la capacidad y factores que influyen en fuerza prensil de segmentos dominantes y no dominantes de los trabajadores; Concientizar a la población trabajadora sobre los hábitos de vida saludables en la actividad física e higiene ocupacional para prevenir la enfermedad laboral.

Métodos: Se desarrolló un cuadro definiendo de cada uno de los artículos el título, relación del artículo entre sí, año de publicación, autores y bibliografía y siendo estos ubicados desde los artículos más modernos a los más antiguos en su periodo de publicación.

Conclusiones: en general la disminución de La fuerza prensil de los miembros superiores se relacionan con el género, la edad, el tipo de mano y el segmento dominante, también las patologías asociadas se relacionan con la inactividad física, mal diseño de los puestos de trabajo y el riesgo por el oficio según la tarea que se desempeñe.

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”.⁹ 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”.¹⁰ “La necesidad de adaptar las herramientas al hombre ha existido consiente e inconscientemente, 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”.¹¹ 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.”¹²

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”.¹³ 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”.¹⁴ 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 realiza una contracción isotónica de los músculos extrínsecos e intrínsecos y una contracción isométrica de los músculos de la mano”.¹⁵ así mismo “la mayoría

de movimientos que se producen en cadena 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”.¹⁶ es importante también la “carga de trabajo como capacidad que se desarrolla en el sistema funcional donde se solicitan de procesos aeróbicos o anaeróbicos”.¹⁷ 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”,¹⁸

“síndrome de manguito rotador, síndrome de túnel carpiano, epicondilitis, Teno sinovitis de quervain, entre otras lesiones de miembros superiores dadas por sobreuso de las articulaciones durante las actividades de trabajo”,¹⁹ 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.”²⁰

“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.”²¹ 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. ²² 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”. ²³ 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”. ²⁴ 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”. ²⁵ Según la OMS “se considera como actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía”. ²⁶ 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 IPAQ”. ²⁷ permitiendo así identificar y abordar un problema asociado en una empresa y generar propuestas acerca de “medidas correctivas necesarias y orientadas al trabajador” ^{28, 29} donde se permite determinar las actividades físicas específicas 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”³⁰ de la población trabajadora.

Palabras Claves Fuerza prensil, IPAQ, Patologías de los Miembros superiores, comunidad laboral.

TITULO

ACARACTERIZACIÓN DE LA FUERZA PRENSIL Y NIVELES DE ACTIVIDAD
FÍSICA RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD DE UNA EMPRESA COLOMBIANA
(REVISIÓN DE TEMA)

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar las principales cualidades de la fuerza prensil evaluada con dinamometría, relacionados con los niveles de actividad física en grupos de trabajadores.

Objetivos específicos

Registrar los niveles de sedentarismo según el Cuestionarios Internacionales de Actividad Física (IPAQ)

Identificar la capacidad y factores que influyen en fuerza prensil de segmentos dominantes y no dominantes de los trabajadores.

Concientizar a la población trabajadora sobre los hábitos de vida saludables, en la actividad física e higiene ocupacional para prevenir la enfermedad laboral en los miembros superiores.

MARCO METODOLÓGICO

Diseño de estudio

El presente trabajo presenta un estudio de revisión de temas específicos como la “fuerza prensil y sus métodos de evaluación”.^{31 32} teniendo en cuenta la anatomía de la mano y sus diferentes tipos”³³, la actividad física (IPAQ) y diferentes patologías osteomusculares de miembro superior enfocado en población laboral en general.

Criterios para la valoración de los estudios

Tipo de población de estudio. Dentro de las diversas revisiones el tipo de población estudio que domino fueron personas aparentemente sanas y con problemas osteomusculares por enfermedad laboral; se incluyó población desde la edad temprana hasta la edad adulta de ambos sexos que en su mayoría desempeñaban algún tipo de actividad laboral.

Métodos de búsqueda. Dentro de los métodos se desarrolló una búsqueda en bases de datos, Scielo

Pub Med, Lilacs, Elseiver y Dialnet, Donde fueron seleccionados artículos desde el año 2002 en adelante y donde se incluyeron artículos en los idiomas inglés, español y portugués.

Estrategias de búsqueda. Para la estrategia de búsqueda de las bases de datos se utilizaron diferentes descriptores; tales como "dinamometría" and "fuerza prensil"; "dinamometría" and "laboral"; “IPAQ" and "Work” cuyo año no fuera inferior al 2002

Estrategia de análisis de los datos. Se conceptualizo una tabla describiendo las características principales de los artículos seleccionados donde de cada uno de los artículos se

incluyó; el título del artículo, relación del artículo entre sí, conclusiones, año del artículo, autor y respectiva ubicación bibliográfica.

Criterios de inclusión. Estudios superiores al año 2002 en lenguaje de español, inglés y portugués referentes a fuerza prensil o niveles de actividad física realizados a población desde la edad temprana hasta la edad adulta de ambos sexos aparentemente sanos o con patologías osteomusculares con predominancia en miembros superiores y que pertenecían a la población laboral en el desempeño de diferentes actividades.

Criterios de exclusión. Artículos inferiores al año 2002, población no laboral, artículos diferentes al idioma inglés y español o portugués, No relacionados con fuerza prensil de miembro superior o Índice de Actividad física.

RESULTADOS

Dentro de los 5 buscadores seleccionados se encontró un total de 16 artículos en lengua español, inglés y algunos en portugués el cual se distribuyó de la siguiente forma: Scielo 5, Pub Med 3, Lilacs 1, Elseiver 2, Emsaude 1, Dialnet 1 y 3 de revistas universitarias el cual se distribuyeron según el año 2019:2, 2018:1, 2017:1, 2016:2, 2015:3, 2012:1, 2009:3, 2005:1, 2003:1, 2002:1.

N°	Autor (es)	Título	País	Año
1	Päivärinne V, Kautiainen H, Heinonen A, Kiviranta	Relaciones entre la actividad física en el tiempo libre y la capacidad de trabajo entre las diferentes demandas físicas ocupacionales de los hombres adultos que trabajan / Relationships of leisure-time physical activity and work ability between different occupational physical demands in adult working men.	Finlandia	2019
2	Cavalcante Neto J, Calheiros, Calheiros, Neto T, Pinto, da Rocha.	Niveles de actividad física y factores asociados entre policías militares y bomberos/ Levels of physical activity and associated factors between military policemen and firemen	Brasil	2019
3	Edison Vitório de Souza Júnior, Caroline Valois Cunha, Bruno Gonçalves de Oliveira, Eliane dos Santos Bomfim, Rita Narriman Silva de Oliveira Boery, Eduardo Nagib Boery	Nivel de actividad física y calidad de vida de trabajadores bancarios / Level of physical activity and quality of life of bank workers.	Brasil	2018
4	Rubian Diego Andrade, Geraldo José Ferrari, Diego Grasel Barbosa, Clarissa Stefani Teixeira, Thais Silva Beltrame, Érico Pereira Gomes.	Salud y ocio de los trabajadores de los turnos de día y noche / Health and Leisure of Workers of Day and Night Shifts	Brasil	2017
5	José Andrés Vivas Díaz, Robinson Ramírez Vélez, Jorge Enrique Correa Bautista, Mikel Izquierdo.	Valores de fuerza prensil por dinamometría manual en universitarios de Colombia/ Prehensile force values by manual dynamometry in university students in Colombia	Colombia	2016

6	Gloria Esmeralda Gómez	Caracterización de la tecnología de asistencia en pacientes adultos con lesiones de mano. Characterization of assistive technology in adults with hand injuries.	Colombia	2016
7	Francisco Guede Rojas, Luis Javier Chiroso, César Vergara Ríos, Jorge Fuentes Contreras, Francisco Delgado Paredes, María José Valderrama Campos.	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	Chile	2015
8	Franklin Escobar Córdoba, Javier Eslava Schmalbach	Asociación entre los motivos y la práctica de ejercicio en participantes de un programa de actividad física laboral / Association between motives and practice of exercise in participants of a program of physical activity at work	Colombia	2015
9	Maradiaga C / Yelba Daniela / Managua	Síntomas y factores de riesgo músculo esqueléticos en extremidades superiores, presentes en las trabajadoras de una industria de alimentos. Managua, Nicaragua. Abril a mayo 2015 / Upper extremity musculoskeletal symptoms and risk factors present in food industry workers.	Nicaragua	2015
10	Franklin Escobar-Córdoba / Javier Eslava Schmalbach	Asociación entre los motivos y la práctica de ejercicio en participantes de un programa de actividad física laboral / Association between motives and practice of exercise in participants of a program of physical activity at work	Colombia	2012
11	Ramírez Muñoz, Paula Camila; Angarita Fonseca, Adriana	Fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales / Grip force in healthy workers from Manizales	Colombia	2009
12	Ridao N, Sánchez M Chaler J, Müller.	Aportación de la dinamometría isocinética de columna lumbar en una mutua laboral / Contribution of isokinetic dynamometry of the lumbar spine in an occupational mutual insurance company	Colombia	2009
13	Diniz, Evaleide, Carvalho, Catarina Maria, Lemos, Andréa, Toscano, Carla Fabiana	Efectos de la rotura por estiramiento en la fuerza de agarre de la mano y el dolor muscular en los trabajadores de un departamento de producción de la industria alimentaria / Effects of stretch breakage on hand grip strength and muscle pain on workers in a food industry production department	Brasil	2008
14	Jessica Kathe Mahn Arteaga, Carolina Pilar Romero Dapuetto.	Evaluación de la fuerza del puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la región metropolitana	Colombia	2005
15	Josep Molina Aragonés	Alteraciones musculo esqueléticas de las extremidades superiores; Dimensiones antropométricas y medida de la fuerza de prensión manual en una población laboral.	España	2003
16	J. Chaler, R. Garreta, A. Alcázar, M.A. Abril, C. Unyó, E. Pujol, J.A. Ramos.	Evaluación de la sinceridad del esfuerzo en el hombro mediante dinamometría isocinética/ Evaluation of the sincerity of the efforts in the shoulder by isokinetic dynamometry	España	2002

A continuación se describen los 14 artículos seleccionados por orden de fecha de publicación.

Estudio 1: 34 en este estudio se demuestra que la actividad física en el tiempo libre (LTPA) está asociada con beneficios positivos para la salud, pero el papel de las demandas físicas ocupacionales sigue siendo inconsistente. El propósito del presente estudio fue evaluar la relación entre la actividad física en el tiempo libre (LTPA) y la capacidad de trabajo en diferentes niveles de actividad física ocupacional (OPA) entre hombres jóvenes adultos; Donde Hubo una relación significativa entre la actividad física en el tiempo libre y capacidad de trabajo en los OPA tertiles ajustados por edad, consumo de alcohol, condición de clase trabajadora, IMC y años de empleo, además, cada tercil (LTPA) mostró asociaciones lineales significativas con la actividad física en el tiempo libre y donde se asocia positivamente con la capacidad de trabajo entre los hombres jóvenes adultos que indican la importancia de la actividad física en el tiempo libre, en particular con individuos que sufren un mayor esfuerzo físico relacionado con el trabajo.

Estudio 2: 35 Estudio transversal donde se aplicó cuestionario sociodemográfico junto con el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), versión corta y donde se observó que los bomberos participantes en este estudio tienen 4 veces más probabilidades de estar inactivos que los policías. Sin embargo, los policías mostraron mayores factores de riesgo sociodemográfico, menor escolaridad, mayor número de hijos peores lugares de trabajo para el desempeño laboral en comparación con los bomberos; en conclusión se pudo inferir que en relación a los bomberos, los policías sufren de condiciones sociodemográficas menos favorables y enfrentan con mayor frecuencia situaciones de mayor riesgo una vez que están directamente involucrados con la seguridad pública de los Estados; por otro lado, ambas poblaciones deben ser incentivadas y se les debe ofrecer programas sistematizados de actividad física en sus lugares de trabajo.

Estudio 3: 36 A partir de este estudio fue posible comprender los aspectos sociodemográficos de los trabajadores bancarios, indicando a una predominancia de individuos de sexo masculino, con edades inferiores a 40 años, casados, con educación superior. No en tanto, sobre el nivel de actividad física, hubo una predominancia de trabajadores insuficientemente activos lo que puede estar influenciando con su dominio físico en el ambiente.

Estudio 4: 37 en este estudio se investigó mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI), también Actividades de ocio fueron investigados basada en la Escala de las prácticas de ocio (EPL); Se identificó una sustancial diferencia entre los factores de trabajo, de salud y de ocio ya que se pusieron de manifiesto en los diferentes turnos, especialmente en el turno de noche. Aunque, en teoría, no hay más tiempo para actividades de ocio. El exceso de trabajo asociado con el despertar en la noche y los diversos comportamientos durante el tiempo de ocio pueden resultar en daños a la salud.

Estudio 5: 38 Estudio descriptivo y transversal donde la fuerza prensil se midió utilizando dinamómetro manual, ajustado para cada individuo según el tamaño de la mano. Se calcularon percentiles y curvas centiles ajustado por edad y sexo donde se concluyó que el valor medio de fuerza prensil fue significativamente mayor en los hombres ($37,1 \pm 8,3$ kg) en comparación con las mujeres ($24,2 \pm 8,1$ kg) En ambos sexos, la fuerza prensil aumentó con la edad y fue significativamente mayor y homogénea en los hombres en todas las categorías de edad. Este trabajo puede ser tenido en cuenta como referencia para estudiar las tendencias seculares y las variaciones de la fuerza prensil en universitarios y para identificar puntos de corte clínicamente relevantes en el estado nutricional y como un marcador de manifestaciones tempranas asociadas a la enfermedad cardiometabólica en la población Suramericana.

Estudio 6: ³⁹ en este estudio el objetivo fue Caracterizar la tecnología de asistencia de baja complejidad en población adulta con patologías de muñeca y mano por lesiones del sistema nervioso, donde se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y corte transversal y donde se concluyó que esta promueve la evolución de las lesiones de mano y muñeca generadas por el síndrome de túnel del carpo en adultos dados los beneficios que proporciona a nivel de independencia y funcionalidad en el desempeño de las actividades de la vida diaria.

Estudio 6: ⁴⁰ este estudio fue descriptivo, exploratorio y de corte transversal donde se presentó una clasificación funcional Auto Valente de acuerdo con el Examen Funcional del Adulto Mayor y el examen Mini Mental Status Examination (MMSE) abreviado, además de contar con certificación médica para participar. Se excluyeron personas que presentaban cualquier condición física o mental que pudiese atentar contra la adecuada realización de las pruebas. Para la evaluación de la FPM se utilizó un dinamómetro hidráulico, La ejecución de la prueba se basó en los criterios establecidos por la American Society of Hand Therapists (ASHT) donde se concluyó que en la muestra de estudio, la edad y el género influyen sobre la FPM. Los hombres presentaron mayores niveles de FPM que las mujeres y presentan una mayor reducción de FPM con la edad. La fuerza prensil del miembro dominante es mayor que la fuerza prensil del miembro no dominante y se reduce de manera más acentuada con la edad.

Estudio 7: ⁴¹ durante este estudio, la fuerza se midió por triplicado con un dinamómetro Jamar, el logaritmo natural de ese promedio fue la variable de salida. Como variables exploratorias se incluyeron género, edad, ocupación y dominancia de la mano. Para el análisis se usó la prueba signo con rango de Wilcoxon. Las asociaciones se evaluaron aplicando modelos de regresión lineal simple y múltiple para estimar los coeficientes de regresión y su error estándar, en conclusión se encontró una diferencia de 3,52 Kg/Fza a favor de la fuerza de la mano derecha

comparada con la izquierda. Se detectó una tendencia significativa frente a la disminución del índice de la fuerza por cada año de incremento de la edad en ambas manos. No se encontraron asociaciones con la ocupación ni con la dominancia. Estos resultados muestran cambios en la fuerza de agarre asociados con la edad y género.

Estudio 8: ⁴² El objetivo de este estudio fue determinar los síntomas y factores de riesgos músculo esquelético en extremidades superiores presentes en trabajadoras que laboraban en el área de empaque en una industria de alimentos, este estudio se caracterizó por ser de tipo descriptivo de corte transversal. La fuente de información para el estudio fue primaria aplicando cuestionario nórdico y la observación directa en el puesto de trabajo con un listado de control de verificación de riesgos músculo esqueléticos, las variables del estudio fueron: Edad, escolaridad, ocupación, grupo por turno, antigüedad, peso, talla, IMC, antecedentes patológicos, repetitividad, postura forzada, dolor músculo esquelético, localización del dolor, tiempo de evolución, caracterización de la evolución del dolor, intensidad, cambios de actividad por el dolor, incapacidad laboral, uso de tratamiento; En conclusión entre los resultados más destacados se determinó que el 100% de las trabajadoras presentaron molestias de origen músculo esquelético, siendo su principal molestia el dolor, La región más afectada fue el hombro derecho, seguido del cuello. El 45.5% de las trabajadoras presentaron edades entre un intervalo de 31 a 40 años, El estudio identificó los factores de riesgos músculo esqueléticos presentes en las trabajadoras siendo estos los movimientos repetitivos, las posturas forzadas o incómodas, el agarre incómodo y con fuerza, los cuales dieron lugar a la aparición de síntomas.

Estudio 9: ⁴³ este estudio se enfocó principalmente en registrar la fuerza prensil en población menor ya que fueron 676 estudiantes (316 niños y 360 niñas) de 10 a 18 años de edad, se realizó dinamometría manual para desarrollar un modelo de regresión que permitió estimar la fuerza de

cada mano por sexo a partir del área muscular del brazo y la edad; Se concluyó que La mano derecha fue significativamente más fuerte que la izquierda tanto en hombres, como en mujeres; El 70.7% tuvo la mano derecha más fuerte que la izquierda, y el resto la izquierda más fuerte que la derecha. Las pruebas t ($t=29.076$ y $t=-14.808$) mostraron diferencias bilaterales significativas de la dinamometría de la fuerza prensil en ambas manos.

Estudio 10: ⁴⁴ este estudio describió la fuerza de agarre en una muestra de trabajadores sanos y evaluar las posibles asociaciones con la edad, el género, la ocupación y la dominancia. La fuerza se midió por triplicado con un dinamómetro de marca Jamar. Como variables exploratorias se incluyeron género, edad, ocupación y dominancia donde se encontró una diferencia de 3,52 Kg/Fuerza a favor de la fuerza de la mano derecha comparada con la izquierda. La diferencia por género fue de 9,17 Kg/Fuerza y de 11,4 Kg/Fuerza para la mano derecha e izquierda, respectivamente, ambas a favor de los hombres. El análisis de regresión múltiple mostró coeficientes significativos para el género masculino, en el índice de la fuerza de las manos izquierda y derecha, respectivamente, también se detectó una tendencia significativa a la disminución del índice de la fuerza por cada año de incremento de la edad en ambas manos. Estos resultados muestran cambios en la fuerza de agarre asociados con la edad y el género.

Estudio 11: ⁴⁵ durante este estudio participaron 64 personas con lumbalgia por accidente laboral o por contingencia común, fueron evaluados con un dinamómetro para conocer la fuerza concéntrica y excéntrica de los músculos extensores de la columna lumbar. En el 68% de las pruebas se registraron parámetros indicativos de esfuerzo máximo. En ellos se registraron unos valores deficitarios de extensores en modalidad excéntrica (50%) y concéntrica (60%), se concluyó que la dinamometría isocinética de columna lumbar permite hacer una estimación sobre la funcionalidad de la columna vertebral.

Estudio 12: ⁴⁶ El objetivo de este estudio fue comprobar los registros de molestias musculares en el servicio sanitario de una fábrica y evaluar la fuerza de agarre después de la realización de la gimnasia Ocupacional en medios auxiliares de producción, donde se evidencio, una reducción del 26,25 % en el número de molestias por dolor muscular. En dinamometría, se observó un aumento significativo de 4,78 Kg/f en la mano derecha y de 4,84 Kg/f en la mano izquierda, la Gimnasia Laboral, cuando se aplica de forma adecuada, regular y asociada a la ergonomía, puede ser eficaz en la prevención de las enfermedades musculares ocupacionales y el dolor.

Estudio 13: ⁴⁷ El objetivo de este estudio fue comprobar los registros de molestias musculares en el servicio sanitario de una fábrica, y evaluar la fuerza de agarre después de la realización de la gimnasia Ocupacional, en los medios auxiliares de producción, en 55 trabajadores, divididos aleatoriamente en 2 grupos (TG) con 28, sometidos a 45 sesiones Gimnasia ocupacional y un grupo de control con 27 trabajadores que no realizaron ninguna intervención (E.C), La recolección de datos utilizó la dinamometría del agarre palmar y el número de molestias musculares en ambos grupos donde Se observó una reducción del 26,25 por ciento en el número de molestias por dolor muscular en el grupo TG en relación con el EC. En dinamometría, se observó un aumento significativo de 4,78 Kg/f en la mano derecha y de 4,84 en la mano izquierda, la Gimnasia Laboral, cuando se aplica de forma adecuada, regular y asociada a la ergonomía, puede ser eficaz en la prevención de las enfermedades musculares ocupacionales y el dolor.

Estudio 14: ⁴⁸ El Objetivo de este estudio fue determinar la variable de la fuerza del puño en ambas manos, tanto hombres como mujeres de 20 a 70 años de edad atraves de mediciones dinamométricas y así registrar la fuerza normal del puño en personas sanas para este rango etario. Se concluye que la variabilidad de la fuerza del puño de las mujeres es menor que la de

los hombres para ambas manos en todos los rangos etarios; el largo al igual que el ancho de la mano y la fuerza del puño se correlacionan de forma directa sin embargo la correlación de las variables es baja, y es estadísticamente significativa solo para algunos rangos etarios.

Estudio 14: ⁴⁹ Este estudio fue de tipo transversal a partir de una muestra aleatoria de trabajadores del sector de la logística y distribución. Se pretendió investigar la prevalencia de patología musculo esquelética de extremidades superiores relacionada con el trabajo y su asociación con medidas antropométricas y la fuerza prensil manual, a cada individuo se le determinó peso, talla y medidas específicas de las extremidades superiores como la longitud, el diámetro del antebrazo y la fuerza de presión manual, también se practicó una exploración física con el objeto de detectar lesiones musculo tendinosas de las extremidades superiores; Se encontraron diferencias respecto a la dinamometría manual y la longitud de la extremidad superior, también se evidenció una tendencia a la asociación entre el sexo femenino y el riesgo de sufrir patología musculo esquelética de extremidades superiores; La práctica de mediciones antropométricas puede facilitar la toma de decisiones preventivas en trabajadores expuestos al riesgo de sufrir lesiones musculo esqueléticas relacionadas con el trabajo. Es preciso realizar estudios con mayor potencia para acreditar los hallazgos actuales.

Estudio 15: ⁵⁰ Durante este estudio se aplicó el protocolo a 14 persona de edad media de 46 años la mayoría trabajadores manuales remitidos a la unidad de isocinesia de una mutua laboral para valoración de la fuerza muscular del hombro. La patología más frecuente fue la ruptura de manguito. El protocolo comprendió la determinación de los momentos de fuerza máximos de ambos hombros en rotaciones, abducción y flexo extensión a diferentes velocidades (60°/s, 120°/s y 180°/s) y dos modalidades de contracción (concéntrica y excéntrica, se calculan los déficit de fuerza y los ratios contracción excéntrica y concéntrica; En conclusión doce pacientes

mostraron déficit relevantes de fuerza muscular, de los cuales cinco presentaron indicios de poca colaboración. Tres aceptaron la propuesta de alta basada en los resultados, uno continua de baja y en un caso fue utilizada como prueba en magistratura para desestimar la petición de incapacidad del paciente, la medición de la fuerza muscular mediante dinamometría isocinética debería acompañarse siempre de una valoración del grado de colaboración del paciente. La aproximación propuesta en este trabajo ha sido útil en un entorno laboral.

CONCLUSIÓN

En conclusión en la fuerza de presión manual medida con dinamómetro influye el tipo de género, la edad y la anatomía de la mano según el tipo y las medidas antropométricas y el segmento dominante, las patologías de miembros superiores asociadas con presión manual se caracterizan por el trabajo de carácter repetitivo en la jornada laboral, el bajo índice de actividad física en la población trabajadora y el inadecuado diseño de los espacios de trabajo. En general, la fuerza prensil es mayor en los hombres que en las mujeres, estos datos son importantes a tener en cuenta a la hora de realizar las pruebas de fuerza prensil con dinamometría en la población laboral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Marrero., M. (2007). Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor . Barcelona España: ELSEVIER.
2. Worthingham, D. Y. (2003). Tecnicas de balance muscular. En D. Y. Worthingham, Tecnicas de balance muscular (págs. 61-174). Madrid: ELSEVIER.
3. Liard, L. R. (2006). Anatomia Humana . En L. R. Liard, Anatomia Humana . Francia-Uruguay: Panamericana.
4. White, N. (2006). Goniometria (Evaluacion de la movilidad articular). En N. Whit, Goniometria (Evaluacion 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 poblaciona. Revista Iberoamericana de fisioterapia y Kinesiologia. Recuperado de:
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-el-cuestionario-internacional-actividad-fisica--13107139>.
6. Jose Álvarez Nemegeyi, 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. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2484050>.

10. Gaita, M. E. (2010). CUERPO Y MOVIMIENTO HUMANO. Institución Universitaria Iberoamericana. Recuperado de: <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 Geriatricos (2 da Edicion) . Elseiver. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/384561710/Sindromes-y-Cuidados-en-El-Paciente-Geriatrico-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.
15. Arteaga, J. K. (2005). Evaluación de la fuerza del puño en sujetos sanos mayores de 20 años. Universidad de Chile. Recuperado de: 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. Recuperado de: 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 Desordenes Musculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de los miembros superiores. Pontificia Universidad Javeriana- Ministerio De Protección Social.
Recuperado de: https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf.
20. CCS. (2018). Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018. Consejo colombiano de seguridad. Recuperado de: <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 Desordenes musculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos. Guía Atención Técnica Integral. Recuperado de: 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). Recuperado de:
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). Recuperado de:
https://www.who.int/topics/occupational_health/es/.
25. Organization, W. H. (2019). Enfermedades crónicas y promoción de la salud. (WHO).
Recuperado de: 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. Recuperado de: <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 politécnico de Valencia).
Recuperado de: <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. Toskić, L. D. (2019). Concurrent and predictive validity of isokinetic dynamometry and tensiomyography in differently trained women and men. Press Continent Library.
Recuperado de: <https://content.iospress.com/articles/isokinetics-and-exercise-science/ies185152>.
32. Gustavo Alfonso Díaz Muñoz, P. C. (2018). Concordancia-conformidad. Recuperado de:
https://revistanutricionclinicametabolismo.org/wp-content/uploads/2018/08/1-1_35-41-Concordancia-conformidad-entre-los-dinamo%CC%81metros-de-mano-Camry-y-Jamar-en-adulto.pdf.
33. Cesar Fernández de las peñas, J. C. (2013). Síndrome doloroso en el cuello y miembro superior. BARCELONA: ELSEVIER.
34. Päivärinne, K. H. (2019). Relationships of leisure-time physical activity and work ability between different occupational physical demands in adult working men. PubMed.
Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30706189>.

35. Cavalcante Neto J, C. C. (2019). Levels of physical activity and associated factors between military policemen and firemen. Pub Med. Recuperado de:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30909267>.
36. Edison Vitório de Souza Júnior, C. V. (2017). Nivel de actividad física y calidad de vida de trabajadores bancarios. Repositorio Nacional De Costa Rica. Recuperado de:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/33641/36426>
37. Rubian Diego Andrade, G. J. (2017). Salud y ocio de los trabajadores de turnos de día y noche. scielo. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v19n60/0718-2449-cyt-19-60-00143.pdf>
38. José Andrés Vivas-Díaz, R. R.-V.-B. (2016). Valores de fuerza prensil por dinamometría manual en universitarios de Colombia. Universidad Del Rosario. Recuperado de:
<https://pure.urosario.edu.co/es/publications/valores-de-fuerza-prensil-por-dinamometr%C3%ADa-manual-en-universitari>.
39. Gómez, G. E. (2016). Caracterización de la tecnología de asistencia en pacientes adultos con lesiones de mano / Characterization of assistive technology in adults with hand injuries. LILACS. Recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112016000100010.
40. Francisco Guede Rojas, L. J. (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. SciELO. Recuperado de:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872015000800005.

41. Jorge Enrique Moreno-Collazos, H. F.-B. (2015). Asociación entre los motivos y la práctica de ejercicio en participantes de un programa de actividad física laboral. SciELO. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112015000400005.
42. Managua., M. C. (2015). Síntomas y factores de riesgo músculo esqueléticos en extremidades superiores, presentes en las trabajadoras de una industria de alimentos. Managua, Nicaragua. Abril a mayo 2015. Biblioteca Virtual Em Saude. Recuperado de: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-972371>.
43. José Armando Rojas C. Ligia del Carmen Vázquez, G. V. (2012). Dinamometría de manos en estudiantes de Merida, México. SciELO - Revista chilena de nutrición. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182012000300007.
44. Paula Camila Ramírez Muñoz, A. A. (2009). Fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales. Revista Colombiana en rehabilitación. Recuperado de: <https://revistas.ecri.edu.co/index.php/RCR/article/view/171>.
45. Natalia Ridaó Sais, M. D. (2009). Aportación de la dinamometría isocinética de columna lumbar en una mutua laboral. DialNet. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3581333>.
46. Diniz, E. C. (2008). Efectos de la rotura por estiramiento en la fuerza de agarre de la mano y el dolor muscular en los trabajadores de un departamento de producción de la industria alimentaria. Brasil. Recuperado de: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-546584>.

47. Diniz, Evaleide, Carvalho, Catarina María, Lemos, Andrea, Toscano, Carla Fabiana (2008). Efectos de la rotura por estiramiento en la fuerza de agarre de la mano y el dolor muscular en los trabajadores de un departamento de producción de la industria alimentaria. Colombia. Recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192017000300083
48. González García, J. A. (2005). Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la Región Metropolitana. Biblioteca Digital de la universidad de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/110637>.
49. Aragonés, J. M. (2003). Alteraciones musculoesqueléticas de las extremidades. Recuperado de: http://www.archivosdeprevencion.com/view_document.php?tpd=2&i=1325.
50. J. Chaler, R. G. (2002). Evaluación de la sinceridad del esfuerzo en el hombro mediante dinamometría isocinética. ELSEVIER. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-evaluacion-sinceridad-del-esfuerzo-el-S0048712002732933>.