



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“LIMITACIONES BIOMECÁNICAS DETECTADAS POR GONIOMETRIA Y SU
CORRELACIÓN CON LA ANAMNESIS MÉDICA EN UNA EMPRESA PRIVADA
DEL ECUADOR ”**

Realizado por:

JEAN CARLOS PINO SÁNCHEZ

Directora del proyecto:

PH.D . YOLIS CAMPOS

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 2 de Septiembre de 2019

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, JEAN CARLOS PINO SÁNCHEZ con cédula de identidad # 175753498-5, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



JEAN CARLOS PINO SÁNCHEZ
C.C.: 175753498-5

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“LIMITACIONES BIOMECÁNICAS DETECTADAS POR GONIOMETRIA Y SU
CORRELACIÓN CON LA ANAMNESIS MÉDICA EN UNA EMPRESA PRIVADA DEL
ECUADOR ”**

Realizado por:

JEAN CARLOS PINO SÁNCHEZ

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha Sido dirigido por la profesora

YOLIS CAMPOS

quien considera que constituye un trabajo original de su autor



Yolis Campos

DIRECTORA

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

PAMELA MERINO

OSCAR TAPIA

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador



Pamela Merino



Oscar Tapia

Quito, 2 de septiembre de 2019

AGRADECIMIENTO

A mi madre Hilda Victoria Sánchez y Abuela Carmen del Jesus Centeno por ser mis apoyos incondicionales, ejemplos y guías a lo largo de la vida.

A mi Director Yolis Campos MSc y Pamela Merino MSc , por guiarme durante la realización de este proyecto.

De una manera muy especial quiero agradecer a mis amigos Javier Rodriguez ,Gorki Burbano , Luis Cardenas ,Carla Barazarte y Juan Realpe por la confianza y el apoyo incondicional que siempre me ha brindado en momentos difíciles y durante esta etapa en mi carrera

A la Universidad Internacional SEK por todos los conocimientos adquiridos durante mis años de estudio.

RESUMEN

Los problemas asociados a la carencias ergonómicas en el trabajo están adquiriendo importancia, por lo que durante la evaluación médica deben contemplarse métodos goniométricos que permitan implementar medidas que mejoren la vigilancia de la salud. Se plantea comparar las limitaciones biomecánicas presentes en trabajadores de una empresa ecuatoriana, a través de la anamnesis y la goniometría de pacientes sintomáticos y asintomáticos, para el diagnóstico de TME. Se aplicó la t de student y los resultados revelan que en hombro y en rodilla existe diferencias significativas entre los resultados de la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen periódico; $t(4) = 13,960$; $p < ,05$ (hombro en flexión); $t(94) = -3801$; $p < ,05$ (hombro en abducción) y $t(94) = -3,801$; $p < ,05$ (rodilla en flexión). En el resto de segmentos corporales no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre goniometría y anamnesis en el grupo de sintomáticos con los asintomáticos tanto en los exámenes pre-empleo como periódicos. Se concluye que la inserción de la goniometría podría emplearse para calificar la aptitud física del trabajo, solo cuando se combina con otras técnicas. Sin embargo, como lo demuestra el estudio deben considerarse sus limitaciones y tomar en cuenta que existen muchos instrumentos para realizar una evaluación.

Palabras claves: anamnesis, trastornos, músculo-esqueléticos, evaluaciones médicas, mediciones

ABSTRACT

The problems associated with ergonomic deficiencies at work are acquiring significant importance, due to these deficiencies during the medical evaluation, goniometric methods must be contemplated that will allow tracing of the workers' health surveillance. It is proposed comparing the biomechanical limitations present in workers of an Ecuadorian company, through the anamnesis and gonometry of symptomatic and asymptomatic patients, for the diagnosis of MSD, through the application of goniometry comparing them through the anamnesis. Student's t was applied and the results reveal that in the shoulder and knee there is a significant difference between the goniometry results and the history of the symptomatic and asymptomatic group in the periodic examination; $t(4) = 13,960$; $p < ,05$ (shoulder in flexion); $t(94) = -3801$; $p < ,05$ (shoulder in abduction) and $t(94) = -3801$; $p < ,05$ (knee in flexion). It is concluded that the goniometry insertion could be used to qualify the physical fitness of the work, only when combined with other techniques. However, as the study demonstrates, they must identify their limitations and take into account that there are many instruments for conducting an evaluation.

Keywords: anamnesis, disorders, musculoskeletal, medical evaluations, measurements

INTRODUCCIÓN

Los problemas de salud asociados a la falta de condiciones ergonómicas en el trabajo están adquiriendo una importancia creciente, siendo necesario durante la vigilancia de la salud de los trabajadores implementar medidas preventivas y/o correctivas que mejoren la actuación ante trastornos músculos-esqueléticos (TME) .

De acuerdo al Estado de la Seguridad y la Salud en el Trabajo en los Estados Miembros de la Union Europea (2000) , cada año millones de trabajadores europeos de distintas áreas y sector laboral padecen un trastorno musculo- esquelético producido por su trabajo. En una investigación de Paoli (1999) , sobre los datos de la Segunda Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo , demuestran fehacientemente que los TME de espalda, cuello y extremidades superiores son un problema sanitario y de costos laborales de gran magnitud que no dejan de ascender.

Datos de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2000) demostraron que el costo en los Estados Unidos de América, solo por TME de extremidades superiores, supera anualmente los 2.100.000\$ en indemnizaciones a los trabajadores, mientras que los trastornos dorsolumbares equivalen a otros 11.000 millones de dólares por el mismo concepto.

En una investigación realizada por Agila E, Colunga C, González E y Delgado D (2014) sobre la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores operativos del puesto de trabajo mantenimiento de una empresa petrolera revela que debido al sub-registro con

que cuenta el IESS en el Ecuador, ocurren 60 mil enfermedades profesionales entre ellos, los trastornos músculo-esqueléticos. La organización precisa que en los países desarrollados se pierde el 4% del Producto Interno Bruto (PIB) y en los países en vías de desarrollo, se habla de pérdidas entre el 8 al 9% del PIB.

Taboadela (2007) expone que la goniometría es una técnica que mide en grados la movilidad articular y representa la etapa esencial en la evaluación de la función de un paciente con incapacidad neurológica o músculo esquelética, agregando que el Comité para el estudio de la movilidad articular de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) estableció una técnica estándar de medición y en Europa, el método fue estandarizado por la Asociación para el Estudio de Osteosíntesis (AO) de Suiza.

En virtud de la carencia de este tipo de investigaciones en el país y su aplicación como técnica en las historias médico ocupacionales. El objetivo del presente estudio es comparar las limitaciones biomecánicas presentes en trabajadores de una empresa ecuatoriana, a través de la anamnesis y la goniometría de pacientes sintomáticos y asintomáticos, para el diagnóstico, seguimiento y prevención de TME.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio comparativo y de corte transversal realizado a una población de 102 participantes. La investigación se efectuó a 6 personas que acudieron a las evaluaciones de pre-empleo y 96 trabajadores a quienes se les realizaron evaluaciones periódicas, tanto del área operativa como administrativa de una empresa privada ecuatoriana dedicada al sector manufacturero durante el año 2018. Entre los pacientes sintomáticos pre-empleo 4 aspiraban a cargos operativos. Entre los sintomáticos periódicos, 22 personas pertenecían a cargos

operativos y 10 trabajadores a cargos administrativos. Para llevar a cabo la investigación , el estudio se planifico en 3 fases:

Primera fase.

Historia médico ocupacional y anamnesis.

Se elaboró un modelo de historia médica , en la cual se recogieron datos personales que incluyen las variables: edad , genero , grado de instrucción , hábitos psicobiológicos; antecedentes ocupacionales , puesto de trabajo , riesgos de exposición y antecedentes patológicos de TME .

Se aplicó una entrevista individual sobre la sintomatología manifestada por cada participante , donde además se ofrecio la oportunidad al entrevistado de exponer cualquier argumento que considerara pertinente y no abordado en la anamnesis . (Anexo I)

Segunda fase.

Aplicación de la goniometría para medición de ángulos articulares.

Se utilizaron tres tipos de goniómetros: universal, de pared y de mano; los cuales permitieron evaluar la posición de las articulaciones en los tres planos espaciales (sagital, frontal y transversal). Sobre estos tres ejes , se producen los movimientos articulares y el arco de movimiento de los segmentos corporales que el estudio comprendio : columna cervical , columna lumbar , extremidades superiores y rodillas .

Los valores de referencia considerados para la investigación fue el descrito por Taboadela C. (2007) y que pertenece a la Asociación para el Estudio de Osteosíntesis (AO), por ser algunos de sus valores más bajos que los planteados por la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos(AAOS) , permitiendo adoptar una conducta más prevencionistas al momento de detectar limitaciones de los arcos de movilidad en etapas tempranas. Para medir la flexión, de la columna lumbar la escuela AO utiliza el método de Schober que expresa la movilidad en cm. No

obstante, para evaluar este segmento corporal en flexión , se consideró como referencia solo los valores de 0-80° de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) al expresar el valor en grados y no en centímetros como lo propone la escuela AO.

Goniometria de columna cervical .

El examen goniométrico de la columna cervical, se realizó con un goniómetro universal y con los pacientes en posición sentada para estabilizar la columna dorso-lumbar y la pelvis y prevenir la aparición de mareos, síncope o caídas por cuadros vertiginosos.

Flexión-extensión.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y las posiciones finales de flexión y extensión, siendo los valores normales para la Flexión: 0-35°/45° (AO) y para la Extensión: 0-35°/45° (AO).

Inclinación lateral derecha e izquierda.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y las posiciones finales de inclinación lateral derecha e izquierda de cabeza, siendo los valores normales para la Inclinación lateral derecha e izquierda: 0-45° (AO) .

Rotación derecha e izquierda.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y las posiciones finales de rotación derecha e izquierda, siendo los valores normales para la rotación derecha e izquierda: 0-60°/80° (AO).

Goniometria de columna lumbar .

El examen goniométrico de la columna lumbar, se realizó con el goniómetro de pared y con el paciente de pie, espinas ilíacas anterosuperiores niveladas en la misma línea horizontal y perpendicular al piso.

Flexión-extensión.

Se registra la medición, siendo los valores normales para la flexión: 0-80° (AAOS) y para la extensión: 0-30° (AO) .

Inclinación lateral derecha e izquierda.

Se registra la medición, siendo los valores normales: Inclinación lateral derecha e izquierda: 0-30°/40° (AO) .

Rotación derecha e izquierda.

Se registra el ángulo reflejado en el goniómetro que esta colocado detrás del paciente en la pared, siendo los valores normales: Rotación derecha e izquierda: 0-30° (AO).

Goniometria de miembros superiores.

El examen goniométrico de los miembros superiores, se realizó con un goniómetro universal para hombros y codos. Para la evaluación de la mano, estas se colocaron sobre una superficie plana y se empleo un goniómetro especial para la articulación condiloartrosis radiocarpiana y así obtener los grados de desviación radial y cubital.

Hombro.

Abducción-aducción.

Se registro el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de abducción y aducción, siendo los valores normales: Abducción: $0-160^{\circ}/180^{\circ}$ (AO) y Aducción: $0-30^{\circ}$ (AO).

Flexión.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión, siendo los valores normales: Flexión: $0-150^{\circ}$ (AO) .

Extensión.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión, siendo los valores normales: Extensión: $0-40^{\circ}$ (AO) .

Rotación externa-interna.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de rotación externa e interna, siendo los valores normales: Rotación externa: $0-70^{\circ}$ (AO) .Rotación interna: $0-70^{\circ}$ (AO).

. Goniometria del codo .

Flexión-extensión.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión y extensión, siendo los valores normales: Flexión: $0-150^{\circ}$ (AO). Extensión: $0-10^{\circ}$ (AO) .

Goniometria de muñeca.

Desviación radial-cubital.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de desviación radial y cubital, siendo los valores normales: Desviación radial: $0-25^{\circ}/30^{\circ}$ (AO). Desviación cubital: $0-30/40^{\circ}$ (AO).

Goniometria de rodilla .

Al realizarse la goniometría de la rodilla en flexión, se colocó al paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0° y para medir el movimiento en extensión se colocó al paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0° y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de este .

Flexión.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión, siendo los valores normales: Flexión: 0-150° (AO) .

Extensión.

Se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión pasiva, siendo los valores normales: Extensión activa: 0° (AO) .Extensión pasiva: 0-10° (AO) .

Tercera fase .

Análisis estadístico.

El paquete estadístico que se utilizó para el análisis fue el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 22. Se calcularon las medias y desviación estándar tanto de los trabajadores sintomáticos como asintomáticos que acudieron a la evaluaciones pre-empleo y periódicas , para luego aplicar la t de student y determinar si existen diferencias significativas o no entre los resultados de goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en la evaluación pre-empleo y periódica .

RESULTADOS

En la tabla 1 se aprecian las características sociodemográficas de la población en estudio según sexo , cuyos resultados revelan que el 65 % de trabajadores tanto en las evaluaciones pre- empleo como periódicas son hombres y el 35 % son mujeres. Respecto a la edad, el 43% de la población se encuentra ubicados en edades entre 18 y 24 años .El segundo lugar , lo ocupa el grupo etario entre 25-34 años con un promedio de 32 % y el tercero personas mayores de 55 años con un porcentaje de 10%. En cuanto al grado de instrucción , el 56% de pacientes, tanto pre-empleos como periódicos son bachilleres , 24% tienen un tercer nivel y solo el 10% alcanzó estudios de cuarto nivel.

Tabla 1: Características sociodemográficas de la población de estudio, según sexo

	Hombre		Mujer		Total
	Pre-empleo/ Periódicos		Pre-empleo/Periódicos		
Edad					
18-24 años	1 (1%)	2 (26%)	3 (3%)	13(13%)	44 (43%)
25-34 años		24 (24%)	2 (2%)	7 (7%)	33 (32%)
35-44 años		4 (4%)		4 (4%)	8 (8%)
45-54 años		5 (5%)		2 (2%)	7 (7%)
≥55 años		5 (5%)		5 (5%)	10 (10%)
Total	1(1%)	65 (64%)	5(5%)	31(30%)	102(100%)
Grado de Instrucción					
Bachillerato	1(1%)	37(36%)	3(3%)	16 (16%)	57(56%)
3º Nivel		15(15%)	1(1%)	8 (8%)	24(24%)
4º Nivel		7 (7%)	1(1%)	3 (3%)	11 (10%)
Total	1(1%)	65(64%)	5(5%)	31 (30%)	102(100%)

Fuente: Investigador. 2018

La tabla 2 permite apreciar la sintomatología referida por anamnesis según sexo. El 2,7% de los hombres refiere lumbalgias en el examen pre-empleo y un 16,6% en el exámen periódico, seguido de las cervicalgias y dolores de muñeca, las cuales comparten el segundo lugar con 11 ,1% para los exámenes periódicos.Igual comportamiento reflejan las mujeres en la evaluación

periódica, donde el 16,6% refiere lumbalgia y 8,3 % cervicalgia y dolor en hombro, compartiendo ambas el segundo lugar. Sin embargo, se invierte de lugar en los exámenes pre-empleo, siendo las cervicalgias quienes ocupan el primer lugar con el 5,5 % , seguido de las molestias en muñeca con un 2,7%.

Tabla 2: Sintomatología músculo-esquelética referida por anamnesis según sexo en evaluaciones pre-empleo y periódica

Hombre			Mujer		
Segmentos	Pre-empleo / Periódico		Pre-empleo /Periódico		Total
Corporales					
Columna Cervical		4 (11,1%)	2 (5,5%)	3(8,3%)	9(25%)
Columna Lumbar	1 (2,7%)	6 (16,6%)		6(16,6%)	13(36,1%)
Hombro		2 (5,5%)		3(8,3%)	5(13,8%)
Codo		1 (2,7%)			1(2,7%)
Muñeca		4 (11,1%)	1 (2,7%)	2(5,5%)	7(19,4%)
Rodilla		1(2,7%)			1(2,7%)
Total	1(2,7%)	18(49,7%)	3(8,2%)	14(38,7%)	36(100%)

Fuente: Investigador. 2018

En la tabla 3 se presenta la evaluación médica pre-empleo, donde se compara la anamnesis entre trabajadores sintomáticos y asintomáticos con los resultados de la medición goniométrica , observándose que el 33% negó sintomatología músculo-esquelética y un 67% refiere sintomatología por entrevista en la evaluación pre-empleo. El 100% de los pacientes que negaron síntomas en la anamnesis, no presentaron limitación de movimientos al realizarse medición goniométrica. De los pacientes sintomáticos un 75% presentaron limitación

goniométrica al realizarse medición de arcos de movilidad y un 25 % de trabajadores no hubo concordancia entre anamnesis y limitación de los arcos de movilidad.

Tabla 3: Evaluación médica Pre-empleo: Comparativo entre anamnesis y resultados de goniometría

Anamnesis/Goniometría	Pre-empleo	Porcentajes
Asintomáticos 33%		
Sin limitación de los arcos de movilidad	2	100%
Limitación de los arcos de movilidad	-	-
Total	2	100%
Sintomáticos 67%		
Sin limitación de los arcos de movilidad	1	25%
Limitación de los arcos de movilidad	3	75%
Total	4	100%

Fuente: Investigador. 2018

En la tabla 4 se presenta la evaluación médica periódica, donde se compara la anamnesis entre trabajadores sintomáticos y asintomáticos con los resultados de la medición goniométrica, observándose que el 67% negó sintomatología músculo-esquelética y un 33% refiere sintomatología por entrevista en la evaluación periódica. El 100% de los pacientes que reportaron encontrarse asintomáticos en la anamnesis, no presentaron limitación de movimientos al realizarles medición goniométrica. De los pacientes sintomáticos el 69% registraron limitación de arcos de movilidad y un 31 % de los trabajadores no hubo concordancia entre anamnesis y limitación goniométrica.

Entre los pacientes sintomáticos, el 70% pertenecen a cargos operativos y un 30% ejercen funciones administrativas.

En el área operativa la columna lumbar es el segmento más afectado (25 %) .En el área administrativa la columna cervical y lumbar representan el primer lugar con 9% respe. En cuanto a antigüedad laboral, el 97% de los pacientes con más de 1 año en la empresa, refieren sintomatología por anamnesis y el 3 % de los sintomáticos tienen menos de 1 año de antigüedad en la empresa

Tabla 4: Evaluación médica periodica: comparativo entre anamnesis y resultados de goniometría

Anamnesis/Goniometría		Periódico	Porcentajes
Asintomáticos 67%			
Sin limitación de los arcos de movilidad		64	100%
Limitación de los arcos de movilidad			
Total		64	100%
Sintomáticos 33%			
Sin limitación de los arcos de movilidad		10	31%
Limitación de los arcos de movilidad		22	69%
Total		32	100%

Segmentos Corporales afectados en pacientes sintomáticos	Cargo Operativo	Cargo Administrativo	Antigüedad laboral menor a 1 año	Antigüedad laboral mayor 1 año
Columna Cervical	4(13%)	3(9%)		7(22%)
Columna Lumbar	8(25%)	3(9%)		11(34%)
Hombro	5(16%)	1(3%)		6(19%)
Codo	1(3%)		1(3%)	
Muñeca	4(13%)	2(6%)		6 (19%)
Rodilla		1(3%)		1 (3%)
Total	22(70%)	10(30%)	1(3%)	31(97%)

Fuente: Investigador. 2018

Como se aprecia en la tabla 5, al aplicarse la Prueba t de Student para pacientes pre-empleos, sintomáticos y asintomáticos en goniometría de hombro (flexión y abducción). No se evidenció diferencia significativa entre los resultados de la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen pre-empleo en el movimiento de flexión; $t(4) = ,516$; $p > ,05$. En relación al hombro (abducción), al aplicar la goniometría, tampoco existe diferencia significativa entre los resultados de esta técnica con la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen pre-empleo; $t(4) = ,327$; $p > ,05$.

Tabla 5: Prueba t de Student para pacientes que acudieron a evaluación pre-empleos, sintomáticos y asintomáticos en goniometría de hombro (flexión y abducción)

		prueba t para la igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia
									Inferior Superior
Hombro flexión	Se asumen varianzas iguales	0,444		0,516	4	0,633	15	29,047	-65,648 95,648
	No se asumen varianzas iguales			0,447	1,531	0,71	15	33,541	-181,24 211,248
Hombro abducción	Se asumen varianzas iguales	0,333	0,595	0,327	4	0,76	2,5	7,655	-18,753 23,753
	No se asumen varianzas iguales			0,293	1,633	0,803	2,5	8,539	-43,421 48,421

Fuente: Investigador. 2018

Como se aprecia en la tabla 6, al aplicar goniometría en hombro (flexión), existe diferencia significativa entre los resultados de la goniometría y la anamnesis del grupo de

sintomáticos y asintomáticos en el examen periódico ; $t(94) = 9,978$; $p < ,05$. En relación al hombro (abducción), al aplicar la goniometría, existe diferencia significativa entre los resultados de esta técnica con la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen periódico ; $t(94) = -3,801$; $p < ,05$.

Tabla 6: Prueba t de Student para pacientes que acudieron a evaluación periódica , sintomáticos y asintomáticos en goniometría de hombro (flexión y abducción)

		prueba t para la igualdad de medias									
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
									Inferior	Superior	
Hombro flexión	Se asumen varianzas iguales	51,7	0	13,96	94	0	22,636	1,621	19,417	25,856	
	No se asumen varianzas iguales			9,978	31,13	0	22,636	2,269	18,01	27,262	
Hombro abducción	Se asumen varianzas iguales	43,1	0	-2,555	94	0,012	-1,818	0,712	-3,231	-0,405	
	No se asumen varianzas iguales			-3,801	65	0	-1,818	0,478	-2,774	-0,863	

Fuente: Investigador. 2018

En la tabla 7, se puede observar que en la evaluación del codo (flexión) la escases de la muestra no permitió realizar un análisis estadístico de homogeneidad de las varianzas. Sin embargo, asumiendo la igualdad de las mismas, se aprecia que no existe diferencia significativa entre los resultados de la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos

en el examen pre-empleo; $t(4) = -.667$; $p > .05$. Con respecto a la rodilla (flexión), tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre goniometría y anamnesis entre el grupo de asintomáticos con los sintomáticos en el examen pre-empleo; $t(4) = .265$; $p > .05$.

Tabla 7: Prueba t de Student para pacientes pre-empleos sintomáticos y asintomáticos en goniometría de codo y rodilla (flexión)

		prueba t para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Codo flexión	Se asumen varianzas iguales			-,667	4	,541	-5,000	7,500	-25,823	15,823
	No se asumen varianzas iguales			-,480	1,17	,705	-5,000	10,408	-99,326	89,326
Rodilla flexión	Se asumen varianzas iguales	,66	,46	,265	4	,804	2,500	9,437	-23,702	28,702
	No se asumen varianzas iguales			,225	1,48	,849	2,500	11,087	-65,167	70,167

Fuente: Investigador. 2018

Al observarse la tabla 8 se evidencia que al aplicar goniometría en codo (flexión), no existe diferencia significativa entre los resultados de la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen periódico; $t(94) = -.028$; $p > .05$. En la evaluación de la rodilla (flexión), se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos con respecto a los asintomáticos en el examen periódico; $t(94) = -3,80$; $p < .05$.

Tabla 8: Prueba t para la igualdad de medias de pacientes periódicos sintomáticos y asintomáticos en goniometría de codo y rodilla (flexión)

prueba t para la igualdad de medias										
	F	Sig.	t	gl		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Codo flexión	Se asumen varianzas iguales	,055	,816	-,028	94	,978	-,030	1,095	-2,20	2,144
	No se asumen varianzas iguales			-,02	35,050	,983	-,030	1,400	-2,87	2,811
Rodilla flexión	Se asumen varianzas iguales	43,163	,000	-2,55	94	,012	-1,818	,712	-3,23	-,405
	No se asumen varianzas iguales			-3,80	65,000	,000	-1,818	,478	-2,77	-,863

Fuente: Investigador. 2018

DISCUSIÓN

La necesidad de incorporar la goniometría en los protocolos de valoración músculo-esquelética permiten tener una adecuada y precoz detención de las limitaciones de los arcos de movilidad que acompañan a los TME. Por lo tanto, es de gran utilidad que el médico ocupacional pueda identificar y conocer las limitaciones de los arcos de movilidad en base a conocimientos de goniometría .

El personal que acudió a consulta está especialmente expuesto a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer molestias y daños músculo-esqueléticos. Los resultados anteriores al igual que los obtenidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2004) en la V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, muestran que un alto porcentaje de los trabajadores sienten alguna molestia músculo-esquelética atribuida a posturas y

esfuerzos derivados del trabajo, siendo las más frecuentes las de la zona baja y alta de la columna lumbar y el cuello.

La sintomatología por TME referida por anamnesis según sexo en la presente investigación, ponen en evidencia que existen diferencias entre hombres y mujeres en la aparición de alteraciones musculoesqueléticas. Al estudiarse estos datos se observa similitud con los hallazgos científicos de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2000), cuyas investigaciones revelan que existen diferencias de género en la exposición ergonómica relacionada con las demandas físicas de la tarea.

Según Dianat, Kord, Yahyazade, Karimi & Stedmon. (2015), los hombres reportaron mayor sintomatología en espalda alta mientras que la frecuencia de síntomas en mano y muñeca fue mayor en mujeres; a su vez, se evidenció aumento de la sintomatología con la edad. Resultados similares fueron encontrados por Pourmahabadian, Akhavan & Azam (2008) en una industria farmacéutica con una asociación significativa entre el género femenino y el dolor en trabajadores de embalaje, en cuello, hombros, codo, muslos, rodillas y piernas.

En cuanto antigüedad laboral de los pacientes que refieren sintomatologías musculoesqueléticas, la mayoría de los trabajadores presentan más de un año de antigüedad laboral. En este sentido, cabe mencionar que estudios como los de Page y García (2007), consideran que en la aparición de los TME juegan un papel importante la antigüedad laboral.

Estas variables también fueron descritas en otras investigaciones como las realizadas por Ghasemkhani, Mahmudi & Jabbari, (2008) que hacen referencia a las posibles causas de aparición de los TME y los estudios de Kamaleri, Natvig, Ihlebaek, Benth, & Bruusgaard (2008) que muestran intervenciones para prevenir o minimizar la incidencia de los TME.

Al aplicarse goniometría en hombro (flexión), existe diferencia significativa entre los resultados de la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen periódico. En relación al hombro (abducción), al aplicar la goniometría, existe diferencia significativa entre los resultados de esta técnica con la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen periódico. En la evaluación de la rodilla (flexión), se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos con respecto a los asintomáticos en el examen periódico .

La ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre la goniometría y la anamnesis en el resto de los segmentos corporales pueden ser asociados a la simulación debida tanto a la invención de síntomas falsos como a su exageración o por limitaciones propias de la técnica de goniometría .

En este sentido, cabe destacar que estudios como los planteado por Torrealba (2017) mencionan que la precisión de las mediciones goniométricas efectuadas directamente en el individuo tiene un margen de error originado, entre otras cosas, por los desplazamientos segmentarios en el momento de realizar el movimiento , también por la incidencia de la perspectiva de observación del movimiento evaluado, lo cual obedece a la posición del evaluador respecto al sujeto y carencia de dominio de la técnica por parte del medico .

Otoya (2000) refiere que se han identificado factores extrínsecos como la fuerza del músculo o de la gravedad y factores intrínsecos o propios de las articulaciones .A su vez , Baranda (2015) manifiesta que se deben abarcar muchas otras variables como la fuerza y la flexibilidad en la aptitud física que requieren técnicas de medición no goniométricas .

En conclusión , el personal que acudió a consulta pre-empleo y periódico está especialmente expuesto a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer molestias y daños músculo-esqueléticos.

En los trabajadores de sexo masculino pre-empleo predominan las lumbalgias y en las evaluaciones periódicas lumbalgias,cervicalgias y dolores de muñeca.En las trabajadoras de sexo femenino las lumbalgias,cervicalgias y síndrome de hombro doloroso representan las primeras manifestaciones de TME y en el pre-empleo el primer lugar está ocupado por las cervicalgias .

Los resultados revelan que en hombro (flexión y abducción)y en rodilla (flexión)existe diferencia significativa entre los resultados de la goniometría y la anamnesis del grupo de sintomáticos y asintomáticos en el examen periódico.Mientras que en resto de los arcos de movilidad no se aprecia diferencia significativa entre los resultados de la goniometría y la anamnesis en ambos tipos de evaluaciones .

El elevado porcentaje de personas quienes refieren TME presentan una antigüedad laboral mayor a un año ,siendo necesario intervenciones correctoras al respecto.

Los datos obtenidos permiten alertar que la inserción de la goniometría en las historias clínicas pudiera emplearse para calificar la aptitud física del trabajo, solo cuando se combina con otras técnicas y se investiga al mismo grupo de personas de manera repetida a lo largo de un período de tiempo .

Sería de interés incluir variables no estudiadas en esta investigación y que corresponden el análisis del tono , tónico, flexibilidad, fuerza, velocidad y aceleración del movimiento.Entre otras limitantes de la investigación destacan la poca cantidad de personas que integraron la

población estudiada , el carácter transversal de la investigación y el realización de la evaluación goniométrica, en el consultorio y no en el puesto y la actividad de trabajo.

Entre las fortalezas del estudio destacan la innovación de este tipo de investigación en el Ecuador y en virtud de sus aplicaciones en el país , la goniometría puede convertirse como un valor agregado en la vigilancia de la salud ocupacional , al permitir valorar la capacidad física y exigencias biomecánicas del trabajador para realizar una tarea u ocupar un puesto de trabajo, permitiendo descartar una simulación o detectar una verdadera lesión.

La goniometría es un método de medición que puede ser incorporado como recomendación en los modelos de historia clínica ,al reducir los costos tanto a las empresas publicas y privadas por concepto de ausentismo y/o indemnización,al permitir conocer en la fase preventiva , la amplitud del movimiento articular del trabajador; en una fase comparativa, cotejar el estado de alteración que pudiera haber sufrido un empleado por un accidente o enfermedad ocupacional y en la fase correctiva,determinar el grado de avance alcanzado posterior a una reinsersión o reubicación laboral.

BIBLIOGRAFIA

1. Abd Rahman A, Yazdani A, Kadir Shahar H, Adon MY (2014) .Association between awkward posture and musculoskeletal disorders (MSD) among assembly line workers in an automotive industry. Malaysian J Med Health Sci; 10(1): 22-28.
2. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2000). Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. ISSN 1608-4152. Pág. 10.

3. Agila E , Colunga C , Gonzalez E y Delgado, D (2014) . Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. Cienc Trab. [online]. 2014, vol.16, n.51, pp.198-205.
4. Baranda de, P. (2015). Movilidad articular y estiramientos en Salas de Musculación. Recuperado <https://www.researchgate.net/publication/266455024>.
5. Dianat I, Kord M, Yahyazade P, Karimi MA, Stedmon AW .(2015). Association of individual and workrelated risk factors with musculoskeletal symptoms among Iranian sewing machine operators. Appl Ergon. 2015; 51: 180-188. DOI: 10.1016/j.apergo.04.017.
6. El Estado de la Seguridad y la Salud en el Trabajo en los Estados miembros de la UE”(2000). Informe de la Agencia, 2000.
7. Ghasemkhani, M., Mahmudi, E., Jabbari, H. (2008). Musculoskeletal Symptoms in Workers. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 14(4), 455-462.
8. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2004.). Informe V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; Disponible en: http://www.mtas.es/insht/statistics/enct_5.htm.
9. Kapandji, A. (2006). Fisiología Articular Tomo I. Madrid, España: Panamericana.
10. Kamaleri, Y., Natvig, B., Ihlebaek, C. M., Benth, J. S., y Bruusgaard, D. (2008). Number of pain sites is associated with demographic, lifestyle, and health-related factors in the general population. European Journal of Pain, 12(6), 742-748.
11. Nawawi R, Deros B, Daruis D, Ramli A, Zayn R (2015) .Effects of payment method on work control, work risk and work-related musculoskeletal health among sewing machine

operators. Journal of Mechanical Engineering and Sciences.; 9: p. 1705-1713. DOI: 10.15282/jmes.9.2015.16.0164.

12. Norkin, C., White, J. (2016). Measurement of Joint Motion a Guide to Goniometry. Philadelphia, United States: F.A. Davis Company.

13. Nohlund A, Waddell G, Nohlund AI(2000) Epidemiology of neck and back pain. In: Nachemson A, Jonsson E, eds. Neck and Back Pain: The Scientific Evidence of Causes, Diagnosis, and Treatment. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 165–187.

14. Otoya, W. (2000). Manual de Kinesiología Aplicada. Lima, Perú: Organización Panamericana de la Salud.

15. Page, A, y García , C. (2007). Ergonomía. Carga física. En C. Ruiz-Frutos, A. M. García, J. Delclós, y F.G. Benavides (Eds.). Salud laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. (3ªed.). (pp. 381-395). Barcelona: MASSON.

16. Paoli.P, (1999) .Datos de la Segunda Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo - Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo.

17. Pourmahabadian M, Akhavan M, Azam K. (2008). Investigation of risk factors of work-related upperlimb musculoskeletal disorders in a pharmaceutical industry. J Appl Sci; 8(7): 1262-126.

18. Puente Ávila, M (2014) I.identificación y evaluación del factor de riesgo Ergonómico en trabajadores de una empresa automotriz y su relación con afecciones musculo-esqueléticas. (Tesis de maestría inédita). Universidad SEK. Quito.

19. Roquelaure Y, Ha C, Pelier-Cady M, Nicolas G, Descatha A, Leclerc A, et al.(2008)Work increases the incidence of carpal tunnel syndrome in the general population. Muscle Nerve.; 37(4): 477-482.
20. Taboadela, C. (2007). Goniometría Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales, Buenos Aires, Argentina: Asociart ART.
21. Torrealba, F (2017). Aplicaciones de la goniometría en la gestión de la salud ocupacional en Venezuela. Salud de los Trabajadores .Universidad de Carabobo Maracay, Venezuela vol. 25, núm. 2, julio-diciembre, pp. 167-174 .