



Correlación de parámetros isocinéticos con la funcionalidad de pacientes con osteoartrosis primaria de rodilla

Correlation of isokinetic parameters with the functionality of patients with primary knee osteoarthritis

Daniel Martínez Barro,^{*,‡} Joel Dair Rivera Bello,[‡] Hermelinda Hernández Amaro,[§] David Rojano Mejía[¶]

Palabras clave:

Osteoartritis, isocinesia, WOMAC, funcionalidad, gonartrosis, dinamometría.

Keywords:

Osteoarthritis, isokinesis, WOMAC, functionality, gonarthrosis, dynamometry.

Abreviaturas:

EVA = Escala visual análoga del dolor.
PPCF = Potencia de flexores ajustada a peso corporal.
TMPCE = Torque máximo de extensores de rodilla ajustado al peso corporal.
TPCE = Trabajo de extensores ajustado a peso corporal.
TPCF = Trabajo para flexores ajustado a peso corporal.
WOMAC = Cuestionario de Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis.

RESUMEN

Introducción: La osteoartrosis de rodilla limita las actividades de la vida diaria, disminuye la calidad de vida y se asocia con depresión y ansiedad. Conocer los factores correlacionados con la funcionalidad permitirá orientar su atención médica. **Objetivo:** Determinar los parámetros isocinéticos correlacionados con la funcionalidad de los pacientes con osteoartrosis. **Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico y transversal. Se reclutaron pacientes con diagnóstico de osteoartrosis grado II-IV, se aplicó el cuestionario WOMAC y escala analógica visual y se realizó dinamometría isocinética de flexores y extensores de rodilla a 60, 180 y 240°/s. **Resultados:** Se obtuvieron 43 pacientes, predominantemente mujeres (79.1%), con una edad media de 63.25 años \pm 7.68, IMC de 30.72 \pm 4.18. Se encontraron correlaciones ($p < 0.05$) de WOMAC con dolor (0.35) y trabajo ajustado al peso corporal de los músculos flexores izquierdos (-0.33). Se encontró una relación lineal entre dolor y de trabajo ajustado al peso corporal de músculos flexores con la escala WOMAC. **Conclusión:** El presente estudio fue capaz de determinar las correlaciones entre algunos valores isocinéticos con dolor, rigidez y funcionalidad, lo que permitirá monitorear estos parámetros en la práctica clínica rutinaria, y así mejorar el tratamiento del programa.

ABSTRACT

Introduction: Knee osteoarthritis limits activities of daily living, decreases quality of life and is associated with depression and anxiety. Knowing the factors correlated with functionality will guide your medical care. **Objective:** To determine the isokinetic parameters correlated with the functionality of patients with osteoarthritis. **Material and methods:** An observational, analytical and cross-sectional study was carried out. Recruiting patients with a diagnosis of grade II-IV osteoarthritis, the WOMAC questionnaire and visual analog scale were applied, isokinetic dynamometry of knee flexors and extensors was performed at 60, 180 and 240°/s. **Results:** 43 patients were obtained, predominantly women (79.1%), with a mean age of 63.25 \pm 7.68 years, BMI of 30.72 \pm 4.18. Correlations ($p < 0.05$) of WOMAC were found with pain (0.35) and work adjusted to the body weight of the left flexor muscles (-0.33). A linear relationship between pain and work adjusted to the body weight of the flexor muscles with the WOMAC scale was found. **Conclusion:** The present study was able to determine the correlations between some isokinetic values with pain, stiffness and functionality, which will allow to monitor these parameters in routine clinical practice, and thus improve the treatment of the program.

INTRODUCCIÓN

La osteoartrosis de rodilla (OA) se caracteriza por la degeneración y pérdida de tejido cartilaginoso en dicha articulación. Con frecuencia se acompaña de cambios periarticulares en los tejidos blandos, como debilidad

muscular, inflamación, inestabilidad, dolor y deformidad.^{1,2} Es la patología articular más común en pacientes adultos. Se estima una prevalencia mundial del 3.8%, predominantemente en pacientes femeninos.^{1,3,4} La OA es una de las 10 principales razones para la consulta en unidades de medicina familiar. El costo de la

Recibido:
abril, 2021.
Aceptado:
abril, 2021.

Citar como: Martínez BD, Rivera BJD, Hernández AH, Rojano MD. Correlación de parámetros isocinéticos con la funcionalidad de pacientes con osteoartrosis primaria de rodilla. Rev Mex Med Fis Rehab. 2020; 32 (3-4): 38-45. <https://dx.doi.org/10.35366/101969>



* Estudiante de Maestría en Ciencias de la Salud en la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional.
 ‡ Residente de Medicina de Rehabilitación.
 § Especialista Médico de Medicina Física y Rehabilitación, Coordinador Clínico en la Unidad de Educación para la Salud de Medicina Física y Rehabilitación Norte.
 ¶ Especialista Médico en Medicina Física y Rehabilitación, Doctor en Ciencias Médicas. Asignado al Servicio de Rehabilitación.

Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez». Ciudad de México, México.

atención por osteoartritis de rodilla representa el 4.48% del gasto anual en salud en México.⁴

Entre los factores de riesgo para sufrir OA, se encuentran la edad mayor de 70 años, sobrepeso y obesidad, género femenino, lesiones previas en la rodilla, cargas repetitivas mayor o iguales a 25 kg en las rodillas, debilidad en los músculos extensores de la rodilla y *genu valgum*.⁵⁻⁹ En la actualidad, la etiología se considera multifactorial. Por lo general, se clasifica como primario (idiopático) y secundario.¹ En este último caso, está desarrollado por causas conocidas; entre las cuales se encuentran trauma, hemocromatosis, acromegalia, artritis séptica, artritis reumatoide, hiperparatiroidismo, etcétera.²

Los pacientes con OA son limitados en su capacidad para llevar a cabo actividades de la vida diaria (funcionalidad) debido al dolor, hay una disminución en la calidad de vida y una alta prevalencia de depresión y ansiedad.¹⁰ La funcionalidad se define como el conjunto de habilidades mentales, físicas y sociales que permiten a una persona realizar las actividades requeridas por su entorno.¹¹

El índice de osteoartritis de la Universidad de Western Ontario y McMaster (WOMAC) tiene el objetivo de medir los síntomas y la discapacidad física percibida en pacientes con osteoartritis de cadera y rodilla,¹² esta escala se ha utilizado en la población mexicana para medir la calidad de los pacientes con osteoartritis de rodilla.¹³ Esta escala tiene 24 preguntas divididas en tres subescalas, WOMAC A, B y C, que evalúan el dolor, la rigidez y la funcionalidad, respectivamente. Además, también se puede utilizar el total de la puntuación (WOMAC T). Cada pregunta tiene una puntuación que va de 0 a 4, donde 0 corresponde a la ausencia de síntomas y 4 la presentación máxima. La puntuación de cada dimensión se evalúa añadiendo las preguntas que la componen.¹⁴

La dinamometría isocinética es un sistema de evaluación que utiliza tecnología informática y robótica para obtener y procesar datos cuantitativos sobre la capacidad muscular, en rangos de movimiento determinados, con una velocidad constante, constituyendo una forma objetiva de medir la fuerza muscular. El equipo isocinético ha sido ampliamente utilizado en rehabilitación, con énfasis en la rodilla, tanto

para el entrenamiento dinámico del ejercicio, como para cuantificar la capacidad de generar fuerza de un grupo muscular. El equipo moderno nos permite obtener información, graficar y expresar dicha información basada en el peso corporal, permitiendo así comparar los datos entre diferentes poblaciones.¹⁵

Algunos factores como el sexo, el exceso de peso, el dolor, la inflamación, la rigidez y la falta de ejercicio se han asociado con alteraciones en la funcionalidad de los pacientes con OA.¹⁶⁻¹⁹

Aunque se ha demostrado que la debilidad de los músculos extensores de la rodilla está asociada con la osteoartrosis, no hay mediciones objetivas que determinen una correlación entre la fuerza isocinética de los músculos flexores y extensores de la rodilla con la funcionalidad, y su interacción con otros factores de riesgo.

El objetivo de este trabajo es obtener una correlación entre los valores obtenidos en las pruebas isocinéticas de los grupos musculares de rodilla, y la funcionalidad obtenida por la puntuación WOMAC. Se espera que la funcionalidad de los pacientes con OA se correlacione con parámetros isocinéticos como fuerza, trabajo o potencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio: se realizó un estudio observacional, analítico y transversal en la Unidad Norte de Medicina Física y Rehabilitación de la UMAE «Dr. Victorio de la Fuente Narváez» durante el periodo comprendido entre octubre de 2019 y febrero de 2020. La muestra se calculó con la fórmula de correlación de dos variables utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, dando un total de 46 pacientes.

Pacientes: se seleccionaron casos de ambos sexos, de entre 40 y 76 años con el diagnóstico clínico y radiológico de los grados de osteoartrosis primaria de rodilla II a IV según la clasificación de Kellgren y Lawrence, con una evolución clínica superior a tres meses.

Se excluyeron aquéllos con antecedentes quirúrgicos en la región de la rodilla, comorbilidades como artritis reumatoide, artritis por depósito de cristales, artritis séptica, coagulopatías, obesidad con un IMC superior a 40 kg/m² y lesiones de ligamentos o meniscos. Fueron

examinados en un consultorio médico, se explicó a detalle el propósito del estudio, y se dio el consentimiento informado. Después se les aplicó el cuestionario WOMAC y se llevó a cabo una evaluación clínica con mediciones antropométricas, interrogatorios y exámenes físicos, así como evaluación del dolor con escala analógica visual.

Dinamometría isocinética: la prueba de evaluación isocinética se realizó para los músculos flexores y extensores de las rodillas, con 10 minutos de calentamiento con movilizaciones libres activas de las caderas y rodillas, y ejercicios de reeducación de la marcha; procedimos a utilizar equipo *Human Norm Testing and Rehabilitation System* modelo 502140. El paciente fue colocado fijando el torso y la extremidad contralateral y el equipo se adaptó a la altura del paciente, realizando la prueba de músculos flexores y extensores de rodilla bilateralmente, comenzando con el lado menos doloroso; el protocolo utilizado fue a tres velocidades de 60°/s, 180°/s y 240°/s, con cinco y 15 repeticiones respectivamente, con 10 segundos de descanso entre sets, en el modo concéntrico-concéntrico. Se tomaron datos de torque

Tabla 1: Características demográficas de pacientes con osteoartritis primaria de rodilla (N = 43).

Características	Media ± DE	n (%)
Edad (años)	63.25 ± 7.68	
Femenino		34 (79.1)
IMC (kg/m ²)	30.72 ± 4.18	
Meses con dolor	35.57 ± 60.65	
EVA	58.30 ± 19.5	
WOMAC A*	9.37 ± 3.81	
WOMAC B*	4.05 ± 1.73	
WOMAC C*	31.53 ± 12.53	
WOMAC T*	44.95 ± 17.11	
Diabetes mellitus		13 (30.2)
Hipertensión		19 (44.2)
Lateralidad derecha		42 (97.7)
Rodilla derecha dolorosa		23 (53.5)
Ocupación		
Actividades domésticas		28 (65.1)
Empleado		9 (20.9)
Jubilado		6 (14.0)
Grado de osteoartritis (Kellgren y Lawrence)		
I		17 (39.5)
III		25 (58.1)
IV		1 (2.3)

DE = desviación estándar; IMC = índice de masa corporal; EVA = escala analógica visual del dolor; WOMAC = índice de osteoartritis de la Universidad de Western Ontario y McMaster.

* No hay diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres.

máximo, trabajo y potencia ajustados al peso corporal de los pacientes.

Estadística de análisis: se recopiló la información y el análisis estadístico se completó con el programa IBM SPSS statistics 25.

Estadísticas descriptivas: las variables cuantitativas se resumieron con medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar), las variables cualitativas se resumieron en frecuencias absolutas y relativas. La prueba Shapiro-Wilk se probó para obtener la normalidad de los datos cuantitativos.

Estadísticas inferenciales: se aplicó la prueba t de Student para los datos independientes y así comparar las medias del puntaje WOMAC entre los subgrupos formados por características clínicas con un efecto potencial en la funcionalidad.

Los parámetros isocinéticos y los datos cuantitativos se correlacionaron con la escala WOMAC T y sus subescalas. El índice de correlación de Pearson se realizó para los datos paramétricos y se utilizó la prueba rho de Spearman para los datos no paramétricos. Se tomó como significativa una $p < 0.05$. Se realizó una regresión lineal simple y múltiple entre WOMAC T y características clínicas con las correlaciones estadísticamente significativas.

Ética: este estudio fue aprobado por el comité de ética local y cumple con la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Cuarenta y nueve pacientes fueron reclutados, un paciente fue excluido debido a una lesión en el hombro que le impidió completar el protocolo de isocinesia, otro paciente se retiró del estudio y otros cuatro no terminaron las evaluaciones debido a la ausencia.

Dentro de las características sociodemográficas, predominaba el sexo femenino. La artrosis grado III fue la más frecuente. Actividades domésticas fue la ocupación principal (Tabla 1). Las comorbilidades más frecuentes fueron la diabetes mellitus 2 y la hipertensión arterial sistémica. También se encontraron antecedentes de infarto agudo de miocardio, asma e hipotiroidismo en dos pacientes, respectivamente (4.6%); neuropatía diabética, bronquitis crónica y depresión en un caso de patología, lo que representa un 2.3% para cada uno. La mayoría de los pacientes eran diestros (41 de 42 pacientes). No se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de la rodilla sintomática (Tabla 1). No hubo ninguna diferencia significativa entre la escala WOMAC y sus subescalas entre hombres y mujeres.

Se encontró una correlación mediana entre WOMAC B (rigidez) con varios parámetros isocinéticos donde

Tabla 2: Parámetros isocinéticos correlacionados con la puntuación WOMAC en pacientes con osteoartritis primaria de rodilla.

	Velocidad (°/s)	Parámetro	Índice de correlación	p
WOMAC A		EVA	0.463	0.001*
WOMAC B	60	TMPCE izquierdo	-0.334	0.02**
		TPCF izquierdo	-0.336	0.02**
	180	TPCE izquierdo	-0.311	0.04**
		TPCF izquierdo	-0.347	0.02**
	240	TPCF total izquierdo	-0.349	0.02**
WOMAC C		EVA	0.314	0.04*
	60	TPCE izquierda	-0.309	0.04*
		TPCE izquierda	-0.343	0.02*
		PPCF izquierdo	-0.318	0.03**
	240	TPCF total izquierdo	-0.306	0.04*
WOMAC T		EVA	0.355	0.01*
	60	TPCF izquierdo	-0.333	0.02*
	180	TPCF izquierdo	-0.302	0.04*

WOMAC = índice de osteoartritis de la Universidad de Western Ontario y McMaster; EVA = escala analógica visual del dolor; TMPCE = torque máximo de músculos extensores para el peso corporal; TPCF = trabajo de los músculos flexores para el peso corporal; TPCE = trabajo de músculos extensores para el peso corporal; PPCF = potencia de músculos flexores para peso corporal. Se realizó una prueba de correlación de Pearson* y de rho de Spearman** dependiendo de la normalidad de la distribución de datos. La significancia es bilateral para ambos análisis.

destaca el trabajo (Tabla 2), podemos mencionar el torque máximo, el trabajo, para los músculos flexores y extensores de rodilla.

En cuanto a la puntuación WOMAC C (funcionalidad), se obtuvo una correlación negativa mediana entre el EVA obtenido y los valores isocinéticos a 60°/s y el trabajo de los músculos flexores y extensores izquierdos.

WOMAC C presentó una correlación positiva con la EVA. Correlaciones negativas con el trabajo, la potencia y el trabajo total. La puntuación total de la escala WOMAC presentó un comportamiento como el descrito previamente con la EVA y el trabajo de los músculos flexores de rodilla (Tabla 2).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de escala WOMAC al agrupar los individuos por sexo, presencia de diabetes mellitus, hipertensión, insuficiencia venosa crónica, rodilla dolorosa, ocupación y grado de osteoartritis (Tabla 3).

Se encontró que la puntuación de escala WOMAC sigue un comportamiento que es directamente proporcional al EVA e inverso al del trabajo de los músculos flexores ajustados al peso corporal (TPCF) izquierdos, en la regresión lineal simple que podemos ver en la Figura 1. Además, al integrar estas dos variables en una regresión lineal múltiple, teniendo en cuenta la puntuación WOMAC como variable de respuesta, se encontró un modelo estadísticamente significativo (Tabla 4).

DISCUSIÓN

La edad de los participantes fue similar a la reportada por De la Garza JL,²⁰ Rodríguez-Veiga,²¹ Bravo T²² y Yázigi F.²³ Las edades de presentación son consistentes con la fisiopatología de la osteoartritis, ya que se trata de un daño crónico a los proteoglicanos, con degeneración del colágeno, que culmina con la degeneración del cartílago y el tejido óseo articular; se espera encontrar esta patología en edades avanzadas.

La población en este estudio presentó obesidad grado I, uno de los factores de riesgo reconocidos para la osteoartritis de rodilla y mencionado por Silverwood V y colaboradores.⁵ La media de peso es similar a la reportada por Rodríguez-Veiga,²¹ Peeler y Ripat¹⁹ y Alfieri FM.¹⁷ Alfieri FM¹⁷ además encontró que las puntuaciones de WOMAC y EVA son más altas en pacientes con sobrepeso o exceso de tejido adiposo. Sin embargo, no se encontró correlación entre el índice de masa corporal y la funcionalidad en la escala WOMAC; por otro lado, es importante considerar el impacto del IMC en el desarrollo de la osteoartritis de rodilla, ya que, si actúa como un factor de riesgo para desarrollarlo, posiblemente tiene un papel relevante en la funcionalidad.

Los meses con el desarrollo del dolor son mayores que los reportados en el estudio de Alfieri,¹⁷ y menos que los reportados por Peeler y Ripat,¹⁹ sin embargo, hay una gran variabilidad en la desviación estándar de nuestros datos y los presentados en los grupos ya mencionados; esto se

debe probablemente al hecho de que la osteoartritis de rodilla es una condición crónica, con una evolución insidiosa, y es difícil para los pacientes determinar el momento exacto de la aparición del dolor.

Los valores de las subescalas WOMAC A, B y C reportados por el grupo Estrella-Castillo DF¹⁴ son similares a los que se encuentran en nuestra población. Los datos reportados por Hall M²⁴ y su grupo para A WOMAC y C WOMAC son ligeramente inferiores, aunque no hay ninguna diferencia significativa. Ilori¹⁶ reportó una mayor probabilidad de tener una mejor funcionalidad en los hombres que en las mujeres, pero en nuestro estudio no encontramos diferencias significativas en la funcionalidad entre hombres y mujeres. La OA es más frecuente en las mujeres, esta condición se observa en nuestros pacientes y es similar a la descrita por Bravo T.²²

Con respecto a los estadios de OA, se puede ver una escasa presentación del grado IV de la clasificación de

Kellgren y Lawrence, esto puede explicarse por la historia natural de la enfermedad, ya que en este grado los pacientes presentan compromiso de ligamentos o meniscos, características que los excluyeron de este protocolo de estudio; por otro lado, el manejo ideal para esta etapa es quirúrgico, por lo que los pacientes referidos a nuestro departamento con osteoartritis grado IV son menores.

La población mexicana tiene la tendencia a generar sobrepeso y obesidad,²⁵ esto conlleva el riesgo de desarrollar patologías con procesos metabólicos complejos que resultan en alteraciones de diversos órganos y sistemas. Lo anterior, unido a la mala actividad física, predispone a presentar las comorbilidades más frecuentes como la diabetes mellitus 2 y la hipertensión arterial sistémica, condición que se cumple en los antecedentes de nuestros pacientes.

El dolor reportado en la EVA de nuestros pacientes fue similar al reportado por Bravo T²² y Alfieri FM.¹⁷ Se espera la correlación entre WOMAC A y la EVA, ya que ambos exploran el dolor que sufren los pacientes.

Los pacientes con OA tienden a experimentar una sensación de inestabilidad, pandeo o tambaleo en la rodilla durante la caminata, una consecuencia esperada de la historia natural de la osteoartritis de rodilla. En algunos modelos biomecánicos, se ha propuesto la rigidez dinámica como estrategia compensatoria para mejorar la estabilidad de las articulaciones. Esta rigidez es causada por una mayor resistencia al movimiento proporcionada por los músculos y otros tejidos blandos de la rodilla en pacientes con osteoartritis de rodilla.²⁶ Por lo tanto, es pertinente pensar que los valores isocinéticos como el trabajo, el trabajo ajustado al peso corporal, la potencia y especialmente el ángulo y el tiempo de torsión máxima están correlacionados con una puntuación alta en WOMAC B, reflejando así la participación muscular en la biomecánica de la rodilla, en especial en la estabilidad, interviniendo en la rigidez dinámica y el momento externo de la flexión de la rodilla en su impacto con el ángulo de flexión de la misma.²⁷ Sin embargo, se necesita más investigación en esta área, buscando las relaciones específicas entre rigidez y diferentes parámetros isocinéticos.

La funcionalidad en las actividades de la vida diaria fue explorada con WOMAC C. En las correlaciones con esta puntuación, detectamos la participación del trabajo ajustado al peso corporal y potencia a 60°/s y a 240°/s de los músculos flexores y extensores de rodilla en ambos lados. Teniendo en cuenta que durante las actividades de vida diaria las velocidades de contracción muscular son diversas, podemos esperar este tipo de correlación, cuanto mayor sean los valores isocinéticos,

Tabla 3: Características clínicas asociadas con la funcionalidad de pacientes con osteoartritis primaria de rodilla (WOMAC T).

Características clínicas	WOMAC T, media ± DE	p
Sexo		
Hombres	47.00 ± 16.68	0.68
Mujeres	44.41 ± 17.43	
Diabetes mellitus		
Presente	50.07 ± 18.59	0.23
Ausente	42.73 ± 18.59	
Hipertensión		
Presente	49.21 ± 17.73	0.15
Ausente	41.58 ± 16.19	
Insuficiencia venosa crónica		
Presente	51.40 ± 17.20	0.17
Ausente	43.00 ± 16.85	
Rodilla dolorosa		
Derecha	45.35 ± 17.41	0.88
Izquierda	44.35 ± 17.41	
Ocupación		
Actividades domésticas	47.42 ± 18.29	0.39
Empleado	38.55 ± 12.39	
Jubilado	43.00 ± 17.19	
Grado de osteoartritis (Kellgren y Lawrence)		
I	44.94 ± 15.94	0.37
III	45.92 ± 17.84	
IV	1.00 ± 2.30	

WOMAC = índice de osteoartritis de la Universidad de Western Ontario y McMaster.

Se realizó la prueba de χ^2 . Los datos representan los valores p encontrados. Se consideró estadísticamente significativo cuando esto fue < 0.05 .

Tabla 4: Coeficientes de modelo lineal de regresión múltiple basado en dos variables independientes para predecir la puntuación WOMAC T.

Modelo	B	Error estándar	Beta	T	Sig.
Constante	41.06	10.050		4.08	0.0002
EVA	0.28	0.123	0.32	2.31	0.0200
TPCF izquierdo	-0.18	0.080	-0.30	-2.14	0.0300

WOMAC = índice de osteoartritis de la Universidad de Western Ontario y McMaster; EVA = escala analógica visual del dolor; TPCF = trabajo de los músculos flexores para el peso corporal.

menor será la puntuación en la escala, o bien, mayor será la funcionalidad.

De las correlaciones con los parámetros isocinéticos, podemos ver que la mayoría están en el lado izquierdo. Teniendo en cuenta que una mayor parte de los pacientes son diestros (42/43), se esperaría que el hemicuerpo derecho presentara un mayor acondicionamiento muscular, y así, explicar el comportamiento de las correlaciones. Sin embargo, la diferencia en las medias de los parámetros isocinéticos entre el lado derecho e izquierdo no fue estadísticamente significativa (datos no mostrados). Es probable que existan interacciones neuromusculares entre la lateralidad, la función, el dolor y los parámetros isocinéticos de los flexores y extensores de rodilla. Se necesitan más investigaciones para confirmar o descartar esta hipótesis.

El grupo de Edelaar²⁸ no encontró ninguna asociación entre las limitaciones de actividad y la fuerza isocinética de los músculos flexores de rodilla, aunque las mediciones realizadas fueron la prueba «Get Up and Go» y la «Stair Climb Test». Al parecer, el cambio de perspectiva de una prueba subjetiva a una objetiva fue lo que logró establecer la correlación que encontramos en nuestro estudio.

En un análisis previo, se demostró que el aumento de la fuerza de los músculos extensores de la rodilla, a través de un programa de fortalecimiento muscular, produce una disminución del dolor y un aumento en la funcionalidad.²⁸ Esto apoya los hallazgos en la regresión lineal encontrada entre el trabajo ajustado para el peso corporal de los músculos flexores de la rodilla izquierda y la puntuación WOMAC T. En otras palabras, cuanto mayor sea el TPCF, menor será la puntuación en la escala WOMAC T, lo que se traduce en una mejor funcionalidad. El EVA tiene una relación directamente proporcional con la puntuación WOMAC T, por lo tanto, cuanto mayor sea el dolor, menor funcionalidad.

Hay una interacción importante entre el dolor, el TPCF y la funcionalidad; esto se demostró en la regresión lineal múltiple. Por lo tanto, podríamos estimar la

funcionalidad (WOMAC) teniendo en cuenta los parámetros mencionados. Consideramos algunos factores que podrían estar relacionados con la funcionalidad de los pacientes con osteoartrosis de rodilla; sin embargo, ninguno de ellos fue significativo (Tabla 3). Es importante mencionar que, de acuerdo con la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud,²⁹ la discapacidad está asociada con alteraciones anatómicas y funcionales, tiene limitaciones en las actividades y la participación, también consideran los factores ambientales que modifican la discapacidad. Por lo tanto, se necesita más investigación para integrar algunas otras características de los pacientes y su entorno en nuestro modelo, lo que puede afectar la funcionalidad de los pacientes con osteoartrosis.

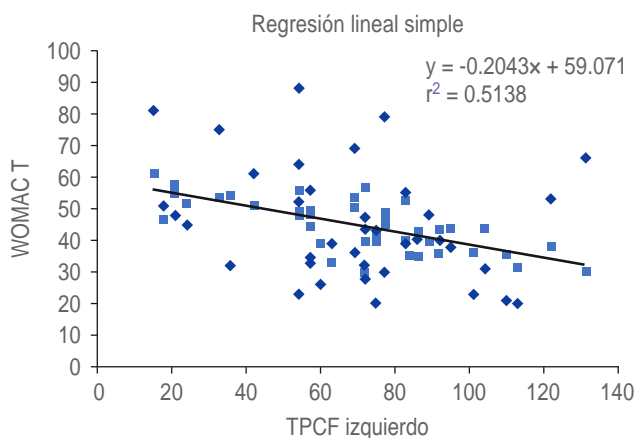


Figura 1: Regresión lineal simple. La puntuación del cuestionario WOMAC aumenta al mismo tiempo que el dolor referido en las rodillas y disminuye con el aumento en el trabajo de los músculos flexores de la rodilla izquierda ajustados para el peso corporal a 60%/s. Es decir, cuanto más dolor, menos funcionalidad; cuanto mayor sea el trabajo, mayor será la funcionalidad.

WOMAC = índice de osteoartritis de la Universidad de Western Ontario y McMaster; TPCF = trabajo de los músculos flexores para el peso corporal.

CONCLUSIÓN

El presente estudio fue capaz de determinar correlaciones entre algunos de los valores isocinéticos, dolor (EVA) y la capacidad de realizar actividades de la vida diaria en pacientes con osteoartrosis de rodilla. Se identificó un modelo de regresión lineal múltiple que podría explicar, en parte, la relación entre el dolor, el TPCF y la funcionalidad a través del cuestionario WOMAC. Esto permitirá que estas características sean monitoreadas en la práctica clínica rutinaria y modificarlas para obtener una mayor funcionalidad. Esta vigilancia específica puede tener un impacto en el paciente, la familia y el círculo social, así como en el sistema nacional de salud. Se necesita más investigación para dilucidar la compleja relación entre los parámetros isocinéticos, el dolor, la rigidez y la lateralidad con la funcionalidad de los pacientes con OA. Además, se debe considerar el medio ambiente y las limitaciones en la participación social para evaluar la discapacidad producida por OA de manera integral.

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Instituto Mexicano del Seguro Social, a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Sección de Estudios de Postgrado e Investigación de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional. Este trabajo se llevó a cabo gracias al apoyo del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología. Al Dr. José Alfredo Berrocal Tenorio por su ayuda en logística y apoyo en el trabajo diario. A la Lic. Iris Oyuki Ramírez Ramírez por su gran colaboración.

REFERENCIAS

- Háñez AR, Alenazi AM, Kachanathu SJ, Alroumi AM, Mohamed ES. Knee osteoarthritis: a review of literature. *Phys Med Rehabil Int*. 2014; 1 (5): 1-8.
- Gelber AC. In the clinic. Osteoarthritis. *Ann Intern Med*. 2014; 161 (1): ITC1-16.
- Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014; 73 (7): 1323-1330.
- Villarreal-Ríos E, Cedillo-García M, Vargas-Daza ER, Galicia-Rodríguez L, Martínez-González L, Escorcia-Reyes V. Costo directo de la atención médica en pacientes con gonartrosis. *Reumatol Clin*. 2019; 15 (5): 277-281.
- Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015; 23 (4): 507-515.
- Prieto-Alhambra D, Judge A, Javaid MK, Cooper C, Diez-Perez A, Arden NK. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann Rheum Dis*. 2014; 73 (9): 1659-1664.
- Lohmander LS, Ostergren A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum*. 2004; 50 (10): 3145-3152.
- Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum*. 2000; 43 (7): 1443-1449.
- Takagi S, Omori G, Koga H, Endo K, Koga Y, Nawata A et al. Quadriceps muscle weakness is related to increased risk of radiographic knee OA but not its progression in both women and men: the Matsudai Knee Osteoarthritis Survey. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018; 26 (9): 2607-2614.
- Sharma A, Kudesia P, Shi Q, Gandhi R. Anxiety and depression in patients with osteoarthritis: impact and management challenges. *Open Access Rheumatol*. 2016; 8: 103-113.
- Torres EA, Segovia MG. Funcionalidad del adulto mayor. *Gerokomos*. 2011; 22 (4): 162-166.
- Jones A, Silva PG, Silva AC, Colucci M, Tuffanin A, Jardim JR et al. Impact of cane use on pain, function, general health and energy expenditure during gait in patients with knee osteoarthritis: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis*. 2012; 71 (2): 172-179.
- Raja K, Dewan N. Efficacy of knee braces and foot orthoses in conservative management of knee osteoarthritis: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2011; 90 (3): 247-262.
- Estrella Castillo DF, Manrique López JA, Arcila Novelo RR. Medición de la calidad de vida en pacientes mexicanos con osteoartrosis. *Rev Mex Med Fis Rehab*. 2014; 26 (1): 5-11.
- Huesa Jiménez F, García Díaz J, Vargas Montes J. Dinamometría isocinética. *Rehabilitación*. 2005; 39 (6): 288-296.
- Ilori T, Ladipo MM, Ogunbode AM. Functional health of patients with knee osteoarthritis in a family medicine clinic in Ibadan. *Afr J Med Med Sci*. 2016; 45 (3): 269-274.
- Alfieri FM, Silva NCOVE, Battistella LR. Study of the relation between body weight and functional limitations and pain in patients with knee osteoarthritis. *Einstein (Sao Paulo)*. 2017; 15 (3): 307-312.
- Casilda-López J, Ortiz-Rubio A, Torres-Sánchez I, López-Torres I, Gallo Vallejo MA, Valenza MC. El índice de masa corporal como fenotipo en el perfil clínico y funcional en mujeres con osteoartritis de rodilla. *Rev Med Chile*. 2018; 146 (9): 987-993.
- Peeler J, Ripat J. The effect of low-load exercise on joint pain, function, and activities of daily living in patients with knee osteoarthritis. *Knee*. 2018; 25 (1): 135-145.
- De la Garza-Jiménez JL, Vázquez-Cruz E, Aguilar-Rivera T, Montiel-Jarquín A, Gutiérrez-Gabriel I, Barragán-Hervella R et al. Calidad de vida en pacientes con limitación funcional de la rodilla por gonartrosis. En una unidad de primer nivel de atención médica. *Acta Ortop Mex*. 2013; 27 (6): 367-370.
- Rodríguez-Veiga D, González-Martín C, Pertega-Díaz S, Seoane-Pillado T, Barreiro-Quintás M, Balboa-Barreiro V. Prevalencia de artrosis de rodilla en una muestra aleatoria poblacional en personas de 40 y más años de edad. *Gac Med Mex*. 2019; 155 (1): 39-45.
- Bravo T, Téllez Z, Hernández S, Pedroso I, Martín JE, Fernández JJ. Calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores con gonartrosis. *Invest Medicoquir*. 2015; 7 (1): 59-76.
- Yázigi F, Espanha M, Marques A, Teles J, Teixeira P. Predictors of walking capacity in obese adults with knee osteoarthritis. *Acta Reumatol Port*. 2018; 2018 (4): 256-263.
- Hall M, Hinman RS, Wrigley TV, Kasza J, Lim BW, Bennell KL. Knee extensor strength gains mediate symptom improvement in knee osteoarthritis: secondary analysis of a randomised controlled trial. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018; 26 (4): 495-500.

25. Hernández Ávila M, Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Cuevas Nasu L, Gómez Acosta LM, Gaona Pineda EB et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016.
26. Gustafson JA, Gorman S, Fitzgerald GK, Farrokhi S. Alterations in walking knee joint stiffness in individuals with knee osteoarthritis and self-reported knee instability. *Gait Posture*. 2016; 43: 210-215.
27. Davis RB, DeLuca PA. Gait characterization via dynamic joint stiffness. *Gait & Posture*. 1996 4 (3): 224-231.
28. Edelaar LM, van Dieen JH, van der Esch M, Roorda LD, Dekker J, Lems WF et al. Nonlinear relationship between isokinetic muscle strength and activity limitations in patients with knee osteoarthritis: Results of the Amsterdam-Osteoarthritis cohort. *J Rehabil Med*. 2017; 49 (7): 598-605.
29. Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud. Vol. 8. Ginebra: Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud. Vol. 8. Organización Mundial de la Salud; 1999. p. 7-16.

Financiamiento: Este estudio fue apoyado por el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECyT). Programa de becas de postgrado (Número de Registro: 2019NM,0081-11).

Conflicto de intereses: Los autores de este artículo declaran no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

Daniel Martínez Barro

Residente de Medicina de Rehabilitación en la Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

Estudiante de Maestría en Ciencias de la Salud en la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional.

E-mail: daniel.777@hotmail.com

www.medigraphic.org.mx