

Actividad Física y Salud

Comparación de la Medida de Actividad Física Mediante Cuestionario Ipaq-L y Acelerómetro 'Mywellness Key' en Trabajadores

Comparison of the Ipaq-Long Form and 'Mywellness Key' Accelerometer Predictions of Physical Activity Levels Among Office Workers

García López, Oscar.¹, Herráez Barroso, Pedro.¹, Jiménez Gutiérrez, Alfonso.²

¹Physical Activity & Sports Sciences School, European University of Madrid, Spain

²Centre for Applied Biological & Exercise Sciences, Faculty of Health & Life Sciences Coventry University. UK

Dirección de contacto: oscar.garcia@universidadeuropea.es

Oscar García López

Fecha de recepción: 18 de Julio de 2016

Fecha de aceptación: 28 de Octubre de 2016

RESUMEN

Objetivo: comparar la concordancia en las mediciones de actividad física en un grupo de trabajadores mediante el acelerómetro 'Mywellness key' (Technogym, Gambettola, Italy), y un sistema indirecto, cuestionario 'IPAQ-L' (International Physical Activity Questionnaire, Long Version), y comprobar la relación entre ambas estimaciones. **Sujetos:** 59 trabajadores (41 mujeres y 18 hombres), con una edad media de 36 ± 7 años y un IMC de 23.96 ± 3.50 . **Material y métodos:** la medición de los niveles de actividad física se realizó mediante el cuestionario IPAQ-L y acelerómetros 'Mywellness key' (Technogym, Gambettola, Italy). Todos los sujetos llevaron puesto el acelerómetro durante 7 días consecutivos (2 festivos y 5 laborables). Se empleó el coeficiente de correlaciones bivariadas de Pearson y el CCI (coeficiente de correlación intraclase) ($p < .05$). **Resultados:** los valores se correlacionaron positivamente en todo el grupo de manera significativa en los niveles de AF vigorosa ($r = 0.93$; CCI = 0.757; $p < .001$) y de AF Moderada ($r = 0.91$; CCI = 0.951; $p < .001$). **Conclusión:** se encontró una muy buena correlación en actividades vigorosas y moderadas entre el acelerómetro 'Mywellness key' y el cuestionario IPAQ-L.

RECONOCIMIENTO: La presente investigación estuvo financiada por la Cátedra Sanitas-UEM (2009-2012).

Palabras Clave: programas de salud, actividad física, acelerometría, ejercicio

ABSTRACT

Objective: the main aim of this study was to compare the level of agreement in results obtained from the long, self-administrated version of IPAQ (IPAQ-L), with an accelerometer 'Mywellness key'(Technogym, Gambettola, Italy) on workers. **Subjects:** 59 workers volunteered to participate (n=41 women, n=18 men), aged 36 ± 7 years and BMI, 23.96 ± 3.50 . **Methods:** Measures of physical activity (PA) levels, time spent in vigorous, moderate and low activity as well as time spent sitting were assessed by the IPAQ-L and 'Mywellness key' accelerometer. All subjects wore an accelerometer for 7 consecutive days and filled the IPAQ-L. Comparison between the IPAQ-L and 'Mywellness key' accelerometer scores was done using Pearson's rank correlation coefficients and intraclass correlation coefficient. For all analyses, the level of significance was set to $p < .05$. **Results:** concurrent validity between the IPAQ-L and 'Mywellness key' accelerometer were found for total vigorous PA ($r = 0.93$; CCI = 0.757; $p < .001$) and moderate PA ($r = 0.91$; CCI = 0.951; $p < .001$). for the whole group. **Conclusion:** IPAQ-L is a valid measure of PA in population research and it has a high concurrent validity with the 'Mywellness key' accelerometer for total vigorous and moderate PA.

ACKNOWLEDGMENT: This research was supported by the Catedra Sanitas-UEM (2009-2012)

Keywords: workplace health promotion; physical activity; accelerometer; exercise

INTRODUCCIÓN

El término «actividad física» hace referencia a «cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que tiene como resultado un gasto energético que se añade al metabolismo basal» (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985), por lo tanto este concepto incluye el gasto energético como consecuencia de dicho comportamiento físico.

Conociendo la intensidad de la actividad física (AF), así como su frecuencia y duración, podremos entonces definir su actuación sobre la salud.

En los últimos años se ha profundizado cada vez más en el estudio de la AF, tanto en los efectos saludables de su práctica habitual como en la relación que su ausencia mantiene con el desarrollo, el mantenimiento y agravamiento de diversas enfermedades crónicas. De hecho, el análisis de las causas de mortalidad en EE.UU. llevó a McGinnis y Foege (1993) a situar al tabaco en primer lugar, y a la dieta y/o falta de AF como el otro determinante principal de las causas de muerte evitable en ese país.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su «Informe sobre la salud en el mundo 2002», estima que los estilos de vida sedentarios son una de las 10 causas fundamentales de mortalidad y discapacidad en el mundo (Murray & Lopez, 1997). En el estudio sobre la Carga Global de Enfermedad (Global Burden of Disease Study 2013) se estima que la inactividad física representa la octava causa de muerte en el mundo y supone un 1% de la carga total de enfermedad (Forouzanfar et al., 2015), medida como *disabilityadjusted life years* (DALY), o años de vida ajustados por discapacidad. Para hacernos una idea de la importancia global que tiene la AF, entre los objetivos de «Salud para todos en el año 2010» la OMS incluyó la reducción de la prevalencia de sobrepeso y la obesidad, así como aumentar la proporción de individuos que realizan AF moderada de forma regular.

Uno de los más importantes objetivos en la investigación de la AF sigue siendo la descripción de la relación entre dosis y respuesta en el riesgo de padecer alguna enfermedad, así como la capacidad de establecer unas recomendaciones de AF adecuadas. En nuestro caso, el objetivo principal de nuestra investigación fue comparar la concordancia en los niveles de AF alcanzados por una muestra poblacional de trabajadores de una misma empresa, obtenidos mediante dos métodos de medición completamente diferentes, uno objetivo, el acelerómetro 'Mywellness key', y otro subjetivo, el cuestionario IPAQ-L, para así poder realizar valoraciones sobre adherencia a programas de AF, y comprobar la consecución de recomendaciones de AF en futuros análisis y estudios en dicha población.

En 1995 la ACSM (American College of Sports Medicine) lanzó la primera recomendación de salud pública estableciendo la barrera de los 30 minutos o más de AF moderada a vigorosa todos o casi todos los días de la semana (Haskell et al., 2007). Aquella recomendación estaba basada en la asociación entre AF y el riesgo cardiovascular, indicando una alta relación con la dosis-respuesta a la AF.

Hoy en día sabemos que la práctica de AF supone una gran protección respecto al riesgo de cardiopatía isquémica,

hipertensión arterial y accidentes cerebro-vasculares, y está firmemente demostrado en una abundante, rigurosa y uniforme investigación epidemiológica (Lewis & Hennekens, 2016; Reiner, Niermann, Jekauc, & Woll, 2013; Wannamethee & Shaper, 2001; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

También es consistente el hallazgo de que niveles bajos de AF son importantes determinantes del desarrollo y mantenimiento de la obesidad, cuya prevalencia alcanza niveles alarmantes en la actualidad, y aunque exista una fuerte asociación entre la AF y las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, obesidad, cáncer, y osteoporosis, la cantidad de AF y la respuesta que esta provoca no está lo suficientemente clara como para poder recomendar un apropiado plan de AF en sus adecuados componentes de intensidad, frecuencia, duración y tipo de actividad (Lee & Skerrett, 2001; Warburton et al., 2006). Además de estas dificultades, los estudios realizados sobre dicha relación han sido fuertemente criticados por su simplicidad e imprecisión metodológica para medir AF basados en cuestionarios o diarios (Wareham & Rennie, 1998).

Además de las implicaciones individuales de la AF sobre la salud de los trabajadores, ese bienestar está actualmente reconocido como un elemento esencial e imprescindible para determinar el éxito de una empresa a largo plazo, por lo que la gestión de la salud de los empleados y empleadas está tomando relevancia en nuestro país desde hace unos años. El impacto de una estrategia de gestión de la salud sobre factores como el absentismo, la productividad o los costes médicos es una variable a tener muy en cuenta, así como indicadores sobre motivación, compromiso de los empleados o el clima laboral en general (Watkins & English, 2015). Por lo tanto es fundamental conocer los niveles de AF de la población trabajadora para poder establecer así estrategias adecuadas.

Cuantificar la AF es un aspecto tan complejo como importante porque es un comportamiento consciente o inconsciente, y valorarla con precisión es necesario en cualquier estudio donde la AF sea la intervención experimental o una medida de los resultados (Jiménez Gutiérrez, 2007). Además de las limitaciones para medir AF utilizando métodos subjetivos como pueden ser la percepción, la memoria o la opinión, existen otros problemas metodológicos que interfieren en la calidad de la medición.

La variedad de cuestionarios es extensa, como también lo es sus diferentes formas de administrarse, la población a la que van dirigidos, el tiempo que cubren sus mediciones, el tipo de actividad, y las escalas a las que se reducen todos los datos obtenidos. Debido a que los métodos subjetivos son más efectivos midiendo actividades fáciles de recordar y medir, como por ejemplo deportes, la mayoría de ellos están diseñados para cubrir pocos aspectos relacionados con la AF. Por ejemplo, si la AF moderada a vigorosa va a ser medida para observar su efecto protector frente a enfermedades cardiovasculares, entonces deberían cubrirse todos los contextos, como sucede con el cuestionario IPAQ, donde se recogen actividades en la escuela o trabajo, en el transporte o en el tiempo libre (Craig et al., 2003; Pedro C. Hallal et al., 2010; Pedro Curi Hallal & Victora, 2004).

Los resultados obtenidos mediante el cuestionario IPAQ tienen propiedades similares a las obtenidas por otros cuestionarios utilizados en investigaciones epidemiológicas, y son ampliamente aceptados para ser utilizados en diversos contextos culturales con diferentes lenguas (Jacobs, Ainsworth, Hartman, & Leon, 1993). Ambas versiones del IPAQ están publicadas en una página web de libre acceso (www.ipaq.ki.se).

Por otra parte, los métodos objetivos de medición y cuantificación de la AF están reemplazando a los métodos subjetivos por razones de fiabilidad, validez y viabilidad, sin embargo no todos los monitores, acelerómetros y podómetros son capaces de detectar la gran variedad de actividades físicas existentes.

Las investigaciones dirigidas a describir y evaluar la relación entre AF y la salud requieren de un alto nivel de estandarización en la definición de AF como tal, y en sus métodos de evaluación de dichas actividades.

Existen numerosos métodos para medir la AF, y, de forma general, las diferentes técnicas pueden agruparse en las siguientes categorías: cuestionarios, autoevaluaciones, observación, frecuencia cardíaca, y sensores de movimiento o acelerómetros. Diversas consideraciones prácticas hacen que, con frecuencia, la autoevaluación sea la herramienta de elección, particularmente en estudios epidemiológicos a gran escala.

Por otra parte, los acelerómetros representan uno de los instrumentos de medida objetiva más popular para evaluar los patrones de AF, mostrando un coeficiente de variabilidad de aproximadamente 3% (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998). Proporcionan medidas cronológicas de la frecuencia, la intensidad y la duración del movimiento, y permiten que los datos se puedan analizar a intervalos definidos por el usuario (*epochs*). Se pueden obtener, dependiendo del modelo, datos como: las kilocalorías gastadas en el día o por actividad, mediante la aplicación de un software, localizaciones por GPS, temperatura de la piel y la luz (Freedson et al., 1998). Basan su tecnología en principios biomecánicos como la aceleración, la cual permite cuantificar el volumen y la intensidad del movimiento, dimensiones de la AF necesarias para evaluar y entender los resultados obtenidos.

La aceleración puede ser medida en uno a tres planos ortogonales (vertical, mediolateral y anteroposterior), definiendo los tipos de acelerómetro (Rowlands, Stone, & Eston, 2007).

Los acelerómetros uniaxiales son utilizados de manera tal que el eje al que son sensibles se oriente en el plano vertical. Los acelerómetros omnidireccionales son más sensibles en el plano vertical, pero también son sensibles al movimiento en otras direcciones, siendo el resultado una composición de señales (Chen & Bassett, 2005). En contraste, los acelerómetros triaxiales consisten de tres acelerómetros ortogonales y proveen resultados para cada plano así como también una medida compuesta.

Los acelerómetros comercialmente disponibles y más frecuentemente utilizados en la investigación son el acelerómetro ActiGraph (ActiGraph, Uniaxial, biaxial o triaxial, Fort Walton Beach, FL, el cual también ha sido llamado CSA, MTI y WAM), los acelerómetros omnidireccionales Actical (Mini Mitter Co., Inc., Bend OR) y Actiwatch (Mini Mitter Co., Inc., Bend, OR) y el acelerómetro triaxial RT3 (Stayhealthy, Inc., Monrovia, CA) que fue reemplazado por el acelerómetro Tritrac. La evidencia sugiere que los acelerómetros triaxiales pueden proveer una estimación de la AF con mayor validez que los acelerómetros uniaxiales (Eston, Rowlands, & Ingledew, 1998). Sin embargo, la diferencia parece ser pequeña y las altas correlaciones entre los resultados obtenidos con acelerómetros triaxiales y uniaxiales indican que ambos proveen información similar (Trost, McIver, & Pate, 2005). Evidencia más reciente en adultos y niños indica que la acelerometría uniaxial se estabiliza o incluso comienza a declinar con velocidades de carrera mayores a 10 km/h (Brage, Wedderkopp, Franks, Andersen, & Froberg, 2003; Rowlands et al., 2007). Esto se debe mayormente a la dominancia de la aceleración horizontal a altas velocidades de carrera, más que a la aceleración vertical. La incorporación de tres vectores en la acelerometría triaxial explica la varianza en la dominancia relativa de los vectores en las diferentes velocidades, lo cual tiene mucha importancia en la valoración de la AF habitual, donde son comunes los períodos cortos de actividad de alta intensidad.

En este estudio comparativo fueron utilizados dos métodos de medición, uno de ellos objetivo, el acelerómetro 'Mywellness key', y otro subjetivo, el cuestionario IPAQ en su versión larga. El acelerómetro 'Mywellness key' (Technogym, Gambettola, Italy), utilizado en este estudio, se trata de un acelerómetro uniaxial, diseñado para el uso en población general, para monitorizar los niveles de AF. La versión corta del IPAQ ha sido probada para su validación en muchos países y contextos diferentes (Ainsworth et al., 2000; Boon, Hamlin, Steel, & Ross, 2010; Deng et al., 2008; Ekelund et al., 2006; Lachat et al., 2008), sin embargo por el momento existe cierta limitación en cuanto a la evaluación de la versión larga del IPAQ (Hagstromer, Ainsworth, Oja, & Sjostrom, 2010; Hagströmer, Oja, & Sjöström, 2006; Pedro C. Hallal et al., 2010), ya que no ha sido ampliamente utilizado en grandes muestras de población, o en diferentes contextos y distintas situaciones laborales, como es el caso de este estudio. En la validación de la versión larga del IPAQ formaron parte del estudio hombres y mujeres, la mayoría de mediana edad, por lo que es importante tener en cuenta que dicha validación corresponde a esa franja concreta de edad, y coincide con la franja de edad en la población de nuestro estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población y muestra

Todas las personas que accedieron a participar en este estudio eran trabajadores de la misma empresa, hombres y mujeres con una edad media de 36 años, recibiendo información personal sobre el mismo un total de 289 sujetos, 182 mujeres y 92 hombres en total.

Procedimiento

Este estudio preliminar se realizó en el edificio principal de una de las mayores compañías de servicios de salud en España. Los cuestionarios y las pruebas físicas fueron realizadas desde junio de 2010 con una duración de 3 meses hasta el comienzo del programa posterior. Para todos los participantes, en todas las intervenciones, fue asignada 1 hora durante las horas de trabajo para la realización de las pruebas físicas y mediciones antropométricas. No fue ofrecido ningún incentivo monetario, ya sea para la realización de la evaluación o para la posterior participación en el ensayo, y la campaña de información sobre el estudio se dio a conocer a través del correo electrónico de la empresa a todos los empleados de la compañía del edificio principal. Antes de ingresar al estudio, se obtuvieron el consentimiento informado por escrito y un cuestionario Par-Q para comenzar un programa de ejercicio de cada sujeto, y no se aplicaron criterios de exclusión. Se obtuvieron datos completos del cuestionario IPAQ-L sobre 274 personas (182 mujeres, 92 hombres), de las cuales 59 (18 hombres, 41 mujeres) accedieron a llevar puesto el acelerómetro 'Mywellness key' durante una semana, recibiendo la información e instrucciones pertinentes para su correcta utilización (Ver tabla 1). Aquellas personas que decidieron llevar el acelerómetro lo fueron adquiriendo a medida que recibían la notificación por parte de la empresa para participar en el

estudio e informaban de su interés por participar, de tal manera que se pudieron asignar acelerómetros de forma escalonada durante tres meses, siempre en periodos de una semana de trabajo de lunes a domingo. Todos los sujetos dieron su consentimiento por escrito para participar en el estudio, y después de una semana llevando el acelerómetro, lo devolvieron junto con el cuestionario IPAQ-L.

Tabla 1. Características físicas de la muestra (Media \pm Desviación típica).

Variable	Hombres(n=17)		Mujeres(n=41)		Total(n=58)	
Edad (años)	35.4	\pm 6.7	36.8	\pm 7.5	36.3	\pm 7.3
Altura (m)	1.77	\pm .06*	1.62	\pm .05	1.66	\pm .08
Peso (kg)	81.7	\pm 10.7*	63.2	\pm 13.7	68.6	\pm 15.3
IMC (kg/m ²)	25.9	\pm 2.8*	22.4	\pm 3.2	23.9	\pm 3.5

Instrumentos de medida

Los componentes de la AF medidos en este estudio mediante el cuestionario IPAQ-L pertenecen principalmente a tres contextos, laboral, transporte y tiempo libre; la intensidad de cada AF se puede describir como ligera, sedentaria o suave, AF moderada, y AF vigorosa. La definición de dichas intensidades está basada en la medición del gasto energético, relacionando este con el gasto energético en reposo. Para cada actividad, la medición de su intensidad se expresa en METs, o equivalente metabólico (MET=coste energético total de una actividad / gasto energético en reposo). En el IPAQ-L, el umbral para considerar una AF moderada está establecido en 3 METs, mientras que se considera una actividad de carácter vigoroso cuando esta supera los 6 METs. Toda AF por debajo de 3 METs es considerada de carácter ligero o sedentario. En la monitorización mediante acelerometría 'Mywellness key' encontramos datos en 'moves', que en otros aparatos son llamados 'counts', y también el tiempo dedicado a AF en diferentes niveles de intensidad. Estos niveles de intensidad están divididos en: Actividad ligera 1.8 - 2.9 METs, Actividad moderada 3 - 5.9 METs, Actividad vigorosa > 6 METs.

IPAQ (International Physical Activity Questionnaire)

En un intento de incrementar la posibilidad de comparar estudios de manera internacional, para cubrir todos los posibles contextos de AF diaria, y para introducir el uso de una herramienta internacional común (Brown, Bauman, Chey, Trost, & Mummery, 2004), fue creado el International Physical Activity Questionnaire (Craig et al., 2003). Es un cuestionario utilizado en todo el mundo, y ha sido incluido en muchos estudios de validación (Ekelund et al., 2006; Hagströmer et al., 2006). Existen dos versiones del cuestionario IPAQ, una larga para ser utilizada en investigaciones científicas, y otra más corta, enfocada a las investigaciones epidemiológicas. En ambos formatos se utiliza un periodo de medición de siete días, y durante el proceso de desarrollo de los cuestionarios, estos fueron evaluados para su validación y fiabilidad en diez países distintos. El cuestionario IPAQ-L tiene como objetivo medir la AF mediante un conjunto de dominios que incluyen: AF en el tiempo libre, actividades domésticas y en el jardín, AF en el trabajo, AF relacionada con el transporte. Cada uno de los apartados que componen el cuestionario IPAQ-L está estructurado para proporcionar resultados específicos en los cuatro diferentes dominios, dentro de los cuales se diferencian en intensidad moderada, intensidad vigorosa y andar. El recuento de los resultados totales requiere la suma en minutos y la frecuencia en días para todos los tipos de actividades en todos los dominios.

Acelerómetro 'Mywellness key'

El acelerómetro 'Mywellness key' (Technogym, Gambettola, Italy), utilizado en este estudio, se trata de un acelerómetro uniaxial, diseñado para el uso en población general, para monitorizar los niveles de AF. Se trata de un acelerómetro de dimensiones muy reducidas (8.5x2.0x0.7 cm³), ligero (18.7g), muy fácil de llevar y utilizar, ya que se coloca mediante pinza de sujeción en la cintura, e incorpora una banda elástica de seguridad, lo que hace de este un dispositivo muy cómodo.

Dicha monitorización ofrece datos en 'moves', que en otros aparatos son llamados 'counts', y también el tiempo dedicado a AF en diferentes niveles de intensidad. Estos niveles de intensidad están divididos en: Actividad ligera 1.8 - 2.9 METs, Actividad moderada 3 - 5.9 METs, Actividad vigorosa >6 METs. Estos niveles de intensidad son determinados mediante el software proporcionado por el fabricante. El acelerómetro 'Mywellness key' mide a una frecuencia de muestreo de 16Hz, y puede detectar la aceleración en un rango de magnitud desde los 0.06 g hasta los 12.0 g, con una frecuencia de respuesta desde los 0.1 hasta los 5 Hz. El dispositivo también ofrece la posibilidad de conectarse mediante USB para cargar la

batería, que sirve además como interface con el programa informático para el vuelco de los datos almacenados o el reconocimiento de actividades en diferentes máquinas de trabajo aeróbico o de fuerza, con una capacidad de almacenamiento de hasta 59 días, dependiendo del uso.

RESULTADOS

Todos los datos se presentan con media \pm desviación estándar. Se utilizó el paquete estadístico SPSS V 22.0. El análisis se hizo mediante correlación de Pearson para variables continuas con IC (intervalos de confianza) al 95%, y concordancia con el CCI (coeficiente de correlación intraclase) para variables continuas con IC 95%. De acuerdo con la fuerza de concordancia, se consideró el CCI muy bueno cuando se encontraron valores >0.90 , buena con cifras de 0.71 a 0.90, moderada cuando éstas fueron de 0.51 a 0.70, mediocre con valores de 0.31 a 0.50 y mala o nula con valores <0.30 para la validez y la consistencia. (Bartko, 1966; Kovačić & Varnai, 2014; Prieto, Lamarca, & Casado, 1998; Shieh, 2016). Para la medición de la concordancia para variables continuas se recomienda el uso del estadístico CCI, el cual evalúa el posible sesgo sistemático (Bartko, 1966), mientras que el estadístico de la r de Pearson evalúa la intensidad de la relación lineal entre las mediciones, pero no proporciona información del acuerdo observado al ignorar las diferencias sistemáticas como el CCI (Prieto et al., 1998).

Los valores se correlacionaron positivamente en todo el grupo de manera significativa en los niveles de AF vigorosa, interpretada como alta correlación para el coeficiente de Pearson ($r = 0.93$; $p < .001$), e interpretada como aceptable para el coeficiente de correlación intraclase (CCI = 0.757; $p < .001$). Sin embargo, la media en AF vigorosa difiere en 50 minutos semanales a favor del cuestionario IPAQ-L, resultados que concuerdan con otros estudios comparativos realizados (Dyrstad, Hansen, Holme, & Anderssen, 2014; Prince et al., 2008; Segura-Jiménez et al., 2013) en los que se contempla un alto volumen de AF de intensidad vigorosa recogido mediante el cuestionario de percepción subjetiva frente al acelerómetro. Algunos de los factores que pueden explicar esta divergencia son la incapacidad de medir actividades que no incluyen movimientos con aceleración vertical como el ciclismo, o movimientos del tren superior como ejercicios de brazos.

La elección en los puntos de corte establecidos en los acelerómetros para calcular la intensidad del ejercicio tiene una gran influencia en la comparación de los resultados en términos absolutos. Matthews (Matthew, 2005) afirmó que un punto de corte de 760 counts por minuto proporciona la estimación más exacta del nivel de grupo de tiempo de actividad de intensidad moderada en la vida cotidiana, un hallazgo también apoyado por otros estudios (van der Ploeg et al., 2010; van Poppel, Chinapaw, Mokkink, van Mechelen, & Terwee, 2010). En el presente estudio, se encontró un alto nivel de correlación en los niveles de AF Moderada mediante el coeficiente de Pearson ($r=0.91$; $p < .001$) y CCI = 0.951 ($p < .001$) (Ver tabla 2 y 3). Debido a que "caminar" en el protocolo de puntuación IPAQ se define como actividad de 3.3 METs, la comparación con la intensidad moderada medida con el acelerómetro parece correcta (Garriguet, Tremblay, & Colley, 2015).

Los coeficientes de correlación de rango entre el IPAQ-L y el acelerómetro 'Mywellness key' indicaron una nula correlación entre los dos instrumentos en AF de baja intensidad (<3 METs) ($r = 0.03$; CCI = 0.039; $p < .001$). Al comparar los resultados en AF total, incluyendo AF ligera en las mediciones del acelerómetro 'Mywellness key', tanto el coeficiente de Pearson como el CCI mostraron una mediocre correlación ($r = 0.39$; CCI = 0.381; $p < .005$). Esta subestimación en los datos de la AF ligera medidos por el IPAQ concuerdan con varios artículos en la bibliografía consultada (Rosa, Gracia-Marco, Barker, Freitas, & Monteiro, 2015). Por otra parte, actividades mayor intensidad son más fáciles de recordar dada su asociación con el sentimiento de fuerte fatiga con la consiguiente sobreestimación frente al acelerómetro, incrementándose también la diferencia en las mediciones porque el IPAQ solamente tiene preguntas acerca del tiempo que se permanece sentado o tumbado, pero no sobre el tiempo que se pasa en posición erguida.

Como podemos observar en los datos, el cuestionario IPAQ sobreestima el tiempo dedicado a la mayoría de las AF en las diferentes intensidades y en el total, conclusiones que coinciden con estudios comparativos anteriores (Grimm, Swartz, Hart, Miller, & Strath, 2012) aunque en este caso el cuestionario utilizado era la versión corta.

Tabla 2. Descriptivos AF, IPAQ-L y 'My WellnessKey' (MET min-d-1; Media \pm Desviación típica).

		TOTAL n=58		CURTOSIS	ASIMETRIA
IPAQ-L. (min/semana)	AF M+caminar (3.3-4 METs)	622.5	\pm 51.2	1.41	1.73
	AF V (6.0-8.0 METs)	67.16	\pm 7.39	0.17	2.29
	AF M (4METs)	419.8	\pm 47.1	1.91.	1.59
	AF Caminando (3.3METs)	186,05	\pm 36.3	0.11	0.99
	Tiempo Total Sentado	3890.2	\pm 1499.1	0.15	0.49
	AF Total	763.32	\pm 64.6	0.478	1.18
ACC. (min/semana)	AF Total (M+V+L)	426.5	\pm 201.4	0.21	0.69
	AF Total (M+V)	134.3	\pm 115.6	1.08	1.09
	AF Vigorosa (+6METs)	17.5	\pm 3.2	2.05	0.13
	AF Moderada (3-5.9 METs)	345.5	\pm 65.4	1.86	2.52
	AF Ligera (1.8 -2.9 METs)	217.13	\pm 140.1	0.30	0.98

Instrumentos de medida

Los componentes de la AF medidos en este estudio mediante el cuestionario IPAQ-L pertenecen principalmente a tres contextos, laboral, transporte y tiempo libre; la intensidad de cada AF se puede describir como ligera, sedentaria o suave, AF moderada, y AF vigorosa. La definición de dichas intensidades está basada en la medición del gasto energético, relacionando este con el gasto energético en reposo. Para cada actividad, la medición de su intensidad se expresa en METs, o equivalente metabólico ($\text{MET} = \text{coste energético total de una actividad} / \text{gasto energético en reposo}$). En el IPAQ-L, el umbral para considerar una AF moderada está establecido en 3 METs, mientras que se considera una actividad de carácter vigoroso cuando esta supera los 6 METs. Toda AF por debajo de 3 METs es considerada de carácter ligero o sedentario. En la monitorización mediante acelerometría 'Mywellness key' encontramos datos en 'moves', que en otros aparatos son llamados 'counts', y también el tiempo dedicado a AF en diferentes niveles de intensidad. Estos niveles de intensidad están divididos en: Actividad ligera 1.8 - 2.9 METs, Actividad moderada 3 - 5.9 METs, Actividad vigorosa > 6 METs.

IPAQ (International Physical Activity Questionnaire)

En un intento de incrementar la posibilidad de comparar estudios de manera internacional, para cubrir todos los posibles contextos de AF diaria, y para introducir el uso de una herramienta internacional común (Brown, Bauman, Chey, Trost, & Mummery, 2004), fue creado el International Physical Activity Questionnaire (Craig et al., 2003). Es un cuestionario utilizado en todo el mundo, y ha sido incluido en muchos estudios de validación (Ekelund et al., 2006; Hagströmer et al., 2006). Existen dos versiones del cuestionario IPAQ, una larga para ser utilizada en investigaciones científicas, y otra más corta, enfocada a las investigaciones epidemiológicas. En ambos formatos se utiliza un periodo de medición de siete días, y durante el proceso de desarrollo de los cuestionarios, estos fueron evaluados para su validación y fiabilidad en diez países distintos. El cuestionario IPAQ-L tiene como objetivo medir la AF mediante un conjunto de dominios que incluyen: AF en el tiempo libre, actividades domésticas y en el jardín, AF en el trabajo, AF relacionada con el transporte. Cada uno de los apartados que componen el cuestionario IPAQ-L está estructurado para proporcionar resultados específicos en los cuatro diferentes dominios, dentro de los cuales se diferencian en intensidad moderada, intensidad vigorosa y andar. El recuento de los resultados totales requiere la suma en minutos y la frecuencia en días para todos los tipos de actividades en todos los dominios.

Acelerómetro 'Mywellness key'

El acelerómetro 'Mywellness key' (Technogym, Gambettola, Italy), utilizado en este estudio, se trata de un acelerómetro

uniaxial, diseñado para el uso en población general, para monitorizar los niveles de AF. Se trata de un acelerómetro de dimensiones muy reducidas (8.5x2.0x0.7 cm³), ligero (18.7g), muy fácil de llevar y utilizar, ya que se coloca mediante pinza de sujeción en la cintura, e incorpora una banda elástica de seguridad, lo que hace de este un dispositivo muy cómodo.

Dicha monitorización ofrece datos en 'moves', que en otros aparatos son llamados 'counts', y también el tiempo dedicado a AF en diferentes niveles de intensidad. Estos niveles de intensidad están divididos en: Actividad ligera 1.8 - 2.9 METs, Actividad moderada 3 - 5.9 METs, Actividad vigorosa >6 METs. Estos niveles de intensidad son determinados mediante el software proporcionado por el fabricante. El acelerómetro 'Mywellness key' mide a una frecuencia de muestreo de 16Hz, y puede detectar la aceleración en un rango de magnitud desde los 0.06 *g* hasta los 12.0 *g*, con una frecuencia de respuesta desde los 0.1 hasta los 5 Hz. El dispositivo también ofrece la posibilidad de conectarse mediante USB para cargar la batería, que sirve además como interface con el programa informático para el vuelco de los datos almacenados o el reconocimiento de actividades en diferentes máquinas de trabajo aeróbico o de fuerza, con una capacidad de almacenamiento de hasta 59 días, dependiendo del uso.

RESULTADOS

Todos los datos se presentan con media \pm desviación estándar. Se utilizó el paquete estadístico SPSS V 22.0. El análisis se hizo mediante correlación de Pearson para variables continuas con IC (intervalos de confianza) al 95%, y concordancia con el CCI (coeficiente de correlación intraclase) para variables continuas con IC 95%. De acuerdo con la fuerza de concordancia, se consideró el CCI muy bueno cuando se encontraron valores >0.90, buena con cifras de 0.71 a 0.90, moderada cuando éstas fueron de 0.51 a 0.70, mediocre con valores de 0.31 a 0.50 y mala o nula con valores <0.30 para la validez y la consistencia. (Bartko, 1966; Kovačić & Varnai, 2014; Prieto, Lamarca, & Casado, 1998; Shieh, 2016). Para la medición de la concordancia para variables continuas se recomienda el uso del estadístico CCI, el cual evalúa el posible sesgo sistemático (Bartko, 1966), mientras que el estadístico de la *r* de Pearson evalúa la intensidad de la relación lineal entre las mediciones, pero no proporciona información del acuerdo observado al ignorar las diferencias sistemáticas como el CCI (Prieto et al., 1998).

Los valores se correlacionaron positivamente en todo el grupo de manera significativa en los niveles de AF vigorosa, interpretada como alta correlación para el coeficiente de Pearson ($r = 0.93$; $p < .001$), e interpretada como aceptable para el coeficiente de correlación intraclase (CCI = 0.757; $p < .001$). Sin embargo, la media en AF vigorosa difiere en 50 minutos semanales a favor del cuestionario IPAQ-L, resultados que concuerdan con otros estudios comparativos realizados (Dyrstad, Hansen, Holme, & Anderssen, 2014; Prince et al., 2008; Segura-Jiménez et al., 2013) en los que se contempla un alto volumen de AF de intensidad vigorosa recogido mediante el cuestionario de percepción subjetiva frente al acelerómetro. Algunos de los factores que pueden explicar esta divergencia son la incapacidad de medir actividades que no incluyen movimientos con aceleración vertical como el ciclismo, o movimientos del tren superior como ejercicios de brazos.

La elección en los puntos de corte establecidos en los acelerómetros para calcular la intensidad del ejercicio tiene una gran influencia en la comparación de los resultados en términos absolutos. Matthews (Matthew, 2005) afirmó que un punto de corte de 760 counts por minuto proporciona la estimación más exacta del nivel de grupo de tiempo de actividad de intensidad moderada en la vida cotidiana, un hallazgo también apoyado por otros estudios (van der Ploeg et al., 2010; van Poppel, Chinapaw, Mokkink, van Mechelen, & Terwee, 2010). En el presente estudio, se encontró un alto nivel de correlación en los niveles de AF Moderada mediante el coeficiente de Pearson ($r = 0.91$; $p < .001$) y CCI = 0.951 ($p < .001$) (Ver tabla 2 y 3). Debido a que "caminar" en el protocolo de puntuación IPAQ se define como actividad de 3.3 METs, la comparación con la intensidad moderada medida con el acelerómetro parece correcta (Garriguet, Tremblay, & Colley, 2015).

Los coeficientes de correlación de rango entre el IPAQ-L y el acelerómetro 'Mywellness key' indicaron una nula correlación entre los dos instrumentos en AF de baja intensidad (<3 METs) ($r = 0.03$; CCI = 0.039; $p < .001$). Al comparar los resultados en AF total, incluyendo AF ligera en las mediciones del acelerómetro 'Mywellness key', tanto el coeficiente de Pearson como el CCI mostraron una mediocre correlación ($r = 0.39$; CCI = 0.381; $p < .005$). Esta subestimación en los datos de la AF ligera medidos por el IPAQ concuerdan con varios artículos en la bibliografía consultada (Rosa, Gracia-Marco, Barker, Freitas, & Monteiro, 2015). Por otra parte, actividades mayor intensidad son más fáciles de recordar dada su asociación con el sentimiento de fuerte fatiga con la consiguiente sobreestimación frente al acelerómetro, incrementándose también la diferencia en las mediciones porque el IPAQ solamente tiene preguntas acerca del tiempo que se permanece sentado o tumbado, pero no sobre el tiempo que se pasa en posición erguida.

Como podemos observar en los datos, el cuestionario IPAQ sobreestima el tiempo dedicado a la mayoría de las AF en las diferentes intensidades y en el total, conclusiones que coinciden con estudios comparativos anteriores (Grimm, Swartz,

Hart, Miller, & Strath, 2012) aunque en este caso el cuestionario utilizado era la versión corta.

Tabla 3. Correlación de Pearson y Coeficiente de correlación intraclass CCI entre dominios del cuestionario IPAQ-L y 'Mywellness key'

IPAQ-L	ACC 'Mywellness key'	Correlación de Pearson	Alfa de Cronbach	CCI
AF Vigorosa (6.0-8.0 METs)	AF Vigorosa (+6METs)	0.93**	0.757	0.609
AF Moderada (4METs)	AF Moderada (3-5.9 METs)	0.91**	0.951	0.906
AF Moderada + Caminando	AF Moderada (3-5.9 METs)	0.84**	0.912	0.839
AF Caminando (3.3METs)	AF Moderada (3-5.9 METs)	0.03	0.039	0.020
AF Total	AF Total (AF M+V+L)	0.39	0.381	0.235
AF Total	AF Total (AF M+V)	0.30	0.204	0.113

** . La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral)

*. La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral)

DISCUSIÓN

En este estudio transversal realizado sobre una población perteneciente al mismo centro de trabajo, se comparó el cuestionario personal IPAQ-L con otra herramienta de medición objetiva, el acelerómetro 'Mywellness key'. Aunque no se encontraron correlaciones en todos los dominios incluidos en el cuestionario IPAQ-L, los resultados muestran una correlación significativa en actividades de carácter vigoroso entre ambos métodos de medición ($P < .001$). También encontramos una buena correlación en las actividades de carácter moderado recogidas con el acelerómetro 'Mywellness key' y el dominio de AF moderada 'caminando' (3.5 METs) específico del cuestionario IPAQ-L ($p < .001$). Aunque el acelerómetro utilizado en este estudio sea distinto, los coeficientes de correlación entre IPAQ-L y 'Mywellness key' son similares a los obtenidos en los estudios de validez y fiabilidad realizados por Craig (Craig et al., 2003). Sin embargo, aún existen actividades recogidas por el cuestionario IPAQ-L que son imposibles de medir con acelerometría 'Mywellness key' como por ejemplo montar en bicicleta, sostener cargas pesadas o la natación.

Por otra parte, también hay que tener en cuenta los puntos de corte en los que se establecen las diferentes intensidades de ejercicio medidas con acelerometría, puesto que pueden variar según las actividades realizadas para su establecimiento en los estudios de fiabilidad y validez de dicha herramienta de medición.

En conclusión, los resultados muestran una correlación significativa entre la versión larga del cuestionario IPAQ-L y el acelerómetro 'Mywellness key' entre adultos trabajadores pertenecientes a una misma empresa en actividades de carácter moderado e intenso, sin embargo, la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados es nula o poco confiable cuando la intensidad de las actividades es < 3 METs.

REFERENCIAS

- Ainsworth, B. E., Bassett, D. R., Jr., Strath, S. J., Swartz, A. M., O'Brien, W. L., Thompson, R. W., . . . Kimsey, C. D. (2000). Comparison of three methods for measuring the time spent in physical activity. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 32(9 Suppl), S457-S464.
- Bartko, J. J. (1966). The intraclass correlation coefficient as a measure of reliability. *Psychological Reports*, 19(1), 3-11.
- Boon, R. M., Hamlin, M. J., Steel, G. D., & Ross, J. J. (2010). Validation of the New Zealand Physical Activity Questionnaire (NZPAQ-LF) and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-LF) with accelerometry. *British Journal Of Sports*

- Brage, S., Wedderkopp, N., Franks, P. W., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2003). Reexamination of validity and reliability of the CSA monitor in walking and running. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 35(8), 1447-1454.
- Brown, W., Bauman, A., Chey, T., Trost, S., & Mummery, K. (2004). Comparison of surveys used to measure physical activity. *Australian And New Zealand Journal Of Public Health*, 28(2), 128-134.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 100(2), 126-131.
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R., Jr. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 37(11 Suppl), S490-S500.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., . . . Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Deng, H. B., Macfarlane, D. J., Thomas, G. N., Lao, X. Q., Jiang, C. Q., Cheng, K. K., & Lam, T. H. (2008). Reliability and validity of the IPAQ-Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort study. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 40(2), 303-307.
- Dyrstad, S. M., Hansen, B. H., Holme, I. M., & Anderssen, S. A. (2014). Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 46(1), 99-106. doi:10.1249/MSS.0b013e3182a0595f
- Ekelund, U., Sepp, H., Brage, S., Becker, W., Jakes, R., Hennings, M., & Wareham, N. J. (2006). Criterion-related validity of the last 7-day, short form of the International Physical Activity Questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutrition*, 9(2), 258-265.
- Eston, R. G., Rowlands, A. V., & Ingledew, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal Of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 84(1), 362-371.
- Forouzanfar, M. H., Alexander, L., Anderson, H. R., Bachman, V. F., Biryukov, S., Brauer, M., . . . Murray, C. J. (2015). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*, 386(10010), 2287-2323. doi:10.1016/S0140-6736(15)00128-2
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. *accelerometer*. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 30(5), 777-781.
- Garriguet, D., Tremblay, S., & Colley, R. C. (2015). Comparison of Physical Activity Adult Questionnaire results with accelerometer data. *Health Reports*, 26(7), 11-17.
- Grimm, E. K., Swartz, A. M., Hart, T., Miller, N. E., & Strath, S. J. (2012). Comparison of the IPAQ-Short Form and accelerometry predictions of physical activity in older adults. *Journal Of Aging And Physical Activity*, 20(1), 64-79.
- Hagstromer, M., Ainsworth, B. E., Oja, P., & Sjostrom, M. (2010). Comparison of a subjective and an objective measure of physical activity in a population sample. *Journal Of Physical Activity & Health*, 7(4), 541-550.
- Hagströmer, M., Oja, P., & Sjöström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*, 9(6), 755-762.
- Hallal, P. C., Gomez, L. F., Parra, D. C., Lobelo, F., Mosquera, J., Florindo, A. A., . . . Sarmiento, O. L. (2010). Lessons learned after 10 years of IPAQ use in Brazil and Colombia. *Journal Of Physical Activity & Health*, 7 Suppl 2, S259-S264.
- Hallal, P. C., & Victora, C. G. (2004). Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 36(3), 556-556.
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 39(8), 1423-1434.
- Jacobs, D. R., Jr., Ainsworth, B. E., Hartman, T. J., & Leon, A. S. (1993). A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 25(1), 81-91.
- Jiménez Gutiérrez, A. (2007). La valoración de la aptitud física y su relación con la salud. / *assessing physical ability and its relationship with health*. *Journal of Human Sport & Exercise*, 2(2), 77-95.
- Kovačić, J., & Varnai, V. M. (2014). Intraclass correlation coefficient for grouped data. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 25(5), 769-770. doi:10.1097/EDE.0000000000000139
- Lachat, C. K., Verstraeten, R., Khanh, L. N. B., Hagströmer, M., Khan, N. C., Van, N. D. A., . . . Kolsteren, P. W. (2008). Validity of two physical activity questionnaires (IPAQ and PAQA) for Vietnamese adolescents in rural and urban areas. *The International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 5, 37-37.
- Lee, I. M., & Skerrett, P. J. (2001). Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 33(6 Suppl), S459.
- Lewis, S. F., & Hennekens, C. H. (2016). Regular Physical Activity: Forgotten Benefits. *The American Journal Of Medicine*, 129(2), 137-138. doi:10.1016/j.amjmed.2015.07.016
- Matthew, C. E. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 37(11 Suppl), S512-S522.
- Murray, C. J., & Lopez, A. D. (1997). Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet*, 349(9063), 1436-1442.
- Prieto, L., Lamarca, R., & Casado, A. (1998). [Assessment of the reliability of clinical findings: the intraclass correlation coefficient]. *Medicina Clínica*, 110(4), 142-145.
- Prince, S. A., Adamo, K. B., Hamel, M. E., Hardt, J., Gorber, S. C., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *The International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 5, 56-56.
- Reiner, M., Niermann, C., Jekauc, D., & Woll, A. (2013). Long-term health benefits of physical activity--a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 13, 813-813. doi:10.1186/1471-2458-13-813
- Rosa, C. S. d. C., Gracia-Marco, L., Barker, A. R., Freitas, I. F., Jr., & Monteiro, H. L. (2015). Assessment of Physical Activity by

- Accelerometer and IPAQ-Short Version in Patients with Chronic Kidney Disease Undergoing Hemodialysis. *Blood Purification*, 40(3), 250-255. doi:10.1159/000437040
- Rowlands, A. V., Stone, M. R., & Eston, R. G. (2007). Influence of speed and step frequency during walking and running on motion sensor output. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 39(4), 716-727.
- Segura-Jiménez, V., Munguía-Izquierdo, D., Camiletti-Moirón, D., Alvarez-Gallardo, I. C., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., & Delgado-Fernández, M. (2013). Comparison of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) with a multi-sensor armband accelerometer in women with fibromyalgia: the al-Andalus project. *Clinical And Experimental Rheumatology*, 31(6 Suppl 79), S94-S101.
- Shieh, G. (2016). Choosing the best index for the average score intraclass correlation coefficient. *Behavior Research Methods*, 48(3), 994-1003. doi:10.3758/s13428-015-0623-y
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 37(11 Suppl), S531-S543.
- van der Ploeg, H. P., Merom, D., Chau, J. Y., Bittman, M., Trost, S. G., & Bauman, A. E. (2010). Advances in population surveillance for physical activity and sedentary behavior: reliability and validity of time use surveys. *American Journal Of Epidemiology*, 172(10), 1199-1206. doi:10.1093/aje/kwq265
- van Poppel, M. N. M., Chinapaw, M. J. M., Mokkink, L. B., van Mechelen, W., & Terwee, C. B. (2010). Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 40(7), 565-600. doi:10.2165/11531930-000000000-00000
- Wannamethee, S. G., & Shaper, A. G. (2001). Physical activity in the prevention of cardiovascular disease: an epidemiological perspective. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(2), 101-114.
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal = Journal De L'association Medicale Canadienne*, 174(6), 801-809.
- Wareham, N. J., & Rennie, K. L. (1998). The assessment of physical activity in individuals and populations: why try to be more precise about how physical activity is assessed? *International Journal Of Obesity And Related Metabolic Disorders: Journal Of The International Association For The Study Of Obesity*, 22 Suppl 2, S30-S38.
- Watkins, C., & English, G. (2015). Moving the worksite health promotion profession forward: is the time right for requiring standards? A review of the literature. *Health Promotion Practice*, 16(1), 20-27. doi:10.1177/1524839914547759

Versión Digital

<http://g-se.com/es/journals/kronos/articulos/comparacion-de-la-medida-de-actividad-fisica-mediante-cuestionario-ipaq-l-y-acelerometro-mywellness-key-en-trabajadores-2195>