



Original
Artículo español

Validación del Cuestionario de Actividad Física del IPAQ en Adultos Mexicanos con Diabetes Tipo 2.

Validity of the IPAQ among Mexican adults with type 2 diabetes.

Nuris Yohana Caravali-Meza¹, Montserrat Bacardí-Gascón², Ana Lilia Armendariz-Anguiano³, Arturo Jiménez-Cruz⁴

¹Ing. Químico en Alimentos. Maestra en Ciencias de la Salud (Nutrición) y Doctora en Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, B.C. México.

²Médico Cirujano. M. Sc. Ciencias (Nutrición). Ph. D. Educación (Nutrición). Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, B.C. México.

³Maestra en Ciencias con énfasis en Nutrición (Nutrición). Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, B.C. México.

⁴Médico Cirujano. M. Sc. Ciencias (Nutrición). Ph. D. Medicina (Nutrición). Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, B.C. México.

Resumen

Objetivo: El propósito del presente trabajo es validar el cuestionario de actividad física (AF) del IPAQ en sus versiones corta y larga en adultos con diabetes tipo 2 de la ciudad de Tijuana.

Métodos: Se aplicó entrevista directa de la versión corta (IPAQ-S) y larga (IPAQ-L) del IPAQ, dos veces en un periodo de 5 días. Los participantes utilizaron el acelerómetro Actigraph (AA) modelo GT1M durante siete días consecutivos. Los datos del acelerómetro fueron procesados utilizando Actilife versión 4.4.1 y software Meterplus versión 4.0. La fiabilidad del test-retest para reproducibilidad y validez de los cuestionarios se evaluó mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

Resultados: Participaron 31 adultos con diabetes tipo 2. La media de la edad fue de 51.5 años y del IMC fue 30.8Kg/m². Los resultados del test-retest para el IPAQ-S fueron AF vigorosa 0.89 (p=0.0001) y AF ligera 0.74 (p=0.001), para el IPAQ-L AF vigorosa fue 0.74 (p=0.0001); para AF ligera fue 0.70 (p=0.01), y AF moderada fue de 0.69 (p=0.02). Los coeficientes de correlación entre AA cuentas/min/día con AF moderada del IPAQ-S y el IPAQ-L fue 0.37 (p=0.04) y 0.39 (p=0.03) respectivamente.

Conclusión: Las dos versiones del IPAQ mostraron una buena reproducibilidad. Se observaron correlaciones modestas y significativas entre AA, IPAQ-L e IPAQ-S.

Palabras clave

Validación; reproducibilidad; cuestionario; diabetes.

Abstract

Objective: The purpose of this study was to validate the short and long version of the IPAQ in adults with diabetes in Tijuana.

Methods: Direct interview of the short version (IPAQ-S) and long (IPAQ-L) version was applied twice over a period of five days. The participants wore an Actigraph accelerometer (AA) model GT1M during seven days. Data from accelerometer was processed using Actilife v4.4.1 and Meterplus v4.0 software. The test-retest reliability and the validity of the questionnaires were assessed using the Spearman's correlation coefficient.

Results: 31 subjects with type 2 diabetes participated in the study. The mean age was 51.5 years old and BMI was 30.8 Kg/m². The tes-retest results for the IPAQ-S were for vigorous PA 0.89(p=0.0001), for light PA 0.74(p=0.001), for the IPAQ-L were for vigorous PA 0.74 (p=0.0001), for light PA 0.70 (p=0.01), for moderate PA was 0.69 (p=0.02). The correlation coefficients between AA counts/min/d with moderate PA from IPAQ-S and IPAQ-L were 0.37 (p=0.04) and 0.39 (p=0.03) respectively.

Conclusions: Although it was shown a good reproducibility there was modest significant correlations between the direct measures of PA and the questionnaires for moderate and light PA.

Keywords

Validation; reliability; questionnaire; diabetes.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ajjimenez@uabc.edu.mx (Arturo Jiménez-Cruz).

Recibido el 29 de junio de 2016; aceptado el 5 de julio de 2016.



Introducción:

Se estima que en el mundo aproximadamente 6% de la población (246 millones) tienen diabetes mellitus (DM). La prevalencia en Europa y los Estados Unidos es de alrededor del 5%, lo mismo que en Latinoamérica^(1,2). En México, en la encuesta nacional de salud, la prevalencia de DM fue de 7% en mayores de 20 años, en Baja California (BC) de 8.7%. En BC la prevalencia es mayor en mujeres (10.2%) que en hombres (6.8%), y en los mayores de 60 años fue de 25%⁽³⁾. Así mismo es una de las enfermedades que presenta mayor causa de muerte en el país.

Algunos estudios reportan que el ejercicio y la AF optimizan la utilización de la glucosa, lo que puede ser especialmente benéfico para los pacientes con DM^(4,5,6). En un meta-análisis realizado por Boule et al., en 2001, evaluaron el efecto de intervenciones estructuradas de ejercicio en estudios clínicos aleatorios. Después de ≥ 8 semanas de duración, se observó que, la A1C fue significativamente más baja en los grupos que realizaron ejercicio que en los grupos control (7.65% vs 8,31%)⁽⁷⁾.

Para valorar la AF de las personas existen diversos métodos objetivos y subjetivos. Entre los objetivos se han utilizado el método de agua doblemente marcada (ADM), la calorimetría directa y la indirecta. Dentro de los métodos subjetivos se utilizan los cuestionarios de AF. Los cuestionarios de AF se validan comparando los resultados con los observados mediante acelerómetros la determinación de los grados de AF en función de los equivalentes metabólicos (METs) consumidos en un período y el método ADM⁽⁸⁾.

Desde el 2001, los acelerómetros se han utilizado con regularidad para valorar la AF⁽⁹⁾. La acelerometría es una medida objetiva y mide el movimiento en forma directa, lo que es un factor importante para valorar la relación entre salud y AF. Báquet et al en 2007 y Chu et al en 2005^(10,11) utilizaron acelerometría de alta frecuencia, para monitorear la AF con los acelerómetros ActiGraph y RT3. Se ha reportado que los acelerómetros triaxiales proveen una estimación de la AF más cercana con la realidad que los acelerómetros uniaxiales⁽¹²⁾. ActiGraph cuenta con modelos de medición uniaxial y triaxial y se utilizan para validar cuestionarios de AF.

En 1998 en Ginebra, un grupo de expertos desarrolló y validó el cuestionario internacional de AF (IPAQ). Los Cuestionarios Internacionales de Actividad Física (IPAQ, por sus siglas en inglés) contienen un grupo de 4 cuestionarios. La versión larga (5 objetivos de actividad evaluados independientemente) y una versión corta (4 preguntas generales) están disponibles para usar por los métodos por teléfono o auto administrada. El propósito del cuestionario del IPAQ fue el de obtener datos que permitieran la comparación en el ámbito nacional e internacional. La validación del cuestionario se realizó en 12 países y se observó un coeficiente de correlación promedio de $r = 0.30$ ⁽⁸⁾.

Algunos autores consideran que estos resultados sugieren que el cuestionario es aceptable en la medición de la AF y que es apropiado para estudios poblacionales de prevalencia de AF⁽⁸⁾. Estos resultados pueden presentar variación dependiendo de la zona geográfica (rural o urbana), grupos étnicos, tamaño de la muestra, edad etc.

Sin embargo, no se han encontrado informes sobre validación con métodos directos del IPAQ, realizados en México en adultos con diabetes tipo 2.

Métodos:

Este es un estudio longitudinal transversal. La población estuvo conformada por personas con diabetes tipo 2 afiliados al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Gobierno y Municipios del Estado de Baja California (ISSSTECALI) y al Centro Universitario Médico de Asistencia Integral (CUMAI), así como empleados de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), de la ciudad de Tijuana, BC. Participaron 31 voluntarios con diabetes tipo 2 que no utilizaban insulina, mayores de 18 años y menores de 65. Un médico familiar invitó los participantes potenciales para una plática sobre el objetivo del estudio y se les solicitó la firma del consentimiento para su participación. El proyecto fue aprobado por el comité de ética asociado al cuerpo académico de nutrición de la UABC. Los criterios de exclusión fueron antecedentes de infarto o angina de pecho, cáncer, discapacidades físicas o mentales y embarazadas.

Instrumentos y medidas:

Para calcular el peso, se utilizó una báscula modelo (Tanita Corp, Tokyo, Japón), ajustada al 0.1kg con precisión de 100g rango (0.1-130kg). Los sujetos se pesaron con ropa ligera y sin zapatos, se subieron sobre la báscula sin apoyarse en ningún sitio. Se tomó nota de los datos registrados en la báscula. La talla, se calculó utilizando un estadiómetro portátil (Model 214 Road Rod, Seca Corp, Hanover, MD, USA), En la barra de medida se hizo la lectura de la cantidad en centímetros al 0.1cm más cercano. El sujeto se situó de pie, descalzo y con los pies juntos, rodillas totalmente estiradas, talones y espalda rectos en forma vertical con el aparato medidor, con los brazos a los costados y con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza móvil horizontal del aparato se bajó hasta contactar con la cabeza del sujeto, presionando ligeramente la cabeza para tomar los datos correspondientes. El índice de masa corporal (IMC), se calculó mediante la fórmula $\text{peso}/\text{talla}^2$, y se valoró según las recomendaciones de la OMS. Fue considerado como peso normal un IMC de 18.5 a 24.99 Kg/m^2 y sobrepeso a partir de 25 Kg/m^2 . La circunferencia de cintura (CC): se midió con una cinta métrica flexible con rango de 0 - 200 cm. Se midió en el punto medio localizado entre la cresta ilíaca y la última costilla. Se consideró como riesgo de obesidad abdominal una CC >88 en mujeres y >102 en hombres.

Cuestionarios de actividad física y acelerómetro:

Se utilizó el cuestionario de AF del IPAQ en sus versiones corta y larga ⁽¹³⁾, y el acelerómetro Actigraph modelo GT1M (Actigraph, Inc; Fort Watton Beach, FL), durante 7 días. Los datos del acelerómetro se procesaron con el software Actilife versión 4.4.1 proporcionado por la misma empresa. Para el análisis de los datos del acelerómetro se utilizó el programa Meterplus versión 4.1 y se aplicaron los puntos de corte de intensidad de la actividad de Freedson ⁽¹⁴⁾.

Variables relacionadas con el nivel de actividad física:

Gasto final en METs: El cálculo de los METs se estimaron de acuerdo a los siguientes criterios: actividades ligeras; entre 2.5 y 4 METs; actividades moderadas; entre 4 y 6 METs; y actividades vigorosas; entre 6 y 10 METs. Otra forma de evaluar la AF fue por medio del seguimiento de intensidad media de la AF (cuentas min^{-1}), calculado con igual ponderación asignada a cada día (independientemente de tiempo registrados por día). El cálculo para la cantidad de tiempo para actividades sedentarias (< 100 cuentas min^{-1}), ligera (101-1952 cuentas min^{-1}), moderada (1953 - 5724 cuentas min^{-1}), vigorosa (.5725 - 9498 cuentas min^{-1}) y muy vigorosa (9499 – 10.000 cuentas min^{-1}) intensidad de AF ⁽¹⁴⁾.

Procedimiento:

Se aplicó el cuestionario de actividad física del IPAQ en sus versiones corta y larga utilizando el método auto-administrado ⁽¹⁵⁾, mediante entrevista directa en la sala de espera del ISSSTECALI y del CUMAI. Se leyeron las instrucciones sobre cada una de las preguntas, en dos ocasiones con cinco días de diferencia entre aplicaciones. El encuestador aclaró las dudas sobre las preguntas y registró las contrariedades que se presentaron. Después de aplicar el cuestionario, se explicó la forma como debían llevar puesto el acelerómetro y la manera de utilizarlo. Los participantes se ajustaron el acelerómetro a la cintura durante 7 días, quitándose solo para dormir y bañarse sin modificar su actividad física habitual ⁽¹⁶⁾. El acelerómetro fue programado para grabar la intensidad de los movimientos cada minuto. Una hora de medidas acelerométricas fue válida si no presentaba más de 30 valores de cero consecutivos. Un día válido consistió en 10 horas diarias de medidas acelerométricas. El participante debía registrar por lo menos cinco días válidos o 66 horas válidas. Si no se cumplían los requisitos mencionados, se solicitaba utilizar nuevamente el acelerómetro. Los datos del acelerómetro se procesaron con el software Meterplus. ^(9;16)

Análisis estadístico:

La información recolectada a partir del Meterplus y del cuestionario fue analizada con el paquete estadístico SPSS versión 16.0.

Se analizaron los datos para ver si seguían un patrón de normalidad con la prueba de Kolmogorov Smirnov, se calcularon medianas y cuartiles de cada una de las variables continuas y se calcularon proporciones para las variables categóricas. Las correlaciones entre las variables del cuestionario y del acelerómetro, así como del test-retest se calcularon con la prueba de correlación de Spearman. Las diferencias entre el tiempo empleado en diferentes actividades físicas a partir de los cuestionarios y del acelerómetro se calcularon con la prueba de Wilcoxon.

Resultados:

En el estudio participaron 16 hombres y 15 mujeres con edad promedio de 51 ± 8.7 años (18-65), con un IMC 30.8 ± 5.4 Kg/m² y con un nivel educativo de preparatoria terminada y estudios de licenciatura, superior a la media de la población mexicana ⁽³⁾. Según el registro del acelerómetro Actigraph (AA) los participantes realizaron >60 minutos/día de actividad sedentaria, entre 15 y 55 minutos /día de AF ligera, de 10 a 20 minutos/día de AF moderada, de 0 a 3 minutos/día de AF vigorosa y 0 minutos/día de AF muy vigorosa. Estos minutos de AF no fueron realizados de forma continua y según criterio de la asociación americana de diabetes (ADA) ⁽¹⁷⁾, la recomendación de AF moderada es de 30 minutos/día o 150 minutos a la semana, que no fueron cumplidos por los participantes de este estudio donde el valor máximo de AF minutos de actividad realizado en la semana fue 127 minutos. En total, el porcentaje de actividad sedentaria fue de 62, de actividad física ligera, de 34, de actividad física moderada, de 3 y de actividad física vigorosa, de 0.1.

Reproducibilidad de los cuestionarios del IPAQ:

Mediante el cuestionario corto se observó una correlación significativa en la actividad física vigorosa ($p= 0.001$), el caminar ($p= 0.001$) y el tiempo sedentario en horas ($p= 0.001$). El resultado del test-retest para el cuestionario largo varió de 0.41 a 0.99 ($p= 0.001$).

Validación de los cuestionarios del IPAQ:

En la tabla 1 se observan las correlaciones de Spearman entre el cuestionario corto y largo. En la tabla 3 se pueden observar las medianas y las correlaciones de diferentes intensidades y actividades provenientes del cuestionario IPAQ-S y IPAQ-L y las correlaciones de Spearman entre dichas actividades. Se puede observar que la única actividad que no se correlacionó significativamente entre los cuestionarios fue la actividad moderada.

Tabla 1. Correlaciones entre el cuestionario corto y largo

Activity	IPAQ-s			
	Vigorosa min/día	Moderada min/día	Ligera min/día	Tiempo sentado min
CUESTIONARIO LARGO (IPAQ-L)				
VPA min/day	0.80 ⁺	-0.12	0.17	-0.01
Vigorosa min/día	0.22	-0.11	0.67	-0.28
Moderada min/día	0.27	-0.00	0.04	0.20
Ligera min/día	-0.05	-0.19	0.12	0.78 ⁺
Tiempo sentado	-0.72	-0.31	-0.04	0.86 ⁺
Tiempo sentado semana	-0.63	-0.13	-0.19	0.51 ⁺
Tiempo sentado fin de semana	-0.63	-0.13	-0.19	0.51ⁱ

NS: No significativo, Significativo: *p<0.01, i p< 0.001, min: Minutos, IPAQ-L: Cuestionario internacional de actividad física- versión larga, IPAQ-S: Cuestionario de actividad física-versión corta.

Las correlaciones de Spearman fueron estadísticamente significativas entre actividad moderada en METs del cuestionario corto y cuentas min/día del acelerómetro (Tabla 2).

CUESTIONARIO CORTO	ACELERÓMETRO				
	AF vigorosa	AF moderada	AF ligera	Cuentas min/día	Cuentas totales semana
AF vigorosa min/día	0.21	0.13	-0.43	0.02	0.03
AF moderada min/día	-0.39	0.34	0.23	0.17	0.17
AF moderada METs	-0.39	0.34	0.49	0.39***	0.37*
Caminar min/día	0.54***	0.12	-0.66	0.11	0.11
Caminar METs /semana	0.54***	0.12	-0.66	0.11	0.11
Tiempo sentado min/día	-0.61	0.30	-0.37*	0.12	0.12

Significancias: *p< 0.05; **p<0.01; i p<0.001, AF: Actividad física, min: Minutos, METs: Equivalentes metabólicos.

En la tabla 3 se describen las correlaciones observadas entre el acelerómetro y actividades del cuestionario largo relacionadas con el hogar y el transporte, además se observan también los resultados del total de AF vigorosa, moderada y sedentaria.

Tabla 3. Correlaciones entre el cuestionario largo y las cuentas del acelerómetro.

Cuestionario largo	acelerómetro		
	AF ligera	AF sedentaria	Cuentas totales
Hogar			
Vigorosa jardín min/día	0.56	0.45**	-0.82
Moderada casa min/día	0.65ⁱ	0.24	0.23
Moderada jardín min/día	0.36*	0.38	0.11
Moderada casa METs/día	0.69ⁱ	0.43	0.12
Total casa-jardín METs	0.58ⁱ	-0.62	0.21
Transporte			
Bicicleta min/día	0.41**	0.02	0.23
Vehículo min/día	-0.37*	0.37*	-0.21
caminar METs	0.37*	0.22	0.19
Sentado + vehículo min/día	-0.48ⁱ	0.19	0.18
vigorosa Total	0.02	0.12	-0.007
moderada Total	0.50*	-0.22	0.39*
Sedentaria Total	-0.34	0.19	-0.10

Significancias: *p< 0.05; **p<0.01; i p<0.001, AF: Actividad física, min: Minutos, METs: Equivalentes metabólicos.

Discusión:

En el presente estudio se observó que las cuentas min/día del AA se correlacionaron con AF moderada del IPAQ-S (0.37) y del IPAQ-L (0.39), y la AF ligera del AA se correlacionó con AF moderada del IPAQ-L (0.65). La AF vigorosa del AA se correlacionó con los minutos de caminar del cuestionario IPAQ-S (0.54). No se observó una correlación entre las cuentas totales de AA con el total de AF en ninguno de los cuestionarios. Tampoco se observaron otras correlaciones entre el AA y otras secciones del IPAQ-S y del IPAQ-L. Estos resultados no son consistentes con los descritos en otras validaciones en poblaciones de países desarrollados. En la revisión sistemática de Sallis et al., en el 2000⁽¹⁸⁾, se analizaron siete estudios y se encontraron una correlación promedio de 0.30 (0.14 -0.53) entre la AF del AA y el cuestionario IPAQ. Wendel-Vos et al., en el 2003⁽¹⁹⁾, comunicaron una correlación para la actividad total de 0.58. Este estudio fue realizado en 50 sujetos de Holanda entre 18-65 años de edad. En el estudio de Kurtze et al., en 2008⁽²⁰⁾, realizado en Nord-trondelag, Noruega, en 108 hombres, la correlación entre el IPAQ con el acelerómetro para actividad moderada osciló entre 0.30 y 0.80, y para las horas de caminar fue de 0.23. Kozlow et al., en 2006⁽²¹⁾, evaluaron los cuestionarios en 159 mujeres de 35-77 años con diagnóstico de cáncer de mama. Describieron una correlación de 0.73

para el PAR y de 0.33 para el IPAQ. Ekelund et al., en 2006 (22) valoraron el IPAQ en 87 adultos suecos con edad entre 20 y 69 años. El total de actividad física (MET-min día) se correlacionó significativamente con las cuenta/min del acelerómetro 0.34. En otro estudio de Kurtze et al., en 2007 (23), evaluaron 108 hombres entre 20 y 39 años. Observaron una correlación significativa entre la AF vigorosa y ligera con el VO2max (0.46 y -0.3 respectivamente); y entre la AF vigorosa y el acelerómetro ActiReg, de 0.31. Lachat et al., en 2008 (24), hallaron en 137 adolescentes de 16 años correlaciones significativas para los cuestionarios IPAQ (0.21) y para el PAQA (0.27). En el estudio de Reis et al., en 2005 (25), realizado en 41 adultos entre 20 y 43 años de edad, se observaron correlaciones significativas en AF sedentaria o estar de pie 0.37, caminar 0.74, actividad laboral y trabajos pesados 0.31. Otros cuestionarios se han validado en poblaciones con enfermedades crónicas entre los que están recordatorio de los últimos 7 días (PAR) aplicado a mujeres con cáncer de mama. Se comunicó una correlación de validez alta comparada con el IPAQ ($r=0.73$) (26). En Brasil se evaluó el cuestionario BAEKE en adultos con VIH que mide el tiempo de ocio y ejercicio en el trabajo, encontraron que este cuestionario fue válido para evaluar la AF en esa población. (27). Sin embargo, en este estudio no se observaron las correlaciones descritas por otros autores para el total de actividad. Con el cuestionario IPAQ-L, la AF moderada en el hogar y transporte se correlacionó con la AF ligera del AA; la AF vigorosa en el jardín y el tiempo sentado manejando vehículo se correlacionó con la actividad sedentaria del AA. En el cuestionario IPAQ-S las caminatas en METs/día se correlacionan positivamente con la AF vigorosa del AA. Lo que sugiere que mediante el IPAQ-S los sujetos sobreestiman el caminar y la AF vigorosa; con el IPAQ-L sobrestiman las actividades relacionadas con el tiempo libre, en el trabajo y el tiempo sedentario. Pasar la aspiradora, barrer, levantar objetos, cavar, subir escaleras, recoger, lavar ventanas, natación y las actividades de moderada intensidad se correlacionan con actividades de intensidad ligera del acelerómetro. Estos resultados son consistentes con otros estudios (8, 22,26). Leenders et al., en el 2000 (28) reportaron que la sobre-estimación de la AF con los cuestionarios es frecuente que suceda en personas con niveles bajos de actividad. (8,18,29). Además, los resultados observados en nuestro estudio son consistentes con la alta sobreestimación observada en el cuestionario de percepción de la intensidad de las actividades con los señalados en el IPAQ. Los resultados sugieren que los participantes probablemente no leyeron o comprendieron todas las indicaciones del cuestionario. Los cuestionarios IPAQ-S y el IPAQ-L han sido validados en diferentes tipos de población, en adultos sanos (30,31), en personas con enfermedades crónicas (32) y en diferentes grupos de edad (8). Sin embargo, en este estudio con población mexicana con diabetes tipo 2, no se observaron correlaciones significativas con las cuentas del acelerómetro y las dos versiones del IPAQ para AF total. Por otro lado, en este estudio se observó que el test-retest para los cuestionarios IPAQ-S y IPAQ-L fueron; para AF vigorosa de 0.89 y 0.74, AF ligera de 0.74 y 0.70 respectivamente. La AF moderada solo se correlacionó en el cuestionario IPAQ-L 0.69. La reproducibilidad de las dos versiones del IPAQ observada en este estudio es consistente con las observadas por otros autores. Sallis et al., en el 2000 (18), describió que la correlación de fiabilidad promedio fue de 0.80 (0.34 -0.89). En el estudio de Wendel-Vos et al., en 2003 (33), la reproducibilidad para las categorías (2 a < 4 METs, 4 a < 6.5 METs, ≥ 6.5 METs) fue de 0.58, 0.54 y 0.92 respectivamente. Ekelund et al., en 2006 (23) informaron una correlación de Spearman de 0.17 para AF ligera y 0.50 para AF vigorosa. Rutten et al., en 2003 (34) encontraron que los resultados del test-retest del formato telefónico del IPAQ-C fueron moderadas y varió desde 0.22 hasta 0.56. Macfarlane et al., en 2007 (35); reportaron que las correlaciones estaban por encima de 0.75 exceptuando la AF moderada que fue 0.31. Brown et al., en 2004 (36); observaron baja reproducibilidad en la duración de la AF moderada 0.41 comparada con la AF vigorosa que fue de 0.52. Kurzet et al., en 2007 (23) obtuvieron buena correlación entre las preguntas de AF vigorosa que varió de 0.61 a 0.62 y las preguntas de AF moderada de 0.34 hasta 0.30. En la mayoría de estudios el test-retest para la AF moderada es bajo, pero significativo. En este estudio se observó una correlación significativa de la AF moderada con el IPAQ-L, la cual no se observó con el IPAQ-S. Es probable que los participantes tengan mayor dificultad de estimar el tiempo destinado a la AF en el IPAQ-S. Aunque se ha reportado en varios estudios que la actividad física mejora la calidad de vida no solo de las personas con enfermedades crónico-degenerativas, sino también de personas sanas (8,31,37). Según las recomendaciones de la ADA (2009) los adultos con diabetes deben realizar por lo menos 30 minutos de AF moderada diaria. En el presente estudio los participantes realizaban AF ligera entre 15 y 55 minutos, entre 10 y 20 minutos de AF moderada al día y entre 0 y 3 minutos de AF vigorosa. Estas actividades no fueron realizadas de forma continua. En un estudio previo con mujeres con diabetes melitus tipo 2, que asistían a un programa de educación para manejo de la diabetes. Las mujeres registraron la AF durante una semana y se encontró que el 6% realizaban 150 minutos/ semana de AF que parece cumplir con los criterios de la ADA. Sin embargo, el cuestionario utilizado fue muy complejo y no se realizó una validación con medidas objetivas (38). En este estudio no se observaron diferencias entre el tiempo destinado a las diferentes actividades físicas descritas en el cuestionario corto y largo lo que puede indicar que los dos cuestionarios están midiendo las mismas actividades y que el error se encuentra en la apreciación de la intensidad de la actividad por parte de los participantes. Al valorar el conocimiento que los participantes tenían sobre las intensidades de AF, se observó que el 77 % de AF moderadas fueron clasificados de forma incorrecta, con un alto porcentaje de actividades que sobreestimaban la intensidad. Los resultados de estas apreciaciones podrían explicar porque no se pudo lograr la validación. Es probable que los participantes no leyeran o comprendieran el tipo de actividades descritas en los cuestionarios y explicadas por el entrevistador, por intensidad de actividad. Por lo que se debe diseñar y validar otros cuestionarios más sencillos o validar el IPAQ concentrándose en la descripción del tipo de actividad con la intensidad. De acuerdo a lo revisado en la literatura, este estudio, es el primero que ha tratado de validar el IPAQ versión corta y larga en población mexicana con diabetes. El grupo de participantes era altamente motivado y con un nivel educativo superior a la media en México, lo que indicaría una mayor comprensión del cuestionario, lo cual no fue obtenido. Los participantes en este estudio fueron invitados a colaborar y no fueron elegidos al azar, la mayoría tenía estudios a nivel de licenciatura, por lo que los resultados no se pueden extrapolar a la población con diabetes tipo 2 de Tijuana. El

acelerómetro Actigraph no es resistente al agua y los participantes debían quitárselo al momento de bañarse o si participaban en actividades acuáticas como natación. El uso de los puntos de corte de Freedson,⁽¹⁴⁾ previamente publicados en otros estudios para determinar los niveles de AF utilizando el AA, puede enmascarar los resultados ya que estos puntos de corte fueron hechos para adultos sanos, no incluyeron a personas con enfermedades crónicas degenerativas, específicamente personas con diabetes tipo 2.

En conclusión, aunque se demostró una buena reproducibilidad, hubo modestas correlaciones significativas entre las mediciones directas de AF y los cuestionarios en la AF moderada y ligera. Las cuales no son suficientes para utilizar las dos versiones del IPAQ y evaluar con precisión la AF en mexicanos con diabetes.

Se recomienda que el cuestionario IPAQ en sus versiones larga y corta sea aplicado en una muestra mayor y en diferentes grupos de edad y en personas con enfermedades que requieran cambios en el estilo de vida. Una nueva validación debería incluir mayor tiempo y concentración en la adecuada descripción de la intensidad que corresponde a cada tipo de actividad. Diseñar y validar otros cuestionarios más sencillos, con tipos de actividades que realicen con más frecuencia los mexicanos y con menor número de actividades por intensidad, para que puedan ser utilizados para evaluar los resultados de la promoción de la AF en mexicanos con diabetes.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. World Health Organization. World Health Report on Reducing Risks and Promoting Healthy Life. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2002/en/whr02>. Consultado en Noviembre de 2008.
2. Wild S, Roglic G, Green A. et al. Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27: 1047 – 53.
3. Encuesta Nacional de salud y Nutrición (ENSANUT), 2006.
4. Ávila Curiel, A., Shamah-Levy, T., Chávez Villasana, A., Galindo Gómez, C. Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 2002 (Estrato socioeconómico bajo). Publicación del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán México, DF. 2003.
5. Healy G.N., Dunstan D.W., Salmon J., Cerin E., Shaw J.E., Zimmet P.Z., Owen N. Objectively Measured Light-Intensity Physical Activity Is Independently Associated With 2-h Plasma Glucose. *Diabetes Care*, 2007; 30:1384–1389.
6. Oostdam N., Poppel M.N., Eekhoff E., WoutersM., and MechelenW. Design of FitFor2 study: the effects of an exercise program on insulin sensitivity and plasma glucose levels in pregnant women at high risk for gestational diabetes. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2009; 9:1.
7. Boule G.N, Haddad E, Kenny G.P, Wells G.A, Sigal R.J. Effects of Exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus *JAMA*. 2001;286: 1218-1227.
8. Craig, CL., Marshall, AL., Sjoström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; vol.35:No.8, 1381-95.
9. Rowlands, A.V., Stone, M.R. and Eston, R.G. Influence of speed and step frequency during walking and running on motion sensor output. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39: 716-727.
10. Baquet G, Stratton G, Van-Praagh, E, Berthoin S. Improving physical activity assessment in children with high-frequency accelerometry monitoring: a methodological issue. *Prev Med*. 2007; 44:143-147.
11. Chu, E.Y.W., Hu, Y., Tsang, A.M.C. and McManus, A.M. The influence of the distinguished pattern of locomotion to fitness and fatness in prepubertal children. *Children and Exercise XXII, 23rd Pediatric Work Physiology Meeting Conference Book*, 2005; P-B-39.
12. Welk, GJ. Principles of design and analyses for the calibration of accelerometry-based activity monitors. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2005; 37: 501-511.
13. "Cuestionario internacional de actividad física IPAQ: Formato corto auto-administrado de los últimos 7 días". Disponible en: www.ipaq.ki.se. Consultado Noviembre de 2008.
14. Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med. Sci. Sports Exerc*, 1998; 30: 777-781.
15. Booth, M.L. Assessment of Physical Activity: An International Perspective. *Res Q Exerc Sport*, 2000; 71(2): 114-20.
16. Sallis JF, Saelens BE, Frank LD, Conway TL, Slymen DJ, Cain KL, Chapman JE, Kerr J. Neighborhood built environment and income: examining multiple health outcomes. *Soc Sci Med*American Diabetes Association. Exercise. Disponible en: <http://www.diabetes.org/weightloss-and-exercise/exercise/overview> Consultado Diciembre de 2008.
17. ADA. Foundations of Care and Comprehensive Medical Evaluation. American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2016; 39(Supplement 1): S23-S35.
18. Sallis JF, Saelens BE: Assessment of physical activity by self-reports: Status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport* 2000, 71:1-14.
19. Wendel- Vos W.G., Schuita J., Sarisc W.H., Kromhouta D., Reproducibility and relative validity of the Short Questionnaire to Assess Health-enhancing physical activity. *J Clin Epidemiol*. 2003; 56: 1163-1169.

20. Kurtze N., Rangul R. and Hustvedt B. Reliability and validity of the international physical activity questionnaire in the Nord-Trøndelag health study (HUNT) population of men. *BMC Med Res Methodol.* 2008; vol. 8: 63.
21. Kozlow M. J., Sallis J.F., Gilpin E., Rock Ch. and Pierce J.P. Comparative validation of the IPAQ and the 7-Day PAR among women diagnosed with breast cancer. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2006; 3:7.
22. Ekelund U., Sepp H., Brage S., Becker W., Jakes R., Hennings M. et al. Criterion-related validity of the last 7-day, short form of the International Physical Activity Questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutr.* 2005; 9(2): 58-265.
23. Kurtze N., Rangul R., Hustvedt B., and Flanders D. Reliability and validity of self-reported physical activity in the Nord-Trøndelag Health Study (HUNT 2). *Eur J Epidemiol.* 2007; vol. 22:379-387.
24. Lachat C.K., Verstraeten R., Bao K.L., Hagströmer M., Cong K., Anh V., Quang D.N. and Kolsteren P.W. Validity of two physical activity questionnaires (IPAQ and PAQA) for Vietnamese adolescents in rural and urban areas. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008; 5: 37.
25. Reis J.P., Dubose K.D., Ainsworth B.E., MACERA C.M., and YORE M. Reliability and Validity of the Occupational Physical Activity Questionnaire. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2005; Vol. 37: No. 12, pp. 2075–2083.
26. Johnson-Kozlow M, Sallis J.F, Gilpin E, Rock Ch, and Pierce JP. Comparative validation of the IPAQ and the 7-Day PAR among women diagnosed with breast cancer. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2006; 3:7.
27. Florindo, A. A., Dias De Oliveira Latorre, M. R., Morandi Dos Santos, E. C., Negrao, C. E., Ferreira Azevedo, L., & Cotrim Segurado, A. A. Validity and reliability of the Baecke questionnaire for the evaluation of habitual physical activity among people living with HIV/AIDS. *Rev. Saude Publica*, 2006; 22: 535-541.
28. Leenders, N., Sherman, W. M., & Nagaraja, H. N. Comparisons of four methods of estimating physical activity in adult women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2000; 32: 1320-1326.
29. Rzewnicki R, Auweele YV, De Bourdeaudhuij I: Addressing overreporting on the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) telephone survey with a population sample. *Public Health Nutr.* 2003; 6:299-305.
30. Sirard, J. R., Melanson, E. L., Li, L., & Freedson, P. S. Field evaluation of the Computer Science and Applications, Inc. physical activity monitor. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2000; 32: 695-700.
31. Klieman L, Hyde S, Berra K. Cardiovascular disease risk reduction in older adults. *J Cardiovasc Nurs.* 2006;21(5 suppl 1):S27-39.
32. Farr J.N., Going S.B, Lohman T.G., Rankin L., Kastle Sh., Cornett M., and Cussler E. Physical Activity Levels in Early Knee Osteoarthritis Patients Measured by Accelerometry. *Arthritis Rheum.* 2008; 15: 59(9): 1229-1236.
33. Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Saris WH, Kromhout D. Reproducibility and relative validity of the short questionnaire to assess health-enhancing physical activity. *J Clin Epidemiol.* 2003; 56(12):1163-9.
34. [Rütten A](#), [Vuillemin A](#), [Ooijendijk WT](#), [Scheda F](#), [Sjöström M](#), [Stahl T](#). Physical activity monitoring in Europe. The European Physical Activity Surveillance System (EUPASS) approach and indicator testing. [Public Health Nutr.](#) 2003;6(4):377-84.
35. Macfarlane D.J., Lee Ch.Y., Ho E.Y., Chan K.L., Chan D.T. Reliability and validity of the Chinese version of IPAQ (short, last 7 days). *J Sci. Med. in Sport* 2007; 10: 45-51.
36. Brown WJ, Trost SG, Bauman A, Mummery K, Owen N. Test-retest reliability of four physical activity measures used in population surveys. *J Sci Med Sport.* 2004; 7: 205-215.
37. Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/ exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2004; 27(10):2518-39
38. Bacardi GM, Rosales GP, Jiménez CA. A Diabetes Intervention Program of Physical Activity carried out at primary care settings in Mexico *Diabetes Res Clin Pract.* 2005; 68: 135-140.