



Universidad de Valladolid

ESTUDIO DE LA CONCORDANCIA ENTRE TRES HERRAMIENTAS VALIDADAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN POBLACIÓN GENERAL

Trabajo de Fin de Grado en Nutrición Humana y Dietética

Alumna:

Natalia Velasco Palomino

Tutora:

Dra. Sandra de la Cruz Marcos

Valladolid, Junio 2018

Índice

1. Resumen / Summary	4
2. Introducción y justificación	8
3. Hipótesis y Objetivos	11
4. Material y métodos	12
4.1. Diseño del estudio.....	12
4.2. Cronograma.....	12
4.3. Muestra.....	12
Población de estudio.....	12
Selección de la muestra.....	13
Muestra.....	13
4.4. Materiales.....	13
4.5. Métodos.....	14
Protocolo del estudio (recogida de datos).....	14
Historia clínica-anamnesis.....	14
Valoración antropométrica.....	14
Índices antropométricos derivados.....	15
Determinación de la Bioimpedancia y composición corporal.....	16
Determinación de la Actividad Física.....	17
4.6. Análisis estadístico.....	19
5. Resultados	20
5.1. Descripción de la muestra.....	20
5.2. Descripción del patrón de actividad de la muestra.....	25
Patrón de actividad en función del sexo.....	26
Patrón de actividad en función del IMC.....	28
Patrón de actividad en función de la edad.....	30
5.3. Estudio de la concordancia entre los FA de la OMS y el cuestionario GPAQ.....	33
Estudio de la concordancia entre los Factores de Actividad de la OMS.....	33
Estudio del acuerdo entre los Factores de Actividad de la OMS y el GPAQ.....	34
6. Discusión	37
7. Conclusiones	42
8. Bibliografía	43
ANEXOS	48

Índice de ilustraciones:

<i>Ilustración 1: Cronograma del trabajo</i>	12
<i>Ilustración 2: Gráfico Bland-Altman para el FA OMS-I vs FA OMS-II</i>	33

Índice de tablas:

<i>Tabla 1: Valoración del estado nutricional en función del porcentaje de peso habitual.</i> ..	15
<i>Tabla 2: Catalogación nutricional internacional para adultos en base al IMC.</i>	16
<i>Tabla 3: Estándares de referencia de la MG (%) para la población caucásica adulta</i>	17
<i>Tabla 4: Clasificación del estilo de vida en relación con la intensidad diaria de AF</i>	18
<i>Tabla 5: Cálculo práctico del gasto energético por actividad</i>	18
<i>Tabla 6: Características de la muestra</i>	20
<i>Tabla 7: Características de la muestra en función del IMC</i>	21
<i>Tabla 8: Descripción de la muestra en función de la edad y el sexo.</i>	24
<i>Tabla 9: Descriptivo de los FA de la OMS en la muestra total</i>	25
<i>Tabla 10: Catalogación del nivel de AF según los Factores de Actividad de la OMS</i>	26
<i>Tabla 11: Descriptivo de los FA de la OMS en función del sexo.</i>	27
<i>Tabla 12: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función del sexo</i>	28
<i>Tabla 13: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función del IMC</i>	28
<i>Tabla 14: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función del IMC.</i>	29
<i>Tabla 15: Descriptivo de los FA de la OMS en función del grupo de edad.</i>	31
<i>Tabla 16: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función de la edad</i> ..	32
<i>Tabla 17: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-I y el FA OMS-II.</i>	34
<i>Tabla 18: Estudio de la catalogación de la AF con el FA OMS-I vs el FA OMS-II</i>	34
<i>Tabla 19: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-I y el FA OMS-II</i>	34
<i>Tabla 20: Estudio de la catalogación de la AF con el FA OMS-I vs el GPAQ</i>	35
<i>Tabla 21: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-I y GPAQ</i>	35
<i>Tabla 22: Estudio de la catalogación de la AF con el FA OMS-II vs GPAQ</i>	36
<i>Tabla 23: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-II y GPAQ</i>	36

Índice de abreviaturas:

GPAQ: Global Physical Activity Questionnaire

OMS: Organización Mundial de la Salud

CCI: Coeficiente de Correlación Intraclase

IC: Intervalo de Confianza

AF: Actividad Física

FA: Factor de Actividad

GET: Gasto Energético Total

GEB: Gasto Energético Basal

GER: Gasto Energético en Reposo

TID: Termogénesis Inducida por la Dieta

BIA: Bioimpedancia

PH: Peso Habitual

IMC: Índice de Masa Corporal

MLG: Masa Libre de Grasa

MG: Masa Grasa

MM: Masa Muscular

PC: Perímetro de la Cintura

L: Actividad Ligera

M: Actividad Moderada

I: Actividad Intensa

1. Resumen / Summary

Título: Estudio de la concordancia entre tres herramientas validadas para la estimación de la actividad física en población general

Introducción: El balance energético se define como la relación entre la energía que se ingiere y la que se gasta a lo largo del día. El estilo de vida imperante en la sociedad actual, caracterizado fundamentalmente por el sedentarismo, favorece que éste sea positivo, propiciando así el acumulo de energía en forma de grasa tan característico de patologías como el sobrepeso o la obesidad. Toda acción higiénico-dietética, tanto preventiva como de tratamiento, dirigida a paliar estos problemas de salud requiere de una adecuada estimación del gasto energético del paciente. La energía derivada de la actividad física es uno de los tres pilares del Gasto energético total, sin duda el más variable y difícil de determinar. El presente trabajo nace con el objetivo de estudiar las 3 herramientas validadas para la estimación de la actividad física en población general que más se utilizan en la práctica clínica diaria.

Material y Métodos: Estudio observacional transversal de tipo descriptivo. La muestra estuvo formada por 138 voluntarios adultos sanos con edades comprendidas entre los 19 y 66 años. La recogida de información se llevó a cabo durante 7 días. Los sujetos fueron entrevistados y sometidos a una exploración física donde se recogieron datos sobre su historia clínica y características de tipo nutricional. La actividad física diaria se recogió mediante un recuerdo de actividad de 24 horas, un registro de actividad de 7 días autocumplimentado y el cuestionario GPAQ de la OMS. A partir de la información recopilada sobre su actividad diaria se estimaron los Factores de Actividad, global (OMS-I) y específico (OMS-II), de la OMS para el recuerdo de 24 horas y para registros de actividad de 3, 5 y 7 días. El estudio de las 3 herramientas se llevó a cabo de forma cuantitativa (Gráficos Bland-Altman y Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI) – Criterios de Fleiss) y cualitativa (Tablas de contingencia e Índice Kappa).

Resultados: El estudio de concordancia entre los Factores de actividad de la OMS obtuvieron un CCI mediocre (CCI: 0,408 (IC95%: 0,104 – 0,613)). Mismo resultado evidenció el gráfico de Bland-altman, mostrando una clara tendencia ascendente en la nube de puntos ($b=0,725$) a pesar de que la diferencia media fue pequeña ($-0,107$ (0,15)). El estudio por pares para la actividad física categorizada por medio de los Factores de Actividad de la OMS y el cuestionario GPAQ reflejó un alto grado de acuerdo entre los Factores de Actividad (96,9%) a pesar de obtener un Índice Kappa mediocre, aunque significativo (0,554 (IC 95%: 0,365 – 0,744)). El cuestionario GPAQ reflejo peores grados de acuerdo con los factores de actividad de la OMS con índices kappa mediocres y no significativos. [GPAQ vs OMS-I: (80,1%) / Kappa: 0,037 (IC 95%: -0,031 – 0,106) y GPAQ vs OMS-II: (78,2%) / Kappa: 0,037 (IC 95%: -0,039 – 0,114)].

Conclusiones: El grado de acuerdo para la catalogación de la actividad física entre los Factores de Actividad de la OMS fue adecuado, por lo que ambas técnicas parecen postularse como técnicas apropiadas a la hora de estimar el gasto energético derivado de la AF. El cuestionario GPAQ presentó un bajo grado con los Factores de la OMS, tendiendo además a dar valores superiores a éstos. Por lo tanto, a pesar de que a nivel poblacional el cuestionario GAPQ esté validado y por tanto sea adecuado su uso a nivel poblacional, se requiere de más estudios que avalen su utilización en la práctica clínica diaria.

Palabras clave: Gasto energético, Factores de Actividad, GPAQ, Actividad Física, OMS, Concordancia.

Summary

Title: Agreement study between three validated methods of estimating physical activity in the general population.

Introduction: Energy balance is defined as the relationship between the energy ingested and the energy spent during a day. Nowadays, our daily life, which is characterized by a sedentary lifestyle, promotes the energy accumulation as fat mass by a positive unbalance situation that is characteristic of pathologies like overweight or obesity. Every hygienic-dietetic activity, both preventive and for treatment, aimed to avoid these health problems requires an adequate estimation of patient's energy expenditure. Physical activity is one of the three main components of total energy expenditure, undoubtedly the most varied and difficult to determine. The present study has been designed for studying the agreement between 3 validated methods for the estimation physical activity in the general population, which are the most used in daily clinical practice.

Methods: A cross-sectional, observational and descriptive study was conducted in 138 healthy adult volunteers between 19 and 66 years. The information was collected during 7 days. Volunteers were interviewed and physically examined in order to obtain their clinical history and nutritional characteristics. Physical activity was registered through a 24-hour activity recall, a self-fulfilling 7-day activity record and the WHO GPAQ questionnaire. Based on the information collected about their daily activity, the Global Activity Factor (WHO-I) and Specific Activity Factor (WHO-II) were estimated for the 24 hours recall and the 3, 5 and 7 days activity records. The agreement study of the three methods was carried out quantitatively (Bland-Altman Charts and Intraclass Correlation Coefficient (ICC) - Fleiss Criteria) and qualitative (Contingency Tables and Kappa index).

Results: The quantitatively agreement study between the WHO Activity Factors obtained a poor ICC (ICC: 0.408 (95% CI: 0.104 - 0.613).) The same result was obtained by the Bland-Altman graphic, which shown an upward trend in the point cloud ($b = 0.725$) despite the fact that the average difference was small (-0.107 (0.15)). Pairs study for the physical activity categorized by the WHO Activity Factors and the GPAQ questionnaire, achieved a high agreement between WHO Activity Factors (96.9%) despite having obtained a poor Kappa Index, although significant (0.554 (IC95%: 0.365 - 0.744)). A worse agreement was found between the GPAQ questionnaire and the WHO Activity Factors with no significant kappa indexes [GPAQ vs OMS-I: (80.1%) / Kappa: 0.037 (95% CI: -0.031 - 0.106) and GPAQ vs OMS-II: (78.2%) / Kappa: 0.037 (95% CI: -0.039 - 0.114)].

Conclusions: The agreement for physical activity cataloging by the WHO Activity Factors was adequate, that is the reason why both techniques seem to be defined as two appropriate techniques to determine the energy expenditure from physical activity. The GPAQ questionnaire shown a worse agreement with the WHO Factors, tending to estimate a higher activity level than they do. Therefore, despite the fact the GAPQ questionnaire is

validated for using it with groups of people, more studies are needed to support it in the daily clinical practice.

Keywords: Energy expenditure, Activity Factors, GPAQ, Physical Activity, WHO, Concordance.

2. Introducción y justificación

El término “salud” desde su visión más holística, contempla un estado de bienestar físico, mental y social, no solo la ausencia de afecciones o enfermedades ⁽¹⁾. Tal y como se recoge en el documento “Determinantes Sociales de Salud y Enfermedad” factores como el entorno, la genética, el sistema sanitario y el estilo de vida, son condicionantes que pueden influir en el estado de salud de las personas ⁽²⁾. De entre todos ellos, cabe destacar los relacionados con el estilo de vida (alimentación, ejercicio, alcohol, tabaco...) ya que son los únicos modificables y por tanto son objetivo clave en la prevención de enfermedades.

A lo largo del último siglo, nuestro día a día ha experimentado grandes cambios, lo que a su vez ha modificado nuestra forma de enfermar. Así, en la actualidad, las patologías de alta prevalencia han adquirido un papel protagonista para los sistemas sanitarios de los países desarrollados, destacando especialmente el sobrepeso y la obesidad. Estas patologías no sólo destacan por su alta prevalencia, si no por sus numerosas comorbilidades como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial o las dislipemias ⁽³⁾.

El balance energético es un aspecto clave para entender el porqué de la abrupta aparición de estas patologías. El balance energético se define como la relación entre la energía que se ingiere en la dieta y la que se consume a lo largo de 24 horas. Toda desviación de uno u otro parámetro, provocará un desequilibrio por exceso o por defecto ⁽⁴⁾. Así, tal y como ocurre con el sobrepeso o la obesidad, cuando la energía que se ingiere supera a la gastada, balance energético positivo, se produce un acumulo de la misma en el tejido adiposo ⁽⁵⁾.

El ritmo de vida en los países desarrollados ha conllevado la adopción de hábitos cada vez más sedentarios, facilitándose así la aparición de dicho balance energético positivo. El descenso en la actividad física requerida en los trabajos, el aumento de la disponibilidad de medios de locomoción en sustitución de caminar o un tiempo de ocio cada vez más sedentario (televisión, ordenador, etc.) son aspectos clave en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad ⁽⁶⁾. El sedentarismo es una amenaza para la salud de las poblaciones. Se estima que puede ser causa principal en aproximadamente el 25% de los cánceres de colon y mama; el 27% de los casos de diabetes mellitus tipo 2 y del 30% de los pacientes con enfermedad coronaria ⁽⁷⁾. Sin embargo, a pesar de estos datos, en nuestro país, únicamente el 35% de la población adulta comprendida entre los 15 y los 60 años practica algún tipo de deporte, un 26% en la actualidad ha dejado de practicar deporte aunque anteriormente sí lo hacía y el 36% restante no practica ni ha practicado ningún deporte ⁽⁸⁾.

Según la OMS, ejercicio y alimentación son los pilares básicos para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad ⁽⁹⁾. Por tanto, resulta fundamental, contar con herramientas adecuadas que permitan determinar el gasto de sujetos y poblaciones para que, de esta manera, la pauta dietética se ajuste a sus necesidades reales.

El gasto energético (GET) en poblaciones adultas y sanas, se compone de: gasto energético basal (GEB/GER), gasto derivado de la termogénesis inducida por la dieta (TID) y gasto energético derivado de la práctica de actividad física (AF).

El GEB es la energía consumida por un sujeto en las tareas propias para su mantenimiento. Dentro de las técnicas Gold Standard más utilizadas, destaca la calorimetría indirecta. Sin embargo, dado que requiere de unas estrictas condiciones de valoración, a nivel práctico lo más utilizado para estimar este componente son las ecuaciones predictivas del gasto, menos exactas pero mucho más sencillas y baratas ⁽¹⁰⁾. El segundo componente, la TID, aunque también se puede medir mediante calorimetría indirecta, generalmente se trata como una constante equivalente al 10% del GEB ⁽¹¹⁾. Por último, la energía consumida durante la actividad física (AF) es el componente más variable del GET, pudiendo fluctuar desde un 10% hasta más del 50% del GET en el caso de los deportistas ⁽¹²⁾.

La AF incluye, desde la energía debida al propio control postural hasta la práctica deportiva, sin olvidar por supuesto, la derivada de todas las actividades cotidianas (actividad física espontánea). El AF depende de factores como la composición corporal o la intensidad y duración del ejercicio, evidenciándose además una relación inversa tanto con la edad como con la adiposidad ⁽¹³⁾.

La estimación de la AF real de los sujetos siempre ha sido el componente más complejo de determinar ya que las técnicas deben respetar lo máximo posible las condiciones de vida normales del individuo. Así, a pesar de que se puede establecer como Gold Estándar tanto la determinación por agua doblemente marcada como mediante cámara calorimétrica, sus numerosas complicaciones hacen inviable su uso en la práctica diaria ⁽¹⁴⁾. En la actualidad se dispone de otros métodos de registro continuo de actividad como son los podómetros y acelerómetros o el control de la frecuencia cardíaca.

La acelerometría es una técnica de medida objetiva que recoge el movimiento de forma directa. Además permiten tomar muestras en el tiempo por lo que se puede valorar tanto el patrón de actividad como la intensidad, la actividad total acumulada y la frecuencia ⁽¹⁵⁾. La podometría consiste en el conteo del número de pasos que da un sujeto mediante un sensor interno que detecta el balanceo que se produce al dar un paso. En general, aporta una medida de la actividad física total en un período de tiempo determinado, por lo que es incapaz de medir intensidad, registrar actividades como el ciclismo o detectar incrementos en el gasto debidos al transporte de objetos o trabajar en pendiente ⁽¹⁶⁾. La frecuencia cardíaca facilita información acerca del estrés relativo que la actividad física impone sobre el sistema cardiopulmonar (Armstrong, 1998) ⁽¹⁷⁾. Esta técnica permite el registro de los valores a través del tiempo, pero se debe tener en cuenta que la frecuencia cardíaca puede fluctuar debido a otros parámetros diferentes a la actividad, como por ejemplo el estrés ⁽¹⁶⁾.

A pesar de la existencia de estos métodos, debido a su complejidad y coste fundamentalmente, a nivel práctico, las técnicas más utilizadas para estimar la AF son las

indirectas. Dentro de este grupo encontramos tanto cuestionarios estructurados como factores de actividad.

Los factores de actividad son valores que se otorgan a la actividad física desarrollada por un sujeto a partir de la descripción de sus rutinas diarias mediante la realización de registros de actividad de 1, 3 o 7 días de duración. El primer acercamiento a esta técnica fue la desarrollada por Taylor y McLeod en 1949 ⁽¹⁸⁾, quienes desarrollaron unas tablas de cálculo en función de las actividades diarias. Esto permite calcular directamente la energía consumida por kg de peso y minuto empleado en cada actividad. Dada la pormenorizada descripción del día a día del individuo que requieren, aparecen en 1985 los factores de la OMS. Un modelo de estimación del factor de actividad mucho más sencillo en el que se puede catalogar AF mediante un factor global que valora la actividad diaria en conjunto o uno específico que tiene en cuenta diferentes niveles de actividad a lo largo del día ⁽¹⁹⁾. Ambos métodos permiten la determinación del GET mediante la ecuación: $GET = GER \times FA$. Sin duda este es el modelo más empleado en la práctica diaria.

En los últimos años han aparecido numerosos cuestionarios estructurados o semiestructurados que tratan de estandarizar el registro de actividad física. Estos cuestionarios son probablemente la técnica más adecuada a nivel epidemiológico debido a su fiabilidad, practicidad y bajo coste. Sin embargo, el gran número de versiones existentes, así como la dificultad para el análisis de sus datos a veces resulta difícil su uso. El cuestionario GPAQ, diseñado por la OMS y englobado dentro del proyecto STEPwise es probablemente el más utilizado en la actualidad ⁽²⁰⁾. En él se valora tanto la actividad que lleva a cabo el sujeto en su tiempo libre, como en el trabajo y los desplazamientos.

Dado que ni la amplia evidencia científica a favor de la relación entre actividad física y salud parece haber mejorado los patrones de actividad física en la población, resulta fundamental poner en marcha políticas de promoción de estilos de vida saludables. Para ello es necesario analizar adecuadamente las técnicas utilizadas para la valoración de los hábitos de vida de los sujetos. Cabe destacar las herramientas destinadas a determinar la actividad física ya que es el componente con mayor variabilidad inter e intrapersonal del gasto energético. A pesar de ser los que cuentan con una menor exactitud y precisión, los métodos indirectos son los más utilizados debido a su gratuidad y rapidez. El presente trabajo trata de dar respuesta a esta cuestión mediante el análisis de la concordancia de las tres técnicas indirectas de valoración de la actividad física más habituales en la práctica clínica: el factor global de la OMS, el específico y el GPAQ.

3. Hipótesis y Objetivos

HIPÓTESIS DE TRABAJO:

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre el factor global de la OMS, el específico y el cuestionario GPAQ para la estimación de la actividad física en población general.

OBJETIVO GENERAL:

Analizar la concordancia entre tres herramientas validadas para la estimación de la actividad física en población general.

Objetivo específico 1:

Describir el patrón de actividad física de un grupo de población adulta de Valladolid.

Objetivo específico 2:

Estudiar la actividad física en función del sexo, la edad y el estado nutricional de un grupo de población adulta de Valladolid.

Objetivo específico 3:

Realizar un estudio de la concordancia entre los factores de actividad (I y II) y el cuestionario GPAQ de la OMS en una muestra de población adulta sana de Valladolid.

4. Material y métodos

4.1. Diseño del estudio

Los datos del presente trabajo se enmarcan dentro del proyecto “Concordancia entre diferentes métodos de estimación del Gasto Energético Total (GET)” llevado a cabo en el Área de Nutrición y Bromatología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid, entre septiembre de 2011 y junio de 2013. Se trata de un estudio descriptivo observacional transversal. El proyecto contó con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina de Valladolid.

4.2. Cronograma



Ilustración 1: Cronograma del trabajo

4.3. Muestra

Población de estudio

La población objeto de estudio estuvo formada por sujetos sanos residentes de Valladolid capital y provincia, con edades comprendidas entre los 19 y 66 años en la fecha de recogida de los datos. En base a estos criterios, la población se estimó a partir de los datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística, a fecha 1 de mayo de 2011, siendo de 341.682 sujetos.

Selección de la muestra

El tamaño muestral de sujetos, estimado para un CCI esperado de 0,850, una confianza del 95% y un error máximo del 0,10, fue de 80 individuos. Se añadió un 10% por posibles pérdidas, por lo que el tamaño necesario final fue de 88 sujetos. Los voluntarios fueron seleccionados consecutivamente atendiendo a los criterios de inclusión y procurando obtener estratos homogéneos por edad y sexo.

Los criterios de inclusión fueron:

- Sujetos sanos.
- Que den su consentimiento a participar en el estudio, cumplimentando y firmando el impreso de consentimiento informado (Anexo I).
- Que acepten cumplir con las normas del estudio.

Fueron excluidos del estudio aquellos sujetos que:

- No perteneciesen a la población de estudio.
- Presentasen algún tipo de enfermedad que pudiese afectar al metabolismo energético.
- No accediesen a participar voluntariamente.

Muestra

La muestra estuvo formada por 138 sujetos sanos de entre 19 y 65 años (68 varones y 68 mujeres) con la siguiente distribución por edades: de 19 a 29,9 años (n = 32), de 30 a 39,9 años (n = 30), de 40 a 49,9 años (n = 27), de 50 a 59 años (n = 28) y de 60 a 65 años (n = 20).

4.4. Materiales

- *Antropometría*: se utilizaron materiales antropométricos validados:

- Peso: báscula SECA (Hamburgo, Alemania), con una precisión de 100 g.
- Talla: tallímetro SECA (Hamburgo, Alemania), con una precisión de 0,1 cm.
- Perímetros: cinta Fiberglass, flexible y no elástica de 1 mm de precisión.

- *Bioimpedancia*: analizador de impedancia monofrecuencia, AKERN, modelo STA/BIA (AKERN, Pontassieve Firenze, Italia), utilizando electrodos de contacto marca AKERN, modelo Biatrodes (Pontassieve Firenze, Italia) de 46 x 17 mm. El margen de error del sistema fue <1% para la resistencia y <2% para la capacitancia (1/Xc).

4.5. Métodos

Protocolo del estudio (recogida de datos)

Antes de comenzar con el protocolo, se verificó que los participantes cumplieran los criterios de inclusión, fueron informados del estudio y firmaron el consentimiento informado. La duración del estudio fue de 7 días para cada voluntario, a lo largo de los cuales, se realizaron las siguientes pruebas:

- Entrevista personal con la dietista-nutricionista, en la que se recogió la historia clínico-nutricional del voluntario.
- Exploración física, que incluyó una valoración antropométrica.
- Bioimpedancia.

Historia clínica-anamnesis

Los datos de la anamnesis y de la historia clínica nutricional se recogieron en una entrevista personal realizada por el dietista-nutricionista, aplicando un cuestionario de elaboración propia que incluía los siguientes aspectos (Anexo I):

- Antecedentes familiares y personales sobre patologías de alta prevalencia, alergias y/o intolerancias y tratamientos farmacológicos actuales.
- Hábitos tóxicos: tabaco y alcohol (frecuencia y cantidad).
- Actividad física: hábitos de actividad diaria, actividad laboral y práctica de deporte.

Valoración antropométrica

Todas las medidas fueron realizadas por el mismo explorador, siguiendo los protocolos del NHANES ⁽²¹⁾ y de la OMS ⁽²²⁾. Antes de realizar cada una de las determinaciones, todos los equipos fueron calibrados siguiendo las normas de los fabricantes. Todas las medidas se determinaron por triplicado, considerando el valor de la mediana de las tres determinaciones.

Peso corporal: Los sujetos se colocaron de pie, en ropa interior y descalzos, en el centro de la plataforma de la báscula, en posición estándar erecta, con las manos en los laterales del cuero, la mirada al frente y de espaldas al registro de medida, de manera que se distribuyese el peso por igual en ambas piernas. La lectura se realizó cuando el valor numérico fue estable.

Talla: Los voluntarios se colocaron de pie y descalzos sobre la plataforma del tallímetro, habiendo retirado previamente todos los complementos del pelo, con las piernas juntas y la espalda recta. Los talones juntos y los dedos de los pies apuntando ligeramente hacia

fuera en un ángulo de 60°. Talones, glúteos, espalda y región occipital debían contactar con el plano vertical del tallímetro, y la cabeza estar colocada según el plano de Frankfort. Se deslizaba la plataforma horizontal del tallímetro hasta contactar con la cabeza del sujeto, cuando éste realizaba una inspiración profunda, con presión suficiente para comprimir el cabello.

Perímetros: Se midieron los siguientes perímetros con los sujetos en posición antropométrica (bipedestación y relajados).

- **Cintura:** el antropometrista se colocó en el lado derecho del sujeto. Tras palpar la zona de la cadera y localizar el hueso ilíaco derecho de la pelvis, se marcó el punto de intersección entre la línea horizontal coincidente con el borde superior lateral del hueso ilíaco derecho y la línea axilar media. La medición se realizó extendiendo la cinta métrica alrededor de la cintura, en plano horizontal y al nivel de la marca realizada comprobando que la colocación de la cinta era paralela al suelo, y que no comprimía la piel. Se consideró riesgo metabólico si el perímetro de la cintura era mayor de 94 cm en varones y de 80 cm en mujeres ⁽²³⁾.

Índices antropométricos derivados

Porcentaje de peso habitual (%PH): se calculó mediante la fórmula:

$$\%PH = [\text{Peso actual (kg)} / \text{Peso habitual (kg)}] \times 100$$

Se consideró como peso habitual el peso estable mantenido en los últimos cinco años ⁽²⁴⁾. Para su catalogación, se siguió la siguiente clasificación reflejada en la Tabla 1.

Tabla 1: Valoración del estado nutricional en función del porcentaje de peso habitual.

Catalogación nutricional	% Peso Habitual	Catalogación nutricional	% Peso Habitual
Desnutrición leve	85 – 95%	Obesidad (Dep. situación previa)	>120%
Desnutrición moderada	75 – 84%	Sobrepeso (Dep. situación previa)	110 – 120%
Desnutrición grave	<75%	Normalidad	96 – 109%

Modificado de: Planas, M, et al ⁽²⁵⁾.

Índice de masa corporal (IMC) (en kg/m²): este parámetro se considera de mayor interés epidemiológico como indicador de la adiposidad. Se calculó a partir de la fórmula de Quetelet ⁽²⁶⁾:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{Peso (kg)} / [(\text{Talla})^2 \text{ (m}^2\text{)}]$$

La catalogación del IMC, se realizó siguiendo los criterios de la OMS de 2004 (Tabla 2).

Tabla 2: Catalogación nutricional internacional para adultos en base al IMC.

Clasificación	IMC (kg/m ²)	Clasificación	IMC (kg/m ²)
Desnutrición	< 18,50	Sobrepeso	25,00 – 29,99
<i>Severa</i>	<16,00	Obesidad	≥30,00
<i>Moderada</i>	16,00 – 16,99	<i>Tipo I</i>	30,00 – 34,99
<i>Leve</i>	17,00 – 18,49	<i>Tipo II</i>	35,00 -39,99
Normalidad nutricional	18,50 – 24,99	<i>Tipo III</i>	≥40,00

Modificada de OMS ⁽²⁷⁾.

Determinación de la Bioimpedancia y composición corporal.

Los análisis se realizaron a primera hora de la mañana, en ayunas, después de que los sujetos hubieran orinado. El método de medida se estandarizó de acuerdo al protocolo de Lukaski ⁽²⁸⁾: el paciente permaneció tumbado en decúbito supino sobre una superficie plana de material no conductor, con los brazos ligeramente separados del cuerpo (en ángulo de 30°), con las piernas separadas de tal forma que los tobillos distasen al menos 20 cm, e idealmente sin contacto entre los muslos. Los pacientes permanecieron vestidos, a excepción de zapatos y calcetines, y se despojaron de cualquier objeto metálico que llevaran.

Se colocó uno de los electrodos señal (por los que se introduce la corriente) en la muñeca (en la línea media entre los procesos estiloides) y otro en el tobillo (en la línea media entre los maleolos). El segundo set de electrodos (detectores, los que recogen el voltaje) se colocaron a 5 cm de los electrodos señal en las líneas metacarpofalángica y metatarsofalángica, respectivamente. Antes de la aplicación de los electrodos, se limpió la piel con alcohol. Las medidas se tomaron entre la muñeca y el tobillo ipsilateral, en el lado derecho del cuerpo.

A partir de los datos generados durante el análisis de la impedancia, se calculó la composición corporal de los pacientes, utilizando la ecuación de Kyle ⁽²⁹⁾.

$$MLG = (-4,104) + [0,518 (T^2 / R)] + (0,273 P) + (0,130 Xc) + (4,229 S)$$

Dónde: MLG: masa corporal libre de grasa (kg); T: altura (cm); R: resistencia (Ω); Xc: reactancia (Ω); P: peso (kg); y S: sexo (1 para los varones y 0 para las mujeres).

Catalogación de los sujetos en base a su composición corporal

La clasificación de los sujetos teniendo en cuenta su composición corporal se realizó siguiendo los valores recogidos por el estudio de Kyle (2001) ⁽³⁰⁾ para población caucásica sana del oeste de Europa ⁽³⁰⁾. Los valores se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3: Estándares de referencia de la MG (%) para la población caucásica adulta sana.

Sexo y edad		Media	SD	Percentiles				
				p5	p25	p50	p75	p95
Varones	15-24 años	16,2	4,5	9,3	13,1	16,0	18,7	24,4
	25-34 años	18,5	4,8	11,0	15,2	18,2	21,9	26,8
	35-44 años	19,7	5,3	11,0	16,1	19,5	23,2	28,1
	45-54 años	20,3	5,1	11,8	16,5	20,3	23,8	28,7
	55-64 años	22,1	6,0	12,0	17,7	22,8	26,4	30,6
	65-74 años	24,0	5,2	14,6	19,8	24,2	27,6	32,6
Mujeres	15-24 años	26,4	6,6	19,0	23,0	26,3	29,7	34,9
	25-34 años	26,4	4,8	17,7	22,8	26,5	29,8	35,4
	35-44 años	26,6	5,4	17,8	22,7	26,4	29,9	35,9
	45-54 años	27,7	5,6	18,0	23,3	27,9	32,0	36,5
	55-64 años	32,1	6,0	21,4	28,3	32,5	36,0	40,5
	65-74 años	35,3	5,8	24,4	31,4	36,0	39,9	44,4

Modificada de Kyle (2001)⁽³⁰⁾

Determinación de la Actividad Física

La actividad física se determinó mediante 3 técnicas indirectas: Factores global (OMS-I) y específico de la OMS (OMS-II) y el cuestionario GPAQ.

Factores de Actividad de la OMS

Para el cálculo de los FA de la OMS (I y II) se recogieron las diferentes actividades diarias de los sujetos mediante la cumplimentación de un recuerdo de 24 horas de actividad (Rdo24h) y un registro de 7 días.

En estos cuestionarios se recopilan, de forma descriptiva, todas y cada una de las actividades realizadas a lo largo de 24 horas. El Rdo24h se realizó durante la entrevista personal mientras que los registros eran cumplimentados por el sujeto de forma independiente en casa. (Anexo I)

Ambos FA se calcularon para el Recuerdo de 24 horas y para registros de 7, 5 y 3 días, incluyendo siempre 1 día festivo. Sin embargo, de cara al análisis de la concordancia entre métodos, se tomó el registro de 3 días como referente siguiendo las recomendaciones de la literatura científica⁽³¹⁾.

Factor de Actividad global de la OMS (OMS-I): El OMS-I se estimó mediante la categorización de la actividad general que realizaba el sujeto cada día. De esta manera, en función tanto del sexo como del nivel de actividad, se le otorgó un valor determinado en función de si ésta se consideraba sedentaria, moderada o intensa. (Tabla 4)

Tabla 4: Clasificación del estilo de vida en relación con la intensidad diaria de AF.

Actividades	Nivel de actividad	
	Mujer	Hombre
Sedentaria	1,4	1,69
Moderada	1,7	1,99
Vigorosa	2	2,4

Modificado de: FAO/WHO/UNU Expert Consultation ⁽¹⁹⁾.

Factor de Actividad específico de la OMS (OMS-II): En el caso del FA específico se agrupó cada actividad llevada a cabo conforme a los niveles de actividad recogidos en la tabla adaptada por el National Research Council a partir de los informes de Durnin y Passmore (1967) ⁽³²⁾ y de la OMS (1985) ⁽³³⁾. (Tabla 5)

Tabla 5: Cálculo práctico del gasto energético por actividad

Tipo de actividad	GER x
Descanso/Sueño (dormir, estar tumbado, ver la TV...)	1,0
Muy ligera (estar sentado, conducir, estudiar, trabajo de ordenador, comer, cocinar...)	1,5
Ligera (tareas ligeras del hogar, andar despacio, jugar al golf, bolos, tiro con arco, trabajos como zapatero, sastre...)	2,5
Moderada (andar a 5-6 km/h, tareas pesadas del hogar (ej: limpiar cristales), montar en bicicleta, tenis, baile, natación moderada, trabajos de jardinero, peones de albañil...)	5,0
Alta (andar muy deprisa o con carga, subir escaleras, montañismo, fútbol, baloncesto, natación fuerte, leñadores...)	7,0

Extraída del informe de la "Commission on Life Sciences, National Research Council" (1989) ⁽³³⁾.

Así, teniendo en cuenta tanto la intensidad de las actividades desarrolladas por el individuo como la duración de estas, se calculó el OMS-II aplicando la siguiente fórmula:

$$FA \text{ tipo (promedio/día)} = ((1,0 \times D) + (1,5 \times G) + (2,5 \times L) + (5 \times M) + (7 \times I)) / 24$$

Dónde: D: horas de descanso; G: horas de actividad muy ligera; L: horas de actividad ligera; M: horas de actividad moderada; I: horas de actividad intensa.

Cuestionario GPAQ

El cuestionario de actividad física GPAQ, desarrollado por la OMS dentro del Proyecto *Stepwise*, fue específicamente diseñado con el objetivo de medir tanto la actividad como el sedentarismo mediante las respuestas dadas a 16 preguntas que analizan tres entornos básicos: la actividad en el trabajo, la actividad llevada a cabo durante los trayectos diarios y las actividades recreativas ⁽³⁴⁾. De acuerdo con las recomendaciones de utilización, su cumplimentación se realizó de forma presencial y guiada por un entrevistador adecuadamente formado a tal efecto.

Una vez realizada la recogida de datos, mediante análisis estadístico, el cuestionario permite conocer tanto la energía destinada a realización de las diferentes actividades del individuo en los 3 ambientes analizados (METs), así como categorizar de forma global su nivel de actividad en ligera, moderada o intensa.

4.6. Análisis estadístico

La normalidad de la distribución de las variables se evaluó con los tests de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro Wilk y la homogeneidad de varianzas con el test de Levene. Las variables normales cuantitativas se describieron como media (desviación estándar) y las no paramétricas como mediana (p5–p95). Las variables cualitativas y los recuentos se describieron como frecuencia absoluta y/o relativa (n, %).

Las comparaciones de variables cuantitativas de 2 muestras independientes se realizaron con los tests T-Student (paramétricas) y U de Mann-Whitney (no paramétricas). Si la comparación se realizó entre más de 2 medias independientes se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) (paramétricas) o el test de Kruskal-Wallis (no paramétricas).

La concordancia entre los distintos métodos se evaluó mediante el método de Bland-Altman y el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y su intervalo de confianza al 95% (IC 95%) siguiendo los criterios de Fleiss para las variables cuantitativas y el índice Kappa y tablas de contingencia para las variables categóricas. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

5. Resultados

5.1. Descripción de la muestra

La edad media de los participantes fue de 42 años (rango: 23 a 64 años) sin diferencias estadísticamente significativas entre varones y mujeres. (Tabla 6)

Analizando la edad en función la catalogación nutricional, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas pero sí se observó cómo la edad fue en aumento conforme los sujetos se alejan de la normalidad nutricional. Así, los sujetos en normopeso presentaban una edad media de 42 años (rango: 21 a 64 años), mientras que los sujetos con malnutrición tuvieron una media de 43,3 años (rango: 39 a 48 años) y los sujetos con IMC por encima 25 kg/m² de 45,2 años (rango: 28 a 65 años). (Tabla 7)

Tabla 6: Características de la muestra

	Varones (n=68)	Mujeres (n=69)	TOTAL (n=137)
Edad (años)	39 (23,5 – 52,5) [†]	43,9 (13,3)	42,0 (23,0 - 64,0) [†]
% Peso habitual*	99,8 (89,2 – 109,6) [†]	101,0 (93,4 – 118,6) [†]	100,5 (93 – 115) [†]
IMC (kg/m ²)*	24,2 (2,6)	22,8 (19,3 – 33,3) [†]	23,5 (19,2 – 31,8) [†]
Perímetro cintura (cm)*	86,8 (7,3)	78,2 (66,5 – 102,1) [†]	82,6 (9,6)
Masa Grasa (%)*	21,2 (8,4 – 31,6) [†]	32,2 (20,7 – 44) [†]	23,5 (19,2 – 31,8) [†]

Las variables cuantitativas se expresan como media (SD). [†]Mediana (p5–p95).

*p<0.05 hombres vs mujeres.

La variable IMC si presentó diferencias estadísticamente significativas tanto para el sexo como la catalogación nutricional, al igual que ocurrió con el porcentaje del peso habitual, el perímetro de cintura y la composición corporal. Las mujeres presentaron valores medios menores para el IMC y el perímetro de la cintura, destacando una mayor dispersión en la distribución de dichas variables en este grupo de la muestra.

A pesar de que los valores medios del perímetro de la cintura en función del sexo reflejaron ausencia de riesgo cardiovascular en ambos grupos (varones: 86,8 cm (7,3); mujeres: 78,2 cm (66,5 – 102,1)), se registró que al menos el 23% de las mujeres presentaron riesgo, la práctica totalidad de estos sujetos presentaban un IMC≥25kg/m².

En lo que se refiere a la catalogación nutricional de los sujetos, se observa una pequeña discordancia en función del método seleccionado. En ambos casos, IMC y porcentaje del peso habitual, los valores medios se correspondieron con un estado nutricional adecuado. Sin embargo, mientras que el IMC, como ya se comentó, fue menor en mujeres que en varones, los resultados en el caso del % de peso habitual fueron ligeramente mayores en éstas (101,0% (93,4 – 118,6)) que en los varones (99,8% (89,2 – 109,6)).

Tal y como cabría esperar, en el caso de la composición corporal, los varones presentaron menor porcentaje de masa grasa que las mujeres (21,2% (8,4 – 31,6) y 32,2% (20,7 – 44) respectivamente). Estos valores se correspondieron con el p50 para varones y con el p75 para mujeres con relación a la población de referencia. (Tabla 6)

La tabla 7 recoge las características de la muestra en función del IMC. Se observa que, tanto la catalogación del estado nutricional siguiendo los criterios de la OMS para el IMC como el % del peso habitual, coinciden en lo que respecta al grupo con malnutrición y normopeso. Sin embargo, en el caso del grupo con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$, los valores medios del % del peso habitual indican normalidad nutricional (103,5 (90,7 – 129,6)), mientras que los del IMC indican sobrepeso y obesidad (26,7 (25,2 – 34,1)).

Tabla 7: Características de la muestra en función del IMC

	Malnutrición (n=3)	Normopeso (n=95)	IMC $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ (n=39)	TOTAL (n=138)
Edad (años)	43,3 (4,5)	41,0 (23,0–63,2) [†]	45,2 (13,0)	42,0 (23,00 - 64,00) [†]
% Peso habitual*	94,9 (2,1)	100,0 (93,2–110,5) [†]	103,5 (90,7–129,6) [†]	100,5 (93 – 115) [†]
IMC (kg/m²)*	18,1 (0,8)	22,2 (1,9)	26,7 (25,2–34,1) [†]	23,5 (19,2 – 31,8) [†]
Perímetro cintura (cm)*	66,5 (5,2)	79,6 (7,6)	91,2 (8,2)	82,6 (9,58)
Masa Grasa (%)*	19,8 (-15,5-19,8) [‡]	25,4 (7,8)	32,4 (8,0)	23,5 (19,2 – 31,8) [†]

Resultados expresados como media (SD). [†]Mediana (p5–p95). [‡]Mediana (p5–p50).
*p<0.05 para grupos en función de IMC.

El perímetro de la cintura presentó diferencias estadísticamente significativas en función del IMC. Se observó que a mayor IMC, mayor perímetro de cintura. Únicamente se evidenció riesgo cardiovascular en el grupo con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ [malnutrición: 66,5cm (5,2); normopeso: 79,6 cm (7,6); sobrepeso y obesidad: 91,2cm (8,2)]. Dentro de este grupo, resulta interesante diferenciar en función del sexo, ya que los varones no presentaron riesgo cardiovascular [93,2 cm (5,2)], pero las mujeres sí lo hicieron [88,7 cm (10,6)].

Los resultados de la composición corporal, en relación a la población de referencia, reflejaron discordancias con respecto a la catalogación del estado nutricional en función del IMC para los varones. Así, se observó que el %MG en los sujetos con bajo peso, se situó en el p5-p25 para mujeres y en el p50 para varones (19,8% (-15,5-19,8)); en sujetos con estado nutricional normal en el p75-p90 en varones y p25-p50 para mujeres (25,4% (7,8)) y el del grupo con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (32,4% (8,0)) se correspondió con el >p95 varones y con el p75-95 mujeres.

En la Tabla 8 se recoge el descriptivo de la muestra atendiendo a los diferentes grupos de edad y su distribución por sexos. Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la edad, por lo que la distribución del resto de variables se consideró homogénea para los diferentes grupos de edad.

El porcentaje del peso habitual se situó en normalidad nutricional para todos los grupos, registrándose los valores más bajos en los varones de entre 40 y 50 años y mayores de 60 años (96,8% (5,1) y 98,6% (5,9) respectivamente). Respecto a la catalogación del estado nutricional en función del IMC, se observó que los valores medios en todos los grupos se correspondió con normopeso, a excepción de los varones de 50 a 59,9 años (25 kg/m^2 (2,2)) que se situaron en los límites del sobrepeso grado I.

El grupo de mujeres entre 50 y 59,9 años fueron los únicos sujetos que presentaron riesgo cardiovascular atendiendo al perímetro de la cintura (82,4 cm (9,4)), a pesar de lo cual tampoco se registraron diferencias entre grupos.

La composición corporal fue la variable con mayor dispersión por grupos, observándose grandes diferencias entre los sujetos. Así, los valores medios no reflejaron una tendencia clara en función del grupo de edad. En relación con la población de referencia se observa que la muestra se sitúa de forma generalizada entre el p75 y el p95, a excepción de los grupos de mayor edad que se trasladan entre el p25 y el p50.

Analizando esta variable además por sexo, se evidenció una tendencia creciente a nivel de porcentaje de masa grasa conforme avanza la edad de los grupos. Destacan sin embargo los varones a partir de 50 años, ya que rompen esta tendencia [Varones de entre 50 y 59,9 años: 23,6% (7); varones de entre 60 y 65 años: 22,4% (2,6)].

Tabla 8: Descripción de la muestra en función de la edad y el sexo.

PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS E ÍNDICES DERIVADOS

	De 19 a 29,9 años			De 30 a 39,9 años			De 40 a 49,9 años			De 50 a 59 años			De 60 a 65 años		
	Varones (n=17)	Mujeres (n=16)	Total (n=33)	Varones (n=18)	Mujeres (n=12)	Total (n=30)	Varones (n=9)	Mujeres (n=18)	Total (n=27)	Varones (n=15)	Mujeres (n=13)	Total (n=28)	Varones (n=9)	Mujeres (n=11)	Total (n=20)
Edad (años)*	26,2 (2,4)	25,6 (2,4)	27 (21-29)†	36 (30-39)‡	36 (30-39)‡	36 (30-39)†	44,1 (2,7)	45,5 (41-48,1)‡	45 (41-49)†	53 (51)	55,2 (2,8)	54 (51-59)†	62,2 (1,5)	63 (1,5)	62,7 (1,5)
% Peso habitual	101,2 (76,7-112,9)‡	100,2 (93,1-108)‡	100,3 87,4-125,5)†	100 (5,3)	100,7 (94,9-114,5)‡	100,8 (5,6)	96,8 (5,1)	102,3 (92,8-121,7)‡	100,7 (89,2-124,9)†	100,4 (5)	101,7 (6,2)	101,0 (5,5)	98,6 (5,9)	107,3 (9,8)	101,2 (90,9-128,9)†
IMC (kg/m²)	24 (3,2)	22,2 (2)	23,2 (2,8)	24,5 (2,8)	23 (4,1)	23,9 (3,4)	22,2 (2,5)	24 (3,8)	22,9 (18,6 - 32,4)†	25 (2,2)	24,2 (4,3)	24,6 (3,3)	24,5 (0,9)	23,2 (21,3-34,4)‡	24,1 (21,3 - 34,7)†
P. Cintura (cm)*	85,2 (7,5)	71 (66,2-83,4)‡	79,5 (1,2)	87 (7,6)	77,9 (3,5)	83,3 (9,3)	81,8 (8,7)	78 (8)	79,3 (8,3)	89,6 (6)	82,4 (9,4)	86,2 (8,5)	89,5 (4,5)	77,3 (67,6-107,1)‡	86 (11,2)
MG (%)	22,2 (8,4)	31 (6,5)	26,3 (8,7)	20,8 (5,7)	31,6 (-15,5-40,5)‡	22,7 (-3,4-40,2)†	24 (6,3)	33,7 (6,8)	29,1 (9,3)	23,6 (7)	32,6 (6)	27,6 (7,6)	22,4 (2,6)	35,3 (5,5)	29,5 (7,9)

Resultados expresados como media (SD). †Mediana (p5 - p95). ‡ Mediana (p5 - p90). *p<0,05 entre grupos de edad.

5.2. Descripción del patrón de actividad de la muestra.

El patrón de actividad física se describió de forma cuantitativa mediante el valor numérico de los Factores, global y específico, de la OMS. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para cada Factor en función del registro utilizado. Se evidencia por tanto que el uso de un Recuerdo de 24 horas o de un Registro de 3, 5 o 7 días para determinar los Factores de actividad de la OMS no parece influir en la valoración cuantitativa final de la actividad física. (Tabla 9)

Los Factores OMS-II calculados registraron valores medios inferiores a los asignados al Factor OMS-I.

Tabla 9: Descriptivo de los FA de la OMS en la muestra total

		TOTAL (n=138)
FA I - OMS	Recuerdo 24 H	1,7 (1,4 - 1,9) [†]
	Registro 3 días	1,7 (1,4 - 1,9) [†]
	Registro 5 días	1,7 (1,4 - 1,8) [†]
	Registro 7 días	1,7 (1,4 - 1,9) [†]
FA II - OMS	Recuerdo 24 H	1,5 (1,3 - 2,03) [†]
	Registro 3 días	1,5 (1,5)
	Registro 5 días	1,5 (1,5)
	Registro 7 días	1,5 (1,3 - 1,8) [†]

Resultados expresados como media (SD). [†]Mediana (p5 - p95). *p<0,05 entre registros.

La actividad física de los sujetos se valoró de forma cualitativa aplicando las tres herramientas diseñadas por la OMS analizadas en este trabajo: los Factores de Actividad (global y específico) y el cuestionario GPAQ. La actividad se clasificó atendiendo a tres categorías en función de su intensidad: Actividad ligera, moderada e intensa. Así, se observa que los Factores de la OMS clasificaron, de forma muy mayoritaria, la actividad de los sujetos como ligera (72,2% - 89,6%). Entre un 9,6% y un 26,1% de actividades se catalogaron de intensidad moderada, con ligeras variaciones en función del método de registro utilizado y del tipo de Factor (OMS-I vs OMS-II). Las actividades intensas fueron las que menor representación obtuvieron (0% - 5,1%). (Tabla 10)

Mientras que a nivel cuantitativo, los valores medios de los Factores de la OMS no presentaron diferencias en función del método de registro de la información, en la valoración cualitativa se observa que es el Registro de 3 días el que obtuvo

porcentajes más altos para las actividades ligeras. El recuerdo de 24h y los Registros de 3, 5 o 7 días muestran valores de actividad ligera inferiores (72,2% - 81,1%) a los obtenidos para el factor de actividad específico (82,6% - 89,6%). Esto mismo se puede observar en las actividades catalogadas como moderadas ya que, se registraron porcentajes mayores en el factor global (18,1% - 26,1%) que en específico (9,6% - 13,1%).

Por último las actividades de alta intensidad fueron notablemente mayores cuando se utilizó el Recuerdo de 24horas como método de registro de la información. Este hecho se observó tanto para el Factor específico como el global.

Tabla 10: Catalogación del nivel de AF según los Factores de Actividad de la OMS

		Ligera	Moderada	Intensa
FA I - OMS	Recuerdo 24 H	77,5%	18,1%	4,3%
	Registro 3 días	81,1%	18,9%	0%
	Registro 5 días	74,8%	24,4%	0,8%
	Registro 7 días	72,2%	26,1%	1,7%
FA II - OMS	Recuerdo 24 H	82,6%	12,3%	5,1%
	Registro 3 días	89,6%	9,6%	0,8%
	Registro 5 días	86,1%	13,1%	0,8%
	Registro 7 días	87,4%	11,8%	0,8%
GPAQ		11,6%	85,5%	2,9%

La catalogación del nivel de actividad mediante el cuestionario GPAQ registró que el 85,5% de los sujetos presentaban un nivel de actividad moderada. Estos resultados confrontan con lo ya comentado a cerca de los Factores de la OMS, ya que la mayoría de los sujetos que presentaban un nivel de actividad ligero según éstos, el GPAQ los cataloga como actividad moderada.

Patrón de actividad en función del sexo

Se observa que, cuantitativamente, el FA OMS-I presenta valores menores en mujeres (1,4 - 1,5), que en hombres (1,7) tal y como cabría esperar ya que el FA OMS-I presenta diferencias en función del sexo, mientras que el FA OMS-II no lo hace. Al igual que ocurrió con la muestra total, el tipo de cuestionario de registro de información utilizado no pareció influir en los valores tomados por los Factores de la OMS. Sin embargo, sí se observa que la dispersión de los datos es mayor cuanto menor es el número de días recogidos. (Tabla 11)

Tabla 11: Descriptivo de los FA de la OMS en función del sexo.

		Varones (n=68)	Mujeres (n=70)	TOTAL (n=138)
FA I - OMS	Recuerdo 24 H*	1,7 (1,5 - 2,2) [†]	1,4 (1,4 - 1,7) [†]	1,7 (1,4 - 1,9)[†]
	Registro 3 días*	1,7 (1,7 - 2) [†]	1,5 (1,4 - 1,7) [†]	1,7 (1,4 - 1,9)[†]
	Registro 5 días*	1,7 (1,7 - 1,9) [†]	1,5 (1,4 - 1,8) [†]	1,7 (1,4 - 1,8)[†]
	Registro 7 días*	1,7 (1,7 - 1,9) [†]	1,5 (1,4 - 1,8) [†]	1,7 (1,4 - 1,9)[†]
FA II - OMS	Recuerdo 24 H	1,5 (1,3 - 2,3)	1,5 (1,3 - 1,8)	1,5 (1,3 - 2,03)[†]
	Registro 3 días	1,5 (1,3 - 1,9) [†]	1,5 (0,1) [†]	1,5 (1,3 - 1,8)[†]
	Registro 5 días	1,5 (0,2)	1,5 (0,1)	1,5 (1,5)
	Registro 7 días	1,5 (0,2)	1,5 (0,2)	1,5 (1,5)

Resultados expresados como media (SD). [†]Mediana (p5 - p95). *p<0.05 hombres vs mujeres.

La Tabla 12 recoge la valoración cualitativa de la actividad en función del sexo. Al igual que en la muestra total, el recuerdo de 24 h presenta un porcentaje superior de actividad ligera en varones (86,8% - 88,5%) de los que se recogieron con el resto de registros. Se observa además que en este subgrupo de la muestra, a mayor número de días registrados, aumenta el porcentaje de actividades catalogadas como moderadas y disminuyen los porcentajes ya comentados para las de tipo ligera llegando a representar únicamente un 52,5% de los sujetos en el caso del Registro de 7 días.

Sin embargo, en el grupo de mujeres se evidencia un efecto contrario. Así, el Recuerdo de 24 horas es el que cataloga a un mayor porcentaje de sujetos como actividad moderada (28,6%). Este efecto se refleja tanto en el FA OMS-I como en el FA OMS-II.

Siguiendo la misma tendencia ya comentada para la muestra total, el cuestionario GPAQ presenta el mayor porcentaje de actividad moderada que de ligera, correspondiéndose con un 83,8% en varones y un 87,1% en mujeres.

El porcentaje recogido para las actividades ligeras fue superior en mujeres (12,8%) que en varones (10,3%). Así mismo, ninguna mujer recibió la catalogación de actividad intensa, mientras que en varones lo hizo el 5.9% de los sujetos.

Tabla 12: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función del sexo

		Varones			Mujeres		
		Ligera	Moderada	Intensa	Ligera	Moderada	Intensa
FA I - OMS	Recuerdo 24 H	86,8%	7,4%	5,9%	68,6%	28,6%	2,9%
	Registro 3 días	67,2%	32,8%	0%	95,1%	4,9%	0%
	Registro 5 días	59,0%	39,3%	1,6%	91,4%	8,6%	0%
	Registro 7 días	52,5%	44,1%	3,4%	92,8%	7,14%	0%
FA II - OMS	Recuerdo 24 H	88,5%	9,8%	1,6%	68,3%	30,2%	1,6%
	Registro 3 días	83,9%	14,5%	1,6%	95,2%	4,8%	0%
	Registro 5 días	83,6%	14,8%	1,6%	88,5%	11,5%	0%
	Registro 7 días	81,7%	16,7%	1,7%	93,2%	6,8%	0%
	GPAQ	10,3%	83,8%	5,9%	12,8%	87,1%	0%

Patrón de actividad en función del IMC

El factor de actividad global determinado en función del IMC registró valores similares para los sujetos con catalogación de malnutrición y normopeso (1,7). Sin embargo fue algo inferior para pacientes con sobrepeso u obesidad (1,4 (1,4-1,62)). (Tabla 13)

Tabla 13: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función del IMC

		Malnutrición	Normopeso	IMC ≥ 25kg/m ²
		(n=3)	(n=93)	(n=39)
FA I - OMS	Recuerdo 24 H	1,7 (1,4-2) [†]	1,7 (1,4-2,2) [†]	1,4 (1,4-1,62) [‡]
	Registro 3 días	1,7 (1,4-1,8) [†]	1,7 (1,4-1,8) [†]	1,6 (0,2)
	Registro 5 días	1,7 (1,4-1,8) [†]	1,7 (0,2)	1,6 (0,2)
	Registro 7 días	1,7 (1,4-1,8) [†]	1,7 (1,4-1,9) [†]	1,6 (1,9)
FA II - OMS	Recuerdo 24 H	1,5 (1,3-2,3) [†]	1,6 (0,2)	1,5 (0,2)
	Registro 3 días	1,5 (0,1)	1,5 (0,2)	1,6 (0,2)
	Registro 5 días	1,5 (0,1)	1,6 (0,1)	1,6 (0,2)
	Registro 7 días	1,5 (0,1)	1,6 (0,1)	1,6 (0,2)

Resultados expresados como media (SD). [†]Mediana (p5 - p95). [‡]Mediana (p5-p75). *p<0.05 para grupos en función de IMC.

El valor del factor de actividad específico para sujetos en malnutrición no varió en función del método de registro de la información. Sin embargo, en sujetos con normopeso destaca cómo el valor medio para el registro de 3 días es ligeramente inferior al calculado por medio de los otros métodos de registro (1,5 (0,2)). Este mismo efecto se observa para el Recuerdo de 24 horas en los sujetos con sobrepeso u obesidad (1,5 (0,2)).

La Tabla 14 recoge la catalogación de la actividad de forma cualitativa. La muestra de sujetos con malnutrición presentó una actividad ligera o moderada según el Factor global de la OMS, en función de si se analizó con el recuerdo de 24h y el Registro de 3 días o el registro de 5 o 7 días respectivamente. Sin embargo este mismo grupo, cuando se analizó mediante el Factor específico, el registro de 3 días también los catalogó como actividad moderada.

Tabla 14: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función del IMC.

		Malnutrición (n=3)			Normopeso (n=93)			IMC \geq 25kg/m ² (n=39)		
		L	M	I	L	M	I	L	M	I
FA I - OMS	Recuerdo 24H	100%	0%	0%	77,9%	16,8%	5,3%	74,4%	23,1%	2,6%
	Registro 3 días	100%	0%	0%	84,1%	15,1%	0%	72,7%	27,3%	0%
	Registro 5 días	0%	100%	0%	80%	20%	0%	63,6%	33,3%	3,0%
	Registro 7 días	0%	100%	0%	76,8%	22,0%	1,2%	62,5%	34,4%	3,1%
FA II - OMS	Recuerdo 24H	100%	0%	0%	85,3%	9,5%	5,3%	74,4%	20,5%	17,9%
	Registro 3 días	0%	100%	0%	91,1%	9%	0%	85,7%	11,4%	2,9%
	Registro 5 días	0%	100%	0%	88,5%	11,5%	0%	82,4%	14,7%	2,9%
	Registro 7 días	0%	100%	0%	90,5%	8,3%	1,2%	82,4%	17,6%	0%
GPAQ		33,3%	66,7%	0%	12,6%	86,3%	1,1%	7,7%	84,6%	7,7%

El grupo de sujetos con normopeso recibió mayoritariamente la catalogación de actividad ligera (entre el 76,8% y el 91,1%). Se observan porcentajes menores de actividad ligera para el FA OMS-I que para el FA OMS-II en este grupo. Las actividades intensas de nuevo fueron las menos habituales, variando bastante su representatividad en función del sistema de registro de actividad, siendo el Recuerdo de 24h y el Registro de 7 días los que mayores porcentajes reflejaron en actividades de este tipo.

En contra de lo que cabría esperar, el grupo con $IMC \geq 25\text{kg}/\text{m}^2$ registró actividades de intensidad mayor que los grupos con valores de IMC menores. En sobrepeso y obesidad predomina la actividad ligera, en especial para el FA OMS-II (74,4% - 85,7%). El factor global registró porcentajes aún menores para las actividades ligeras (62,5% - 74,4%).

Ocurre lo contrario con la actividad moderada. Se observan mayores porcentajes para el Factor global (23,1% - 34,4%), que para el específico (11,4% - 20,5%). La actividad intensa supone un porcentaje bajo para todos los grupos, pero cabe destacar que en este grupo de sujetos, aplicando el Factor OMS-I al recuerdo de 24h el valor obtenido fue del 17,9%. Este valor es muy superior al del resto de métodos de registro que se encuentran entre 0 y 3,1%.

Por último, el cuestionario GPAQ vuelve a recoger los mayores porcentajes para la actividad moderada. El mayor porcentaje de actividad moderada se registra en sujetos con normopeso (86,3%), seguidos muy de cerca por el grupo con sobrepeso y obesidad (84,6%). La actividad ligera con mayor porcentaje en función del IMC fue la del grupo con malnutrición (33,3%), seguida del grupo con normopeso (12,6%).

Destaca de nuevo el grupo de sujetos con sobrepeso u obesidad, ya que de nuevo son los que mayor porcentaje de sujetos con actividad intensa registraron (7,7%). Es decir, que dado que independientemente de la herramienta utilizada, el grupo con $IMC \geq 25\text{kg}/\text{m}^2$ reflejó la existencia de varios sujetos que a pesar de ser catalogados como sobrepeso u obesidad, tenían unos niveles de actividad muy superiores al resto de los sujetos de la muestra.

Patrón de actividad en función de la edad

La Tabla 15 recoge el estudio de la actividad a nivel cuantitativo en función de la edad. El porcentaje de actividad predominante en todos los grupos fue de intensidad ligera. De forma general, se observan valores medios para la actividad física menores para el FA OMS-II que para el FA OMS-I.

Los valores medios del FA global oscilan de forma general entre 1,6 y 1,7 en función del sistema de registro utilizado. Sin embargo destaca el grupo de edades de entre 40 y 50 años debido a que obtuvieron un FA OMS-I de 1,4 (1,4-1,9) cuando el factor se estimó a partir de la información facilitada por el recuerdo de 24h.

El FA específico obtuvo un valor de 1,5 para casi todos los grupos de edad. Destacan el grupo de entre 19 y 30 años muestra un FA de 1,4 (1,3-2,4) para el Rdo 24h y el grupo de 50 a 60 años, donde predominan valores medios de 1,6 para el FA OMS-II, excepto cuando se utiliza el recuerdo de 24h. Se observa por tanto, que el recuerdo de 24h tiende a reportar valores medios más bajos para el OMS-II.

Tabla 15: Descriptivo de los FA de la OMS en función del grupo de edad.

		De 19 a 29,9 años (n=33)	De 30 a 39,9 años (n=30)	De 40 a 49,9 años (n=27)	De 50 a 59 años (n=28)	De 60 a 65 años (n=20)
FA I - OMS	Recuerdo 24 H	1,7 (1,4-2) [†]	1,7 (1,4-2,4) [†]	1,4 (1,4-1,9) [†]	1,7 (1,4-2,1) [†]	1,7 (1,4-1,7) [†]
	Registro 3 días	1,6 (0,1)	1,6 (0,2)	1,7 (0,3)	1,7 (0,1)	1,7 (0,2)
	Registro 5 días	1,7 (1,4-1,8) [†]	1,7 (1,4-2) [†]	1,6 (0,1)	1,7 (1,4-1,8) [†]	1,7 (0,1)
	Registro 7 días	1,7 (1,4-1,8) [†]	1,7 (1,4-1,9) [†]	1,6 (1,4-1,9) [†]	1,7 (1,4-1,9) [†]	1,7 (0,1)
FA II - OMS	Recuerdo 24 H	1,4 (1,3-2,4) [†]	1,5 (1,3-2,4) [†]	1,5 (0,1)	1,5 (1,2-2,2) [†]	1,5 (0,1)
	Registro 3 días	1,5 (1,3-1,8) [†]	1,5 (1,3-1,9) [†]	1,6 (0,1)	1,6 (0,1)	1,5 (0,1)
	Registro 5 días	1,5 (0,1)	1,5 (0,2)	1,5 (0,1)	1,6 (0,2)	1,5 (0,1)
	Registro 7 días	1,5 (0,1)	1,5 (1,2-2) [†]	1,5 (0,1)	1,6 (0,9-1,8) [†]	1,5 (0,2)

Resultados expresados como media (SD). [†]Mediana (p5 - p95). *p<0.05 para grupos en función del grupo de edad.

La evaluación cualitativa de la actividad refleja que conforme aumenta la edad de los sujetos, parece disminuir el porcentaje de actividad ligera y se ve incrementada de forma progresiva la actividad de intensidad moderada. Así, la actividad ligera de los sujetos de entre 19 y 30 años es notablemente mayor (78,5% - 96,8%) que en el grupo de mayor edad (Grupo de 60 a 65 años: 68,8% - 90%). (Tabla 16)

El mayor porcentaje de actividad intensa localiza entre los 30 - 40 años. (0% - 10%) en los demás grupos este valor es cercano a 0 excepto cuando se estima con el recuerdo de 24h que como ya se comentó reporta valores algo superiores en la catalogación de la actividad.

La tendencia seguida por el GPAQ sigue mostrando porcentajes mayoritarios de catalogación de la actividad como de intensidad moderada 80% - 100%, correspondiéndose de nuevo éste último valor al grupo de mayor edad. La actividad de mayor intensidad alcanza su mayor proporción entre los 30 - 40 años (6,7%), mientras que la más ligera se mantiene en torno al 12,1% y el 14,8%, a excepción del grupo de mayores que es del 0%.

Tabla 16: Catalogación del nivel de AF según los FA de la OMS en función del grupo de edad

	De 19 a 29,9 años			De 30 a 39,9 años			De 40 a 49,9 años			De 50 a 59 años			De 60 a 65 años			
	L	M	I	L	M	I	L	M	I	L	M	I	L	M	I	
FA I - OMS	Recuerdo 24 H	81,8%	12,1%	6,1%	80%	13,3%	6,7%	81,5%	14,8%	3,7%	64,3%	32,1%	3,6%	80%	20%	0%
	Registro 3 días	87,1%	12,9%	0%	80,1%	19,2%	0%	73,9%	26,1%	0%	73,9%	21,7%	0%	68,8%	83,3%	0%
	Registro 5 días	80%	20%	0%	73,1%	23,1%	3,8%	80%	20%	0%	68,2%	31,8%	0%	68,8%	31,3%	0%
	Registro 7 días	78,5%	21,4%	0%	72%	24%	4%	75%	20,8%	0%	63,6%	36,4%	0%	68,8%	31,3%	0%
FA II - OMS	Recuerdo 24 H	81,8%	9,1%	9,1%	73,3%	16,7%	10%	92,6%	7,4%	0%	78,6%	17,9%	3,6%	90%	10%	0%
	Registro 3 días	96,8%	3,2%	0%	92,6%	3,7%	3,7%	88,5%	11,5%	0%	79,1%	20,8%	0%	88,2%	11,8%	0%
	Registro 5 días	96,8%	3,2%	0%	80,8%	15,4%	3,8%	88%	12%	0%	73,9%	26,1%	0%	88,2%	11,8%	0%
	Registro 7 días	89,7%	6,9%	3,4%	84,6%	15,4%	0%	91,7%	8,3%	0%	82,6%	17,4%	0%	88,2%	11,8%	0%
GPAQ	12,1%	84,8%	3,0%	13,3%	80%	6,7%	14,8%	85,1%	0%	14,3%	82,1%	3,6%	0%	100%	0%	

5.3. Estudio de la concordancia entre los FA de la OMS y el GPAQ.

El estudio de la concordancia entre las tres herramientas objeto de estudio evidenció importantes diferencias entre métodos.

Estudio de la concordancia entre los Factores de Actividad de la OMS

El gráfico Bland-Altman resultante del estudio del FA OMS-I vs FA OMS-II (Figura 2) reflejó una clara tendencia ascendente en la nube de puntos cuya recta de regresión presentó una pronunciada pendiente ($b=0,725$), a pesar de que la diferencia media fue pequeña ($-0,107$ ($0,15$)). Esto evidenció una baja concordancia entre ambas herramientas. Únicamente 7 valores se situaron fuera de los límites fijados (Diferencia media \pm DS).

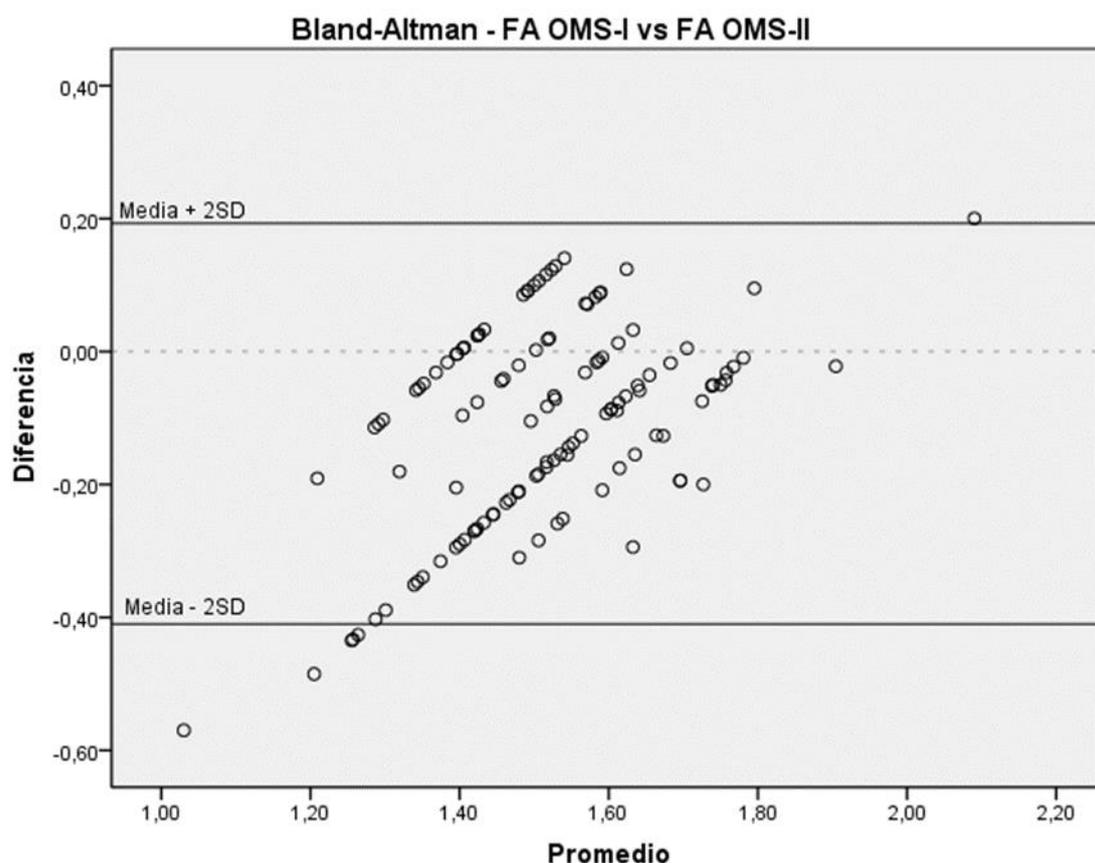


Ilustración 2: Gráfico Bland-Altman para el FA OMS-I vs FA OMS-II

El análisis de la concordancia mediante el CCI (IC 95%) avaló los resultados a los observados en el gráfico Bland-Altman. Atendiendo a los criterios de Fleiss el acuerdo resultante fue mediocre (mala concordancia para un valor de CCI entre 0 y 0,35; concordancia mediocre entre 0,35 y 0,7; y buena concordancia para valores de CCI mayores de 0,7). (Tabla 17)

Tabla 17: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-I y el FA OMS-II.

	CCI	IC 95% del CCI	Alfa de Cronbach
OMS-I vs OMS-II	0,408	0,104 – 0,613	0,674

Estudio del acuerdo entre los Factores de Actividad de la OMS y el GPAQ

Las Tablas 18 a 23 recogen el análisis 2 a 2 de la catalogación de actividad física aplicando los diferentes métodos estudiados.

FA OMS-I vs FA OMS-II: Presentaron un nivel alto de acuerdo entre sí (96,9%), sin embargo el índice Kappa, a pesar de ser estadísticamente significativo, fue mediocre. (Tablas 18 y 19)

Tabla 18: Estudio de la catalogación de la AF con el FA OMS-I vs el FA OMS-II

		OMS - II			TOTAL
		Ligera	Moderada	Intensa	
OMS - I	Ligera	96	2	0	98 (81%)
	Moderada	12	10	1	23 (19%)
	Intensa	0	0	0	0 (0%)
	TOTAL	108 (89,3%)	12 (9,9%)	1 (0,8%)	121 (100%)

Tabla 19: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-I y el FA OMS-II

	Acuerdo	Kappa	p	IC 95% de Kappa
OMS-I vs OMS-II	96,9%	0,554	<0,001	0,365 – 0,744

FA OMS-I vs GPAQ: Presentaron un nivel alto de acuerdo pero bastante más discreto que el registrado entre los FA (80,1%). El índice kappa, estadísticamente no significativo, fue muy bajo (0,037). Este resultado fue debido a la fuerte penalización que recibió el índice por los 2 sujetos catalogados con niveles de actividad física extremos y opuestos, en función del método.

Llama la atención que la actividad física de 85 sujetos fue catalogada por el GPAQ como “moderada”, mientras que el FA OMS-I la valoró como “Ligera” (Tablas 20 y 21)

Tabla 20: Estudio de la catalogación de la AF con el FA OMS-I vs el GPAQ

		GPAQ			TOTAL
		Ligera	Moderada	Intensa	
OMS - I	Ligera	12	85	2	99 (81,1%)
	Moderada	2	19	2	23 (18,9%)
	Intensa	0	0	0	0 (0%)
	TOTAL	14 (11,5%)	104 (85,2%)	4 (3,3%)	122 (100%)

Tabla 21: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-I y GPAQ

	Acuerdo	Kappa	p	IC 95% de Kappa
OMS-I vs GPAQ	80,1%	0,037	0,245	-0,031 – 0,106

FA OMS-II vs GPAQ: Presentaron el menor nivel de acuerdo del análisis por pares (78,2%). El índice kappa, también estadísticamente no significativo, fue igual al del par anterior (0,037). En este caso fueron 3 los sujetos catalogados con niveles de actividad física extremos y opuestos en función del método.

Se observa el mismo efecto que el comentado entre el FA OMS-I y el GPAQ, pero en este caso es aún mayor el número de sujetos cuya actividad fue catalogada por el GPAQ como “moderada” y “Ligera” por el FA OMS-II (n=96). (Tablas 22 y 23)

Tabla 22: Estudio de la catalogación de la AF con el FA OMS-II vs GPAQ

		GPAQ			TOTAL
		Ligera	Moderada	Intensa	
OMS - II	Ligera	13	96	3	112 (89,6%)
	Moderada	1	11	0	12 (9,6%)
	Intensa	0	0	1	1 (0,8%)
	TOTAL	14 (11,2%)	107 (85,6%)	4 (3,2%)	125 (100%)

Tabla 23: Estudio de la concordancia entre el FA OMS-II y GPAQ

	Acuerdo	Kappa	p	IC 95% de Kappa
OMS-II vs GPAQ	78,2%	0,037	0,132	-0,039 – 0,114

El estudio de la concordancia entre métodos objetivó un acuerdo mediocre entre métodos pero además reflejó que mientras que el GPAQ parece tender a una sobreestimación de la Actividad Física moderada frente a la de tipo ligera en relación a la catalogación por medio de los FA de la OMS.

6. Discusión

Realizado el estudio de tres de las herramientas que miden el factor de actividad se observó una concordancia mediocre entre métodos, obteniendo los mejores resultados los Factores de la OMS entre sí. El cuestionario GPAQ fue el que menor grado de acuerdo registró para con los diferentes factores de la OMS, tendiendo en general a catalogar la actividad como de mayor intensidad que los otros.

El estudio descriptivo de la muestra analizada evidenció que los subgrupos catalogados por sexo, IMC y edad fueron comparables. Todos los sujetos se encontraban en un estado adecuado de salud. Atendiendo al perímetro de la cintura, se observó ausencia de riesgo cardiovascular en la muestra de estudio, a pesar de que se observa un aumento de dicho parámetro conforme lo hace la edad de los sujetos ⁽³⁵⁾. Únicamente un subgrupo de mujeres catalogadas nutricionalmente en función del IMC como sobrepeso u obesidad presentaron riesgo cardiovascular por lo que se consideró despreciable al diluirse dentro de la muestra total.

El porcentaje de masa grasa no presentó diferencias estadísticamente significativas por sexo ni edad, a pesar de que los varones, tal y como se evidencian trabajos como el llevado a cabo por Portao y cols., presentaron un porcentaje de grasa menor que las mujeres ⁽³⁶⁾. El perímetro de la cintura y el porcentaje de masa grasa son dos variables relacionadas de forma positiva con el IMC. Así, y como reflejan también los resultados del presente trabajo, a mayor IMC mayor porcentaje de grasa ⁽³⁷⁾.

Una buena herramienta de estimación del FA tiene que ser rápida, de fácil aplicación y contar con una fiabilidad adecuada. Los métodos utilizados para valorar la AF, tanto en adultos como en niños y adolescentes incluyen generalmente la utilización de monitores del ritmo cardíaco (HR) o pulsómetros, de sensores de movimiento como podómetros o acelerómetros, la observación directa, el empleo de agua doblemente marcada y los informes de los sujetos estudiados mediante entrevistas, cuestionarios o diarios. Sin embargo, las herramientas que cuentan con una mayor precisión, son las más complejas de utilizar en la práctica clínica diaria. Por tanto que cada uno de estos sistemas tiene ventajas e inconvenientes que los hacen más apropiados para su utilización en diferentes ámbitos ⁽³⁸⁾.

Los cuestionarios de AF, se apliquen mediante entrevista o de forma autocumplimentada, son los métodos más ampliamente utilizados para valorar la AF a nivel colectivo e individual, este último caso idóneamente se ha de desarrollar mediante entrevista. Son herramientas muy prácticas para estudiar la AF en grandes poblaciones, presentan muy bajo coste y conllevan poco esfuerzo por parte de los individuos estudiados ⁽³⁸⁾.

Las técnicas de recogida de información en el presente trabajo presentaron importantes diferencias que merece la pena destacar para valorar los resultados. Así, el recuerdo de actividad de 24 horas fue realizado por un entrevistador

entrenado, mientras que los registros los cumplimentó el sujeto de forma independiente. Esto puede conllevar errores en casos de analfabetización ya que ha de ser capaz de indicar tiempos y duración exacta de cada actividad. Además el recuerdo evita el sesgo debido a que el sujeto se sienta observado que sí podría afectar a los registros. Por otro lado, un aspecto que podría afectar negativamente al Rdo 24h son posibles sesgos de memoria ya que el sujeto ha de ser capaz de recordar todas las actividades realizadas durante el día previo. Estos aspectos fueron ya referenciados por autores como Cancela y colaboradores en 2015, sin embargo tanto el Rdo de 24 horas como los registros son considerados en la literatura científica como técnicas adecuadas para determinación de la actividad física ⁽³⁹⁾.

Trabajos como el llevado a cabo por Shephard en 2003 refleja que a la hora de recoger información sobre actividad física mediante técnicas indirectas, las respuestas pueden verse influidas por factores culturales o porque en general, las personas tienden a informar en exceso de la actividad física deportiva y subestimar actividades sedentarias como ver la televisión ⁽⁴⁰⁾.

Otra clara controversia en torno a los registros de actividad es la relacionada con el número de días que han de registrarse para tener información adecuada y representativa del día a día de los sujetos. Uno de los objetivos indirectos planteados fue analizar este aspecto. Así, se realizó la recogida de información de 7 días y posteriormente para su análisis se agruparon en registros de 3, 5 o 7 días. En todos los grupos de análisis se incluyó al menos un festivo. En este sentido Marina Camargo y cols evidenciaron que a mayor número de días de registro, el nivel de adherencia del sujeto es menor y por tanto la información recogida pierde calidad, pudiendo ir en detrimento de los datos. Siguiendo esta tendencia, la literatura científica parece posicionarse en torno al registro de 3 días (2 días laborales + 1 día festivo)⁽³¹⁾ debido a su alta reproducibilidad y presentar un adecuado CCI respecto a técnicas de referencia. Se considera por tanto, adecuado para evaluar la actividad física cuando el tiempo de la prueba es limitado. Por esta razón, de cara al análisis de la concordancia entre métodos, se tomó el registro de 3 días como referente.

Los resultados de nuestro trabajo en cambio, no evidenciaron grandes diferencias entre los registros de 3, 5 o 7 días, pero sí parecen registrarse valores de actividad mayor cuando se utiliza el Rdo 24 horas para recoger la información. Esto podría llevarnos a pensar que al ser únicamente un día de registro puede tender a sobreestimar la actividad por no ser representativa de la realidad, pero el hecho de contar con un encuestador entrenado para la realización de este cuestionario también podría hacer suponer que la recogida fue más pormenorizada para el recuerdo que para los registros.

La catalogación de la actividad de los sujetos se realizó mediante la clasificación de los niveles de actividad en 3 categorías: ligera, moderada o intensa. La primera categoría se correspondería con un estilo de vida sedentario ya que la característica principal de la misma es que el sujeto mayoritariamente realiza actividades de muy

baja intensidad a lo largo del día. A la vista de los resultados del presente trabajo, el patrón de actividad de la población parece ser mayoritariamente de tipo sedentario. En función del sexo, la catalogación nutricional y edad parecen evidenciarse diferencias en lo que respecta al patrón de actividad. Si bien, cabe destacar en este punto que, en lo que respecta al IMC, el grupo de sujetos con IMC por debajo de la normalidad fue notablemente escaso (3 sujetos), por lo que los datos referentes a este grupo pueden no contar con una adecuada validez externa.

El patrón de actividad en relación al sexo, reflejó que las mujeres presentaban mayoritariamente un nivel inferior de actividad física que los varones. Estos datos no sorprenden si se tiene en cuenta la prevalencia de sedentarismo recogida en la Encuesta Nacional de Salud de 2010, donde se indica que el 90,8% de las mujeres eran sedentarias, mientras que en el caso de los varones esta cifra se fijaba en el 87,9% ⁽⁴¹⁾.

De forma clásica, existe una estrecha relación entre la catalogación nutricional y el nivel de actividad de los individuos. Así, cabe esperar que sujetos que presenten un IMC mayor (sobrepeso u obesidad) lleven una vida más sedentaria que sujetos con IMCs dentro de la normalidad. Atendiendo a los resultados encontrados en nuestra muestra, se observa que los sujetos con sobrepeso u obesidad presentaron un menor sedentarismo que los sujetos con IMC por debajo de la normalidad o con normopeso. Esta controversia conlleva abrir de nuevo el debate en torno a la adecuación del IMC como variable de catalogación nutricional.

El IMC refleja la relación entre el peso y la talla de un sujeto. A pesar de su extendido uso y su apoyo por grandes entidades como por ejemplo la OMS, cuenta con grandes limitaciones en relación a la composición corporal. Un sujeto que presenta un elevado peso para su estatura será catalogado de forma aislada como sobrepeso u obesidad sin tener si este “exceso” de peso es debido a la de masa muscular o a la masa grasa.

El sobrepeso y la obesidad se definen como un exceso de masa grasa ⁽⁴²⁾. Tal y como recogen numerosos trabajos como el llevado a cabo por S. Kweitel, el hecho de catalogar a los sujetos atendiendo al IMC y no a la composición corporal, puede llevar a error en el caso de algún grupo poblacional como los deportistas. Un sujeto que practica deporte con cierta intensidad y frecuencia presenta un alto porcentaje de masa muscular. Valorar el estado nutricional atendiendo únicamente al peso, puede conllevar que individuos con gran cantidad de masa muscular sean catalogados como sobrepeso u obesidad, cuando el compartimento que porcentualmente tiene un mayor peso en la masa corporal es el músculo y no la grasa ⁽⁴³⁾. Cabría esperar que, incluso teniendo en cuenta que los valores medios de porcentaje grasa del grupo de sujetos catalogados como sobrepeso u obesidad son elevados, existan varios sujetos en este grupo que practiquen actividad a un nivel medio-alto de intensidad de forma habitual y que por tanto el porcentaje de masa libre de grasa tenga un elevado protagonismo en su masa corporal.

La edad constituye otro factor clave en lo que respecta al nivel de actividad física de los sujetos. Son muchos los trabajos que evidencian que los sujetos de menor edad presentan un nivel de actividad mayor que el resto de los grupos, sin embargo, los resultados del presente trabajo ponen en entredicho esta creencia ⁽⁴⁴⁾ ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾ ⁽⁴⁷⁾. Así, el factor de actividad de la OMS-I reflejó que fueron los sujetos de entre 40 y 60 años los que mayor nivel de actividad física presentaban. Esta tendencia fue debida al grupo de sujetos que tal y como se comentó en el párrafo anterior, a pesar de localizarse en el grupo de los más veteranos presentaron un elevado nivel de actividad física.

El cuestionario GPAQ desarrollado por la OMS destaca entre los numerosos cuestionarios de evaluación de la actividad física que existen debido a su sencillez, rapidez y alta fiabilidad ⁽³⁴⁾. Los resultados obtenidos en nuestro estudio mostraron que el 11,6% de la población estudiada presentaba un grado de actividad ligero, el 85,5% de un grado de actividad moderado y el 2,9% de un grado de actividad intenso. Estos valores reflejan por tanto importantes diferencias para con el patrón de actividad descrito por los factores de actividad de la OMS, los cuales abogaban por un comportamiento mucho más sedentario de la muestra.

Al comparar estos datos con los obtenidos en el trabajo llevado a cabo por Hamriky cols se observan grandes diferencias ⁽⁴⁴⁾. Dicho estudio clasificó el nivel de FA en METs por minuto a lo largo de una semana de medición como alta, moderada o baja. Independientemente de la edad y el género, el 32,3% de los adultos informó un bajo nivel de FA; El 21,3% de los adultos cayó dentro de la categoría de FA moderado y el 46,4% de los adultos reportó un alto nivel de FA. Estos datos se acercan mucho más a los reflejados por el FA OMS-I y el FA OMS-II.

Son numerosos los estudios de validación del GPAQ para diferentes poblaciones. Destaca por ejemplo el llevado a cabo por Cleland donde se sugiere que este cuestionario puede ser utilizado para estimar los niveles de actividad física moderada y vigorosa así como para monitorear el cambio de esta actividad en una muestra de población y así evaluar la efectividad de las intervenciones de factor de actividad a nivel de comunidad o población debido a su fiabilidad. Sin embargo sugieren que el GPAQ podría no ser una herramienta válida para medir los hábitos sedentarios de adultos sanos ⁽⁴⁸⁾. A pesar de que son muchos los autores que como Angarita ⁽⁴⁹⁾ defienden su uso en el estudio de prevalencia de sedentarismo en poblaciones, nuestros resultados podrían venir a reforzar las conclusiones defendidas por Cleland.

Todo trabajo en investigación cuenta con limitaciones ya que se selecciona únicamente un subgrupo de sujetos de la población de estudio. Ya se discutieron de forma pormenorizada con anterioridad las debidas a los cuestionarios de recogida de información. Sin embargo cabe destacar los posibles sesgos debidos al sistema de reclutamiento de la muestra. Ésta estuvo formada por sujetos voluntarios que correlativamente cumplieron los criterios de inclusión y aceptaron formar parte del

mismo. Esto, a pesar de que aparentemente los grupos fueron homogéneos y comparables respecto de las variables de confusión más destacables (sexo, edad, catalogación nutricional) puede limitar la validez externa de las conclusiones derivadas del trabajo.

El gasto energético ha de ser punto de partida para el diseño y puesta en marcha de planes nutricionales. Las técnicas de estimación que se están utilizando parecen tener un bajo acuerdo entre sí, por lo que los objetivos planteados en el presente trabajo, a pesar de haber evidenciado conclusiones claras, también abre la puerta a futuras investigaciones que permitan profundizar en la aplicabilidad y fiabilidad de las técnicas ya existentes, y si fuese necesario trabajar en el diseño y validación de métodos con mejores resultados y cuya utilización pueda extenderse a la práctica clínica diaria de los profesionales.

7. Conclusiones

- I. Existe una concordancia mediocre entre la catalogación de la actividad física mediante el Factor global y el Factor específico de la OMS.
- II. El mayor acuerdo entre métodos se registró entre los Factores de Actividad de la OMS.
- III. El cuestionario GPAQ presentó un muy bajo grado de acuerdo para con la catalogación de la actividad física por parte de los Factores de la OMS.
- IV. El cuestionario GPAQ parece tender a sobreestimar la catalogación de la actividad física en poblaciones, en comparación con la realizada mediante los Factores de Actividad de la OMS.
- V. La intensidad de la actividad diaria de los sujetos tiende a ser mayor cuando se utiliza el recuerdo de actividad de 24 horas como método de recogida de información que si se hace mediante registros de actividad de 3, 5 o 7 días.
- VI. No parece haber grandes variaciones en la catalogación del nivel de actividad de los sujetos en función del tiempo de valoración cuando se realizan recogidas de información de entre 3 y 7 días.
- VII. El patrón de actividad de la población estudiada fue de tipo de sedentario siendo catalogada de intensidad ligera mayoritariamente.
- VIII. Los varones presentaron niveles de actividad mayores que las mujeres.
- IX. La intensidad de la actividad de la población estudiada fue en aumento conforme avanza la edad de la muestra siendo los sujetos de entre 50 y 59 años los más activos.

Bibliografía

1. Concepto de Salud según la OMS - Concepto, Definición y Características [Internet]. [cited 2018 Mar 28]. Available from: <http://concepto.de/salud-segun-la-oms/>
2. Siede JA. Determinantes sociales de salud y enfermedad. [cited 2018 Mar 28]; Available from: http://www.paho.org/dor/images/stories/archivos/dominicana_determinantes.pdf
3. Arroyo P. La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. [Internet]. Vol. 65, Boletín médico del Hospital Infantil de México. AMERBAC; 2008 [cited 2018 Mar 17]. 431-440 p. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-11462008000600004&script=sci_arttext
4. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. LE. Revista cubana de endocrinología. [Internet]. Vol. 14, Revista Cubana de Endocrinología. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas; 1990 [cited 2018 Apr 2]. 0-0 p. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532003000200006&script=sci_arttext&lng=en
5. Dra. Lidia Esther Rodríguez Scull. Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. Obesidad SY, Nallely M, Hernández S. Medical Body Composition Analyzer. [cited 2018 Apr 2]; Available from: <http://www.ameo.mx/wp-content/uploads/2017/05/Cómo-puedo-combatirla-si-no-puedo-medirla.pdf>
6. Bonilla Arena E, Sáez Torralba ME. Beneficios del ejercicio físico en el adulto. RqR Enfermería comunitaria (Revista SEAPA). 2014;2(4):21–30.
7. C, Ramírez R, Agredo RA. El sedentarismo es un factor predictor de hipertrigliceridemia, obesidad central y sobrepeso. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2012 [cited 2018 Mar 9];19(2):75–9. Available from: https://ac.els-cdn.com/S0120563312701092/1-s2.0-S0120563312701092-main.pdf?_tid=158f5e45-14fb-4e17-9edf-92d82dc99e37&acdnat=1521196704_4cb5be9ca03491c6b934090493be1933
8. Sánches Pérez A, García Domínguez F, Landabaso V, de Nicolás y Martínez L. Participación en actividad física de una muestra universitaria a partir del modelo de las etapas de cambio en el ejercicio físico: Un estudio piloto. Rev Psicol del Deport [Internet]. 1998;7(2):233–45. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=654354>
9. Vio D F. Prevención de la obesidad en Chile. Rev Chil Nutr [Internet]. 2005 Aug [cited 2018 May 26];32(2):80–7. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182005000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=en
10. Marsé Milla P, Diez Poch Joan M^a Raurich Puigdevall M. Calorimetría: aplicaciones y manejo. 2008;3:155–66. Available from: http://web.fvet.uba.ar/areas/fisica/articulos_cient_divulgacion/calorimetria.pdf
11. Manuel Moreno G. Diagnóstico de la obesidad y sus métodos de evaluación. Médicas MG-AMR de C, 2018 undefined. arsmédica.cl [Internet]. [cited 2018 Jun 17]; Available from: <https://arsmedica.cl/index.php/MED/article/download/1204/1042>

12. C.M. López-Fontana, M.A. Martínez-González J a. M. Obesidad , metabolismo energético y medida de la actividad física. *Rev Esp Obes* [Internet]. 2003;1(1):29–36. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Martinez-Gonzalez/publication/255622899_Obesidad_metabolismo_energetico_y_medida_de_la_actividad_fisica/links/53d0ed2b0cf2fd75bc5d52f2.pdf
13. Miguel Ángel Martínez-González, Martínez Alfredo. Obesidad metabolismo energético y medida de la actividad física (PDF Download Available) [Internet]. [cited 2018 Mar 17]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/255622899_Obesidad_metabolismo_energetico_y_medida_de_la_actividad_fisica
14. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Reliability and Validity of the PAQ-A Questionnaire to Assess Physical La actividad física se define como actividad física ha sido identificada como un agente releva. *Rev Esp Salud Pública*. 2009;83(3):427–39.
15. Calahorro Cañada F, Torres-Luque G, López-Fernández I, Santos-Lozano A, Garatachea N, Álvarez Carnero E, et al. Actividad física y acelerometría; orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [cited 2018 May 19];3131(1). Available from: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/7450.pdf>
16. Rowlands A V, Eston RG. Medición e Interpretación de la Actividad Física de los Niños. *Revista de Educación Física*. *Rev Educ Física* [Internet]. 2016 [cited 2018 May 19];34(4). Available from: <https://g-se.com/medicion-e-interpretacion-de-la-actividad-fisica-de-los-ninos-905-sa-J57cfb2719af8a>
17. Armstrong N. Young people’s physical activity patterns as assessed by heart rate monitoring. *J Sports Sci* [Internet]. 1998 Jan [cited 2018 May 26];16(sup1):9–16. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/026404198366632>
18. Gasto Energético por Actividad Física « 70 H2O [Internet]. [cited 2018 May 26]. Available from: <http://www.70h2o.com/gasto-energetico-por-actividad-fisica/>
19. Kraisd Tontisirin, Hartwig de Haen. Food and Agricultural Organization. Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. *FAO Food Nutr Tech Rep Ser* [Internet]. 2001;0:96. Available from: <http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e08.htm>
20. Armstrong T, Bull F. Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health (Bangkok)*. 2006;14(2):66–70.
21. F A O Human energy requirements Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. [cited 2018 Jun 17]; Available from: <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>
22. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Vol. 854, World Health Organization technical report series. 1995. p. 1–452.
23. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome-a new worldwide definition. *IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. Lancet (London, England)* [Internet]. 2005 Sep 24 [cited 2018 May 27];366(9491):1059–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16182882>
24. Villamayor Blanco L, Llimera Rausell G, Vidal VJ, González Pérez-Crespo C, Navalón CI,

- Sirvent CM, et al. Nutritional Assessment At the Time of Hospital-Admission: Study Initiation Among Different Methodologies. *Nutr Hosp*. 2006;21(2):163–72.
25. Gil Hernández A, Sánchez de Medina Contreras F. Tratado de nutrición. *Nutrición Humana en el Estado de Salud*. [Internet]. Médica-Panamericana; 2010 [cited 2018 May 27]. Available from: <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4250/Tratado-de-Nutricion-rustica.html>
 26. Adolphe Lambert Jacques Quételet. *Fisica sociale ossia svolgimento delle facolta dell'uomo*. Google Libros [Internet]. [cited 2018 May 27]. Available from: https://books.google.es/books/about/Fisica_sociale_ossia_svolgimento_delle_f.html?id=PLW9oAEACAAJ&redir_esc=y
 27. OMS. *Obesidad y sobrepeso* [Internet]. [cited 2018 May 27]. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
 28. Lukaski HC, Bolonchuk WW. Estimation of body fluid volumes using tetrapolar bioelectrical impedance measurements. *Aviat Space Environ Med* [Internet]. 1988 Dec [cited 2018 May 27];59(12):1163–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3240217>
 29. Kyle UG, Genton L, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–94 years. *Nutrition* [Internet]. 2001 Mar [cited 2018 May 27];17(3):248–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11312069>
 30. Kyle UG, Genton L, Slosman DO, Pichard C. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition* [Internet]. [cited 2018 May 27];17(7–8):534–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11448570>
 31. Marina Camargo D, Cepeda Y, Rocío González L, Karelly Stapper H, José Trigos A. Reproducibilidad del recordatorio de actividad física de 3 días (3DPAR) en escolares de 5° y 6° grado. *Artículos Originales. Reliability of the 3-day physical activity recall (3DPAR) in schoolchildren from 5th and 6th grade*. [cited 2018 Jun 17]; Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/3438/343835697005.pdf>
 32. Begbie GH. *Energy, work and leisure*. By J. V. G. A. Durnin and R. Passmore. London: Heinemann Educational Books, Ltd. 1967. Pp. x + 166. 25s. *Q J Exp Physiol Cogn Med Sci* [Internet]. 1967 Apr 7 [cited 2018 Jun 10];52(2):223–4. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1113/expphysiol.1967.sp001906>
 33. Sciences NA of. *Recommended dietary allowances*. [Internet]. Vol. 10, National Academy Press. 1989. Available from: https://cursos.aiu.edu/Desarrollo_Humano_II_Adolescencia/PDF/Tema_3.pdf Available from: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=1349
 34. World Health Organization. *Global Physical Activity Questionnaire*. 2010;380(9838):282–93. Available from: http://www.who.int/chp/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf
 35. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2012 [cited 2018 Jun 15];23(2):124–8. Available from: https://ac.els-cdn.com/S0716864012702882/1-s2.0-S0716864012702882-main.pdf?_tid=d0d0a7b8-5c77-4d25-be5f-

82abd9bdc5f2&acdnat=1529077753_26bba17b4dc036395b509c68a5fd13d9

36. Portao J, Bescós R, Irurtia A, Cacciatori E, Vallejo L. Valoración de la grasa corporal en jóvenes físicamente activos: antropometría vs bioimpedancia. *Nutr Hosp* [Internet]. 2009 [cited 2018 Jun 17];24:529–34. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v24n5/original2.pdf>
37. Margarita M, Moreno C, Dolores M, Serrano M, Soledad M, Saturnino M, et al. Obesidad y circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños. *Rev Cuba Salud Pública* [Internet]. 2007 [cited 2018 Jun 17];33(3). Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v33n3/spu15307.pdf>
38. Javier Rodríguez Ordax; Nicolás Terrados. Métodos para la valoración de la actividad física y el gasto energético en niños y adultos. *Arch Med del Deport* [Internet]. 2006; Available from: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Gasto_energetico_365_115.pdf
39. Cancela JM, Lago J, Ouviaña L, Ayán C. Validez del cuestionario de recuerdo de la actividad física realizada durante las 24h del día previo (PDPAR-24) en adolescentes españoles. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [cited 2018 Jun 17];3131(4). Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/3092/309238513034.pdf>
40. Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sport Med* [Internet]. 2003 [cited 2018 Jun 14];37:197–206. Available from: <http://bjsm.bmj.com/content/bjsports/37/3/197.full.pdf>
41. Serón P, Muñoz S, Lanas F. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena Levels of physical activity in an urban population from Temuco, Chile. artículo Investig rev Med chile [Internet]. 2010 [cited 2018 Jun 14];138:1232–9. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v138n10/art04.pdf>
42. Aguilar Cordero J, González Jiménez E, García García CJ, García López P, Ferre JÁ, Padilla López CA, et al. Estudio comparativo de la eficacia del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal como métodos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en población pediátrica Comparative study of the effectiveness of body mass index and the body-fat percentage as methods for the diagnosis of overweight and obesity in children. *Nutr Hosp* [Internet]. 2012 [cited 2018 Jun 17];27(1):185–91. Available from: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n1/22_original_11.pdf
43. Kweitel S. IMC: Herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista bmi: little useful tool to determine ideal weight of a sportsman. [cited 2018 Jun 17];7(28):274–89. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/542/54222957001.pdf>
44. Hamrik Z, Sigmundová D, Kalman M, Pavelka J, Sigmund E. Physical activity and sedentary behaviour in Czech adults: Results from the GPAQ study. *Eur J Sport Sci* [Internet]. 2014 Feb 17 [cited 2018 Jun 17];14(2):193–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23889330>
45. Infante G, Goñi A, Villarroel JD. Actividad física y autoconcepto, físico y general, a lo largo de la edad adulta 1. 2011 [cited 2018 Jun 17];20(2):429–44. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/2351/235122167013.pdf>
46. Javier Elizondo-Armendáriz J, Guillén Grima F, Aguinaga Ontoso I. Prevalencia de

- actividad física y su relación con variables sociodemográficas y estilos de vida en la población de 18 a 65 años de Pamplona (*). *Rev Esp Salud Pública* [Internet]. 2005 [cited 2018 Jun 17];79:559–67. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n5/original4.pdf>
47. González M. Incidencia de la actividad física en el adulto mayor incidence of the physics activity on the elder incidence de l'activité physique dans l'adulte âgé. 2005 [cited 2018 Jun 17];5(19):222–37. Available from: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista20/artvejez16.htm>
48. Cleland CL, Hunter RF, Kee F, Cupples ME, Sallis JF, Tully MA. Validity of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) in assessing levels and change in moderate-vigorous physical activity and sedentary behaviour. *BMC Public Health* [Internet]. 2014 [cited 2018 Jun 15];14. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/1255>
49. Angarita A, Camargo Lemos MD, Oróstegui Arenas M. Reproducibilidad del tiempo en posición sedente evaluado con el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) y el Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *MedUNAB* [Internet]. 2010;13(June 2015):5–12. Available from: [http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=article&op=viewArticle&path\[\]=439](http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=article&op=viewArticle&path[]=439)

ANEXOS

ANEXO I – Cuestionario de recogida de datos

IMPRESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PACIENTE

Importancia del ajuste en la estimación de los requerimientos energéticos para el diseño de la pauta dietética

Yo,.....

(Nombre completo del participante en el estudio)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con.....

(Nombre del investigador)

Y presto mi conformidad a participar en el estudio.

Valladolid, a / /

Firma del participante

Firma del investigador

Según la ley 15/1999 de 13 de diciembre el consentimiento para el tratamiento de sus datos personales y para su cesión es revocable. Usted puede ejercer el derecho de acceso, rectificación y cancelación dirigiéndose al investigador, que lo pondrá en conocimiento de quien corresponda.

CUESTIONARIO DE RECOGIDA DE DATOS

Fecha de valoración:

Nombre:

Código:

Fecha de nacimiento:

Edad:

Sexo: H / M

Dirección:

Teléfono:

Ocupación:

Correo electrónico:

1. HISTORIA CLÍNICA:

a. ANTECEDENTES FAMILIARES

	Edad	Sb/Ob	HTA	DM	Dislip.	ECV	OTRAS
Padre							
Madre							
Hermano1							
Hermano 2							
Abuelos P.							
Abuelos M.							
Otros							

b. ANTECEDENTES PERSONALES

Enfermedades importantes	
Consultas	
Ingresos o intervenciones quirúrgicas	
Alergias conocidas	
Tratamientos farmacológicos o fitoterápicos	
Parámetros bioquímicos a destacar	
Mujer: Periodo??	

2. HÁBITOS TÓXICOS

- Tabaco: SI NO N° cigarrillos/día:

- Alcohol: Nunca Ocasional Habitual Fin de semana

Tipo y cantidad:

*	1 copa / vaso	2-3 copas/ vasos	4-5 copas /vasos	> 5 copas/vasos
Vino				
Cerveza				
Destilados:				
Otros:				
*Indique si el consumo es al día, a la semana o al mes:				

3. ACTIVIDAD FÍSICA:

TRABAJO (dedicación):

Horarios:

4. MEDICIONES:

Antropometría	Peso (kg)	
	Peso habitual (kg)	
	Talla (cm)	
	Perímetro de la cintura (cm)	
BIA	Resistencia (R)	
	Reactancia (X)	
	Ángulo de fase (Φ)	
OTRAS PRUEBAS:		

GPAQ: Cuestionario de actividad física

A continuación voy a preguntarle por el tiempo que pasa realizando diferentes tipos de actividad física. Le ruego que intente contestar a las preguntas aunque no se considere una persona activa. Piense primero en el tiempo que pasa en el trabajo, que se trate de un empleo remunerado o no, de estudiar, de mantener su casa, de cosechar, de pescar, de cazar o de buscar trabajo. En estas preguntas, las "actividades físicas intensas" se refieren a aquéllas que implican un esfuerzo físico importante y que causan una gran aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco. Por otra parte, las "actividades físicas de intensidad moderada" son aquéllas que implican un esfuerzo físico moderado y causan una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco.

PREGUNTA	RESPUESTA		CÓD
En el trabajo			
¿Exige su trabajo una actividad física intensa que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, como [levantar pesos, cavar o trabajos de construcción] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí	1	P1
	No	2 (No= Saltar a P4)	
En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades físicas intensas en su trabajo?	Nº Días	□	P2
En uno de esos días en los que realiza actividades físicas intensas, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	H:min	□□□ : □□□ hrs mins	P3 (a-b)
¿Exige su trabajo una actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa [o transportar pesos ligeros] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí	1	P4
	No	2 (No= Saltar a P7)	
En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades de intensidad moderada en su trabajo?	Nº Días	□	P5
En uno de esos días en los que realiza actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	H:min	□□□ : □□□ hrs mins	P6 (a-b)
Para desplazarse			
En las siguientes preguntas, dejaremos de lado las actividades físicas en el trabajo, de las que ya hemos tratado. Ahora me gustaría saber cómo se desplaza de un sitio a otro. Por ejemplo, cómo va al trabajo, de compras, al mercado, al lugar de culto [insertar otros ejemplos si es necesario]			
¿Camina usted o usa usted una bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	Sí	1	P7
	No	2 (No= Saltar a P10)	
En una semana típica, ¿cuántos días camina o va en bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	Nº Días	□	P8
En un día típico, ¿cuánto tiempo pasa caminando o yendo en bicicleta para desplazarse?	H:min	□□□ : □□□ hrs mins	P9 (a-b)

En el tiempo libre			
Las preguntas que van a continuación excluyen la actividad física en el trabajo y para desplazarse, que ya hemos mencionado. Ahora me gustaría tratar de deportes, fitness u otras actividades físicas que practica en su tiempo libre [inserte otros ejemplos si llega el caso].			
¿En su tiempo libre, practica usted deportes/fitness intensos que implican una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco como [correr, jugar al fútbol] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí	1	P10
	No	2 (No= Saltar a P13)	
En una semana típica, ¿cuántos días practica usted deportes/fitness intensos en su tiempo libre?	Nº Días	□	P11
En uno de esos días en los que practica deportes/fitness intensos, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	H:min	□□□ : □□□ hrs mins	P12 (a-b)
¿En su tiempo libre practica usted alguna actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa, [ir en bicicleta, nadar, jugar al volleyball] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí	1	P13
	No	2 (No= Saltar a P16)	
En una semana típica, ¿cuántos días practica usted actividades físicas de intensidad moderada en su tiempo libre?	Nº Días	□	P14
En uno de esos días en los que practica actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	H:min	□□□ : □□□ hrs mins	P15 (a-b)
Comportamiento sedentario			
La siguiente pregunta se refiere al tiempo que suele pasar sentado o recostado en el trabajo, en casa, en los desplazamientos o con sus amigos. Se incluye el tiempo pasado [ante una mesa de trabajo, sentado con los amigos, viajando en autobús o en tren, jugando a las cartas o viendo la televisión], pero no se incluye el tiempo pasado durmiendo.			
¿Cuándo tiempo suele pasar sentado o recostado en un día típico?	H:min	□□□ : □□□ hrs mins	P16 (a-b)

RECUERDO DE 24h DE ACTIVIDADES

Fecha:		
Hora	Actividad	Comentarios

CUESTIONARIO A CUMPLIMENTAR POR EL PACIENTE:

Instrucciones

1. Registro de actividad física

Ha de cumplimentar el registro de actividad física, durante 7 DÍAS. Ha de registrar a modo de diario todo lo que haga, indicando tanto actividad física que realice (caminar, deporte, tareas domésticas, recados...) como horas de inactividad (horas viendo la TV, leyendo...) y sueño.

EJEMPLO Diario de Actividades

Fecha: 1 de enero de 2012		
Hora	Actividad	Comentarios
7,30h	Me levanto	
7,45h	Desayuno	
8,00h	Salgo para el trabajo	Voy caminando: 15min y trabajo durante tres horas con un ordenador (trabajo de oficina)
11,00h	Descanso del trabajo	Vamos a la cafetería de enfrente de la oficina (5min andando entre ida y vuelta, y 20min de pie)
11,30h	Trabajo	Oficina
14,30h	Salgo del trabajo y voy a comer a casa	Voy caminando 15 min, en casa ya tengo todo preparado como, friego y duermo 15 min
16,00h	Trabajo (2horas)	30 min andando entre ida y vuelta, y 2 horas de trabajo en oficina
18,30h	Voy al gimnasio	En el gimnasio, hago una hora de aerobio y nado 15 minutos. Voy y vuelvo en coche.
21,00h	Ceno	Preparo la cena, ceno, preparo la comida del día siguiente, friego
22,30h	Descanso	Veó la TV u ordenador durante una hora y media
24,00h	Me voy a la cama	Duermo unas 7 horas y media.

DIARIO DE ACTIVIDADES (Días 1 a 7)

Fecha:		
Hora	Actividad	Comentarios