



Generación de recursos audiovisuales para la realización de medidas antropométricas en sujetos diagnosticados con obesidad

Marta García-Poblet ¹, María Dolores Cabañas-Armesilla ², Isabel Sospedra ³, Raquel Vaquero-Cristóbal ⁴, Francisco Esparza-Ros ⁵, José Miguel Martínez-Sanz ^{3,*}



¹ Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, 03690 Alicante, España.

² Grupo de investigación EPINUT, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.

³ Departamento de Enfermería, Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, 03690 Alicante, España.

⁴ Grupo de investigación en prevención de lesiones en el deporte (PRELEDE), Facultad de Deporte, Universidad Católica de Murcia, 30107 Murcia, España.

⁵ Grupo de investigación en prevención de lesiones en el deporte (PRELEDE), Cátedra Internacional de Cineantropometría, Universidad Católica de Murcia, 30107 Murcia, España.

* Corresponding authors email: Josemiguel.ms@ua.es

DOI: <https://doi.org/10.34256/ijk2112>

Received: 30-11-2021, Revised: 02-12-2021; Accepted: 16-12-2021, Published: 31-12-2021

Resumen

Objetivo: La valoración antropométrica es muy utilizada en el diagnóstico y seguimiento de las personas con obesidad, aunque la toma de algunas mediciones antropométricas presenta dificultades por el propio morfotipo de la persona y la inexistencia de normas estandarizadas. El objetivo del presente documento fue generar recursos audiovisuales sobre como realizar mediciones corporales en sujetos con obesidad para complementar el conocimiento de los profesionales de la salud sobre los índices de salud y mediciones corporales más adecuados para aplicar a sujetos con obesidad. **Metodología:** Estudio descriptivo sobre la generación de material audiovisual basado en mediciones posibles y relevantes para el estudio antropométrico en sujetos con obesidad. Se tomaron fotografías y grabaciones en vídeo de dichas mediciones aplicadas en un voluntario de cada sexo con obesidad. **Resultados:** El material audiovisual consta de nueve medidas antropométricas entre las que se encuentran cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, submandibular y cresta iliaca), 4 perímetros (brazo relajado, cintura, umbilical y cadera) y un diámetro (antero-posterior del abdomen). **Conclusión:** Existe controversia acerca del protocolo de medición del perímetro de cintura, abdominal y diámetro sagital del abdomen, en personas con obesidad ya que los puntos anatómicos de referencia varían de unos estudios a otros, creando confusión. Por tanto, el material audiovisual creado es novedoso, útil para la enseñanza y el aprendizaje de las mediciones antropométricas y usable tanto en el ámbito académico como en la práctica clínica diaria.

Palabras Clave: Antropometría, Enseñanza-Aprendizaje, Material Audiovisual, Obesidad.

Abstract

Aim: Anthropometric assessment is widely used in the diagnosis and follow-up of people with obesity, although taking some anthropometric measurements presents difficulties due to the person's own morphotype and the non-existence of standardised norms. The aim is to generate, evaluate and standardise audiovisual resources on body measurements in subjects with obesity to complement the knowledge of health professionals on the most appropriate health indices and body measurements to apply to subjects with obesity. **Methods:** Observational and cross-sectional study on the generation of audiovisual material based on possible and relevant measurements for the anthropometric and nutritional study in patients with obesity. Photographs and video recordings were taken of these measurements applied to a volunteer of each sex with the weight or percentage of fat mass typical of obesity. **Results:** The audiovisual material consists of 5 data sheets of the selected anthropometric measurements (relaxed and contracted arm girth, A-P abdominal depth, waist girth, umbilical girth, and hips girth). **Conclusion:** There is controversy about the protocol for measuring waist circumference, abdominal circumference and sagittal diameter of the abdomen in people with obesity, as the anatomical reference points vary from one study to another,

creating confusion. Therefore, the audiovisual material created is innovative, useful for teaching and learning anthropometric measurements and usable both in the academic environment and in daily clinical practice.

Keywords: Anthropometry, Teaching-learning, Audiovisual material, Obesity.

Introducción

La obesidad es, según define la Organización Mundial de la Salud (OMS), una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (OMS 2021). No en vano, el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para numerosas enfermedades crónicas, entre las que se incluyen la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (OMS 2021).

En las últimas décadas y sobre todo en los últimos años ha habido un importante aumento global de dicha patología. El sobrepeso y la obesidad se han categorizado como una pandemia en países con ingresos altos. Además, la obesidad y el sobrepeso están en aumento en los países con ingresos bajos y medios, especialmente en las áreas urbanas (OMS 2017).

Por otro lado, la antropometría se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma, composición corporal y funciones generales del organismo que tiene por objetivo describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física en el organismo (Carmenate Milián et al. 2014). La técnica antropométrica es fundamental y permite realizar mediciones de perímetros corporales, pliegues cutáneos y diámetros óseos. Con los datos obtenidos y mediante la aplicación de fórmulas e indicadores determinados se obtiene la información general, completa y necesaria para conocer la composición corporal de un sujeto.

En el caso del diagnóstico global del sobrepeso y la obesidad, el mismo se realiza mediante el empleo de diversas mediciones corporales aplicadas en diferentes índices antropométricos (Martínez Sanz et al. 2018; Osayande et al. 2018). La forma más simple de medir el sobrepeso y la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), es decir, la masa corporal de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros. Según este parámetro, una persona con un IMC igual o superior a 30 es considerada obesa y con un IMC igual o superior a 25 es considerada con sobrepeso. El IMC ha sido por excelencia el parámetro más utilizado para valorar la obesidad (OMS 2017; Osayande et al. 2018), pero presenta limitaciones al no informar de la distribución de la masa grasa (MG) y no discriminar entre MG y masa magra o libre de grasa (MLG). Por ello, no resulta fiable su empleo como único indicador de la obesidad en el diagnóstico clínico (Cieśluk et al. 2018; Trifu et al. 2018)

Otra alternativa para valorar sobrepeso y obesidad ha sido estimar la masa grasa (MG) de un sujeto, considerando que existe un exceso cuando el porcentaje de grasa corporal total (%GCT) es superior al 25% del peso corporal total en un hombre o un 33-35% en una mujer (Martínez Sanz et al. 2019; Trifu et al. 2018). Además, esta evaluación permite no solamente el diagnóstico sino el seguimiento de la obesidad mostrando los cambios de volumen y distribución de la MG corporal en función de la planificación dietética pautada (Martínez Sanz et al., 2019; Rosales Ricardo 2012).

Sin embargo, llegar a esta variable no es sencillo ya que existen limitaciones en la realización de las mediciones antropométricas. A modo de ejemplo, en sujetos con gran volumen y cuerpos con forma redondeada por acumulación de grasa en la zona abdominal, resulta complicada la localización de las referencias anatómicas y antropométricas necesarias para llegar a cabo las mediciones de los pliegues cutáneos, perímetros y diámetros corporales, siendo de todos ellos los más relevantes para el diagnóstico y el seguimiento de la obesidad los pliegues de tríceps, subescapular, submandibular y cresta iliaca; el perímetro de brazo relajado, cintura, abdominal, abdominal máximo (o, si no es posible, el perímetro umbilical), glúteo máximo o de caderas y el diámetro antero-posterior del abdomen (Martínez Sanz et al. 2019).

Por tanto, al no existir un manual estandarizado acerca de las técnicas de mediciones antropométricas con aplicación específica en sujetos con obesidad, pero sí manuales y libros con protocolos específicos estandarizados por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) con aplicación en personas con normopeso o deportistas (Cabañas Armesilla and Esparza Ros 2009; Esparza Ros et al. 2019), resulta necesario crear y desarrollar nuevos protocolos de medición en exclusiva para personas con obesidad para asegurar el uso estandarizado correcto de todos los profesionales de la salud humana.

Por todo ello, el objetivo del presente estudio fue generar recursos didácticos audiovisuales, así como los criterios de medición que en ellos se muestran, para complementar el conocimiento de los profesionales de la salud y de la actividad física sobre las mediciones antropométricas más adecuadas para aplicar en sujetos con obesidad.

Material y métodos

El presente estudio tiene un diseño descriptivo para la elaboración de material audiovisual sobre las medidas antropométricas que se pueden realizar a un sujeto con obesidad.

El equipo investigador consensuó las medidas antropométricas que serían empleadas para la realización del material audiovisual. Las mediciones seleccionadas, cuya aplicación debía de ser posible y relevante en el diagnóstico y seguimiento de un sujeto con obesidad, fueron extraídas a partir del trabajo realizado en la red de investigación en docencia "Recursos audiovisuales para la adquisición de habilidades antropométricas en sujetos con sobrepeso y/u obesidad", publicada por la Universidad de Alicante (UA) (Martínez Sanz et al. 2018), que recoge las indicaciones así como las medidas a realizar a través de fichas técnicas, junto con el material necesario para su ejecución y la técnica a seguir tanto por el sujeto de estudio como por el antropometrista.

Para la elaboración del material audiovisual, se contactó con la muestra poblacional a través de un mensaje difundido a través de la plataforma de campus virtual de la UA, y un mensaje enviado mediante correo institucional, en el que se ofertaba la posibilidad de participar de forma voluntaria en la elaboración del material audiovisual propuesto en este estudio. Los requisitos que debían cumplir los voluntarios incluían que contaran con un porcentaje de grasa corporal de un 25% en hombres o un 30% en mujeres o un IMC igual o superior a 30 aplicable a ambos sexos (Martínez Sanz et al. 2019). Finalmente, tres sujetos (dos hombres y una mujer) participaron en el estudio.

Antes de proceder a realizar las grabaciones en la Facultad de Ciencias de la Salud de la UA, los participantes fueron informados de que los datos referentes a su identidad o las imágenes de sus rostros serían tratados de forma confidencial, para ello firmaron un documento de cesión de derechos de imagen y un consentimiento informado de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018 de protección de Datos, de Garantías de los Derechos Digitales (LOPDGDD), de 5 de diciembre, el reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, y por la anterior Ley Orgánica LOPD 15/1999 de 13 de diciembre, sus datos de carácter personal serán integrados en un fichero para su tratamiento automatizado, según los principios establecidos de confidencialidad, integridad y disponibilidad de datos y con la finalidad de informar, y también cumpliendo con las normas éticas contempladas en la Declaración de Helsinki de 2018.

Finalmente, se procedió a realizar las fotografías y los vídeos a los voluntarios de forma individual para grabar las diferentes tomas de las mediciones antropométricas. Los materiales e instrumentos empleados fueron la proforma de anotación de los datos corporales, junto al material homologado y calibrado previamente como es: un lápiz demográfico para realizar diferentes marcas de los puntos óseos y antropométricos necesarios en los sujetos de estudio, un paquímetro de ramas largas Cescorf (Cescorf, Brasil) y Realmet (Realmet, España) con una precisión de 1 mm, una cinta métrica Cescorf (Cescorf, Brasil) de precisión de 1 mm, un plicómetro Holtain (Holtain, Reino Unido) de presión 1 mm, una cámara fotográfica y de video réflex Canon EOS 1200D (Canon, Japón), dos focos de iluminación y el programa de edición de vídeo Sony Vegas 13 (Sony, Japón), a través del soporte informático compuesto por un ordenador, micrófono y altavoces. Durante las sesiones de grabación estaban presentes la persona voluntaria, el personal técnico de la Facultad de Ciencias de la Salud, una alumna de apoyo y un antropometrista acreditado internacional por la ISAK de nivel III encargado de realizar las medidas antropométricas protocolizadas (Esparza-Ros et al. 2019).

Una vez finalizadas todas las fotografías y grabaciones, se procedió a la edición y montaje del material audiovisual por parte del personal técnico adjuntando un audio de voz en off previamente grabado en el que se explicaba, de forma breve, el método estandarizado y correcto de cada una de las medidas antropométricas. Para la disposición de los cuatro vídeos resultantes en abierto se utilizó la herramienta Vértice del campus virtual UACloud de la UA.

Resultados

El material audiovisual elaborado consta de nueve medidas antropométricas entre las que se encuentran cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, submandibular y cresta iliaca), cuatro perímetros (brazo relajado, cintura, umbilical y cadera) y un diámetro (antero-posterior del abdomen) (ver tablas 1-3). Los vídeos elaborados tienen una duración de entre 34 segundos y 2 minutos, a los que se han añadido las explicaciones en voz en off sobre las técnicas de medición antropométrica en sujetos con obesidad.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue generar recursos didácticos audiovisuales, así como los criterios de medición que en ellos se muestran, para complementar el conocimiento de los profesionales de la salud y de la actividad física sobre las mediciones antropométricas más adecuadas para aplicar en sujetos con obesidad. Actualmente, las normas de medición antropométrica estandarizadas más utilizadas en el mundo son las indicadas por la ISAK (Esparza-Ros et al. 2019). Sin embargo, en las mismas no se muestran las dificultades o adaptaciones de evaluación que hay que realizar en pacientes con sobrepeso y obesidad, siendo esta una población que frecuentemente acude a las clínicas de nutrición. Por tanto, hasta el momento no existían normas estandarizadas que permitieran la toma de algunas mediciones antropométricas de difícil adaptación en sujetos con sobrepeso y obesidad debido, principalmente, a la dificultad que supone localizar los puntos anatómico-antropométricos de referencia, necesarios para su aplicación, lo que conlleva que ciertas medidas no se pueden recoger y, por tanto, tampoco se pueden utilizar los índices que las requieren, dificultando la evaluación y el seguimiento dietético-nutricional.

Tabla 1. Mediciones antropométricas en sujetos con obesidad: pliegues cutáneos.

Medida antropométrica - pliegues	Enlace
Triceps	Localización: https://vertice.cpd.ua.es/225955 Sujeto 1: https://vertice.cpd.ua.es/225946
Subescapular	Localización: https://vertice.cpd.ua.es/225954 Sujeto 1: https://vertice.cpd.ua.es/225957
Submandibular	Medición: https://vertice.cpd.ua.es/225948
Cresta iliaca	Localización: https://vertice.cpd.ua.es/225952 Sujeto 1: https://vertice.cpd.ua.es/225950 Sujeto 2: https://vertice.cpd.ua.es/225945

Tabla 2. Mediciones antropométricas en sujetos con obesidad: perímetros.

Medida antropométrica - perímetros	Enlace
Brazo relajado	Sujeto 1: https://vertice.cpd.ua.es/204269 Sujeto 2: https://vertice.cpd.ua.es/225956
Cintura	Sujeto 1: https://vertice.cpd.ua.es/204271
Umbilical - abdominal	Sujeto 2: https://vertice.cpd.ua.es/204275
Cadera	Sujeto 3: https://vertice.cpd.ua.es/225958

Tabla 3. Mediciones antropométricas en sujetos con obesidad: diámetros.

Medida antropométrica - diámetros	Enlace
Antero-posterior del abdomen	Sujeto 1: https://vertice.cpd.ua.es/204273 Sujeto 2: https://vertice.cpd.ua.es/225947

En ambos sexos la zona de mayor acúmulo de grasa subcutánea es el abdomen y/o las caderas, sobre todo en el caso de las mujeres (Schorr et al., 2018), lo que lleva a que la medición de los pliegues cutáneos no esté recomendada en sujetos con obesidad, sobre todo en aquellos con obesidad mórbida, debido a la dificultad de su técnica y la gran variabilidad de sus medidas y los instrumentos a usar (Alvero Cruz et al. 2009).

Por otro lado, las mediciones más empleadas y relacionadas con la MG a nivel abdominal (perímetro de cintura abdominal o umbilical o perímetro máximo del abdomen, así como el perímetro de cadera y diámetro antero-posterior del abdomen), son también las que más discrepancia presentan a la hora de definir una metodología de medición antropométrica correcta (Da Silva-Ferreira et al. 2012, Trifu et al. 2018). Por ejemplo,

mientras que por un lado hay estudios que posicionan el punto anatómico a partir del cual medir el perímetro de cintura mínima en el contorno visible más pequeño del abdomen o, en caso de no ser percibido a simple vista, en el punto medio entre la décima costilla y el punto más superior y externo de la cresta ilíaca, que coincida con el lugar de cruce de la línea axilar media (Esparza Ros et al., 2019; Osayande et al. 2018, Tong and Han 2019), otros estudios posicionan este punto anatómico de referencia en el contorno del abdomen a la altura de la cicatriz umbilical por encima del nivel superior de la cresta ilíaca (Cieśluk et al. 2018). Esto conlleva a una fácil confusión entre el perímetro de la cintura y el perímetro abdominal, aunque el punto medio entre la décima costilla y el punto más superior de la cresta ilíaca parece ser la metodología más precisa, fácil de identificar y de reproducir (Trifu et al. 2018).

Algo similar ocurre con el diámetro antero-posterior del abdomen, considerado otro indicador de obesidad central al estar relacionado con la masa grasa visceral, la que conlleva mayor riesgo cardiovascular (Da Silva-Ferreira et al. 2012). Por un lado, existen estudios que posicionan su punto anatómico de referencia en el diámetro máximo del abdomen en el plano sagital (Da Silva-Ferreira et al. 2012), mientras que, por otro lado, otros lo sitúan a nivel del ombligo (Da Silva-Ferreira et al. 2012), justo en el relieve de su parte más inferior (Esparza-Ros et al. 2019), e incluso otros en el punto medio entre las crestas ilíacas, coincidiendo con las vértebras lumbares L4 y L5 (Da Silva-Ferreira et al. 2012, Duarte Pimentel et al. 2010; Telles et al. 2018). Este último punto es el más empleado en la práctica clínica ya que es el que mayor correlación con el volumen de masa grasa visceral (Da Silva-Ferreira et al. 2012). Además, cabe mencionar la relevancia de la posición del sujeto durante la medición, ya que en pacientes que no pueden mantenerse en bipedestación ésta medición debe realizarse necesariamente en posición de decúbito supino, donde el tejido adiposo subcutáneo de la parte baja del abdomen tiende a subir y caer hacia los lados del paciente, dando como resultado información más precisa acerca del volumen de masa grasa visceral del paciente pudiéndose, por lo tanto, aplicar a personas encamadas o que no se puedan mantener de pie (Da Silva-Ferreira et al. 2012).

La técnica correcta en la ejecución de las mediciones antropométricas es muy importante a la hora de realizar los cálculos referentes a la composición corporal o de los índices de salud. Por ello, es imprescindible que de dichas mediciones se obtengan resultados reales y fiables y con el menor error técnico de medida, pues de ello depende una correcta evaluación y seguimiento de cualquier sujeto (deportistas, ancianos, niños, pacientes con patologías como la obesidad, etc.). Por ejemplo, el cálculo de la MG y MLG de un sujeto adulto sin obesidad puede establecerse a través de la ecuación de Siri dependiente de la altura y los pliegues del tríceps, del bíceps, el supraespinal y el subescapular (Alvero Cruz et al. 2009) o bien a través de la fórmula del índice de obesidad CUN-BAE, que depende de la edad, sexo, talla y peso del sujeto, siendo también aplicable a personas con obesidad (Ares Blanco et al. 2019; Trifu et al. 2018; Zubiaga Toro et al. 2014). Además, en un sujeto con obesidad el cálculo de su MG se podría realizar igualmente a través de la fórmula de Weltman, que diferencia entre hombres y mujeres en función de los datos del peso, la talla (en el caso de mujeres) y del resultado de la media del perímetro del abdomen tomada desde dos puntos anatómicos diferentes: coincidiendo en ocasiones con el ombligo al nivel de las crestas ilíacas y entre el relieve del apéndice xifoides y el ombligo (Alvero Cruz et al. 2009).

Además del ejemplo anterior, el índice de cintura-cadera, de cintura-talla o el índice de adiposidad visceral son de los más empleados para determinar el estado de salud de cualquier sujeto ya que están asociados al %GCT y, por tanto, también a un mayor riesgo de desarrollar patologías crónicas propias del síndrome metabólico como es la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2 y/o las enfermedades cardiovasculares (Ares Blanco et al. 2019, Cieśluk et al. 2018, Osayande et al. 2018, Trifu et al. 2018, Zhang et al. 2018) Como algunos de sus nombres sugieren, dichos índices dependen de los resultados de las mediciones del perímetro de cintura, umbilical o cintura máxima, cadera y de la altura del sujeto, además del cálculo del IMC y de otros parámetros bioquímicos (Zhang et al. 2018). Por eso, si las medidas han sido tomadas de manera inadecuada, los resultados de los índices no serán correctos y, por tanto, puede ser erróneo el diagnóstico al compararlo con las cifras de referencia, el tratamiento y el seguimiento que se le pautó al paciente con controles periódicos.

Cabe mencionar también la existencia de otros índices como el de adiposidad corporal o el de forma corporal que, sin dejar de ser novedosos y útiles en la práctica clínica, igualmente dependen de las mediciones antropométricas que se le realicen al sujeto (Tong and Han 2019).

Uno de los retos de la educación superior en Ciencias de la Salud es desarrollar programas efectivos donde el alumnado pueda adquirir habilidades, competencias procedimentales como preparación a la práctica clínica, lo cual se consigue estimulando el pensamiento científico crítico y desarrollando habilidades, entre ellas las tecnológicas, que serán requeridas posteriormente en la práctica clínica (Pintor-Crispín et al. 2016). Por ello, el hecho de emplear recursos audiovisuales como material didáctico complementario a la enseñanza teórica, resulta adecuado para fomentar que el alumnado aprenda a comprender e interiorizar los conocimientos por sí mismo, lo que convierte a este tipo de recursos en un instrumento docente excelente para lograr aumentar la atención del

estudiante y su asimilación de conocimientos académicos al vincularlos a la realidad laboral (Gargallo López et al. 2007, Ivern and María 2008; Micó Pascual et al. 2019), aunque cabe contrastar que existen otras estrategias de aprendizaje con mejores resultados como son las prácticas tutorizadas en diferentes ámbitos como clínicas, hospitales y residencias de ancianos, las simulaciones y las actividades interactivas supervisadas (Agama Sarabia et al. 2017).

Por ejemplo, el vídeo como herramienta pedagógica mejora el aprendizaje del alumno en habilidades complejas al exponerlo a eventos que no pueden ser fácilmente demostrados con los métodos tradicionales (Pintor-Crispín et al. 2016), tal y como se expone en diversos estudios en los que se emplean vídeos explicativos de elaboración propia para evaluar el efecto positivo de los mismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del profesorado y alumnado implicado (Agama Sarabia et al. 2017, Ivern and María 2008, Pintor-Crispín et al. 2016)

En cuanto a las limitaciones del estudio, se puede afirmar que la limitación principal fue causada por una baja tasa de respuesta por parte de la población diana, ya que muchos de los sujetos con los que se llegó a contactar en primera instancia acabaron rechazando participar en el proyecto alegando vergüenza por mostrar su cuerpo ante una cámara o ante el equipo que realizó las grabaciones. Debido a lo cual, se contó únicamente con tres sujetos para la elaboración del material audiovisual.

Conclusión

Algunas mediciones antropométricas son difícilmente aplicables a sujetos con obesidad, debido a diversos factores como son la dificultad en localizar los puntos anatómicos y/o antropométricos, la falta de material especializado y falta de protocolos adaptados a la técnica correcta antropométrica. No obstante, a pesar de la carencia de documentos de consenso que presenten la adaptación de la toma de algunas mediciones, como son el perímetro de cintura mínima, umbilical y cadera máxima, así como el diámetro sagital del abdomen, éstas mediciones pueden relacionarse con la grasa visceral y obesidad central.

De la correcta medición antropométrica dependen tanto el diagnóstico y el tratamiento y, por ende, el seguimiento de las pautas aplicadas en el tratamiento de la obesidad. Por lo tanto, los resultados de la presente investigación sobre la generación de material audiovisual sobre la técnica antropométrica en sujetos con obesidad resultan novedosos y aportan la información necesaria para poder mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las habilidades antropométricas requeridas por los profesionales de la salud y de la actividad física, para llevar a cabo su práctica clínica en pacientes con obesidad.

Referencias

- Agama Sarabia A., Trejo Niño G., De la Peña León B., Islas Ortega M., Crespo Knofler S., Martínez Felipe L., González Velázquez M. S. (2017). Recursos audiovisuales en la educación en enfermería: revisión de la literatura. *Enfermería Global*, 16(3): 512. <https://doi.org/10.6018/eglobal.16.3.260621>
- Alvero Cruz J. R., Cabañas Armesilla M. D., De Lucas Á. H., Martínez Riaza L., Moreno Pascual C., Porta Manzanido J., Sillero Quintana M., Sirvent Belando J. E. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cinantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 26(131): 166–179.
- Ares Blanco J., Valdés Hernández S., Botas Cervero P., Sánchez-Ragnarsson C., Pujante Alarcón P., Menéndez-Torre E., Delgado Álvarez E. (2019). Estimación de grasa corporal según ecuación CUN-BAE e IMC y riesgo de mortalidad por sexos en la cohorte del Estudio Asturias. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 66(8): 487–494. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.02.008>
- Carmenate Milián L., Moncada Chévez F. A., Borjas Leiva E. W. (2014). Manual de Medidas Antropométricas. In *Serie Salud, Trabajo y Ambiente*.
- Cieśluk K., Dobroch J., Sawicka-Żukowska M., Krawczuk-Rybak M. (2018). Body composition measurements in paediatrics - a review. Part 1. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism*, 24(4): 191–196. <https://doi.org/10.5114/pedim.2018.83366>
- Da Silva-Ferreira T., De Azevedo-Abreu G., Cunha-Oliveira-Dos-Santos-Lopes M., Chaia-Kaippert V., Lopes-Rosado E. (2012). Diámetro abdominal sagital: aplicaciones en la práctica clínica. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 16(4): 137. <https://doi.org/10.14306/renhyd.16.4.60>

Duarte Pimentel G., Portero-McLellan K. C., Maestá, N., Corrente J. E., Burini R. C. (2010). Accuracy of sagittal abdominal diameter as predictor of abdominal fat among Brazilian adults: A comparison with waist circumference. *Nutricion Hospitalaria*, 25(4): 656–661. <https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.4.4507>

Esparza Ros F., Vaquero Cristóbal R., Marfell Jones M. (2019). International Standards for Anthropometric Assessment - International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Universidad Católica de Murcia (UCAM).

Gargallo López B., Pérez Pérez C., Fernández March A., Jiménez Rodríguez M. Á. (2007). La evaluación de las actitudes en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. El cuestionario CEVAPU. *Teoría de La Educación. Educación y Cultura En La Sociedad de La Información*, 8(2): 238–256. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017334015>

Ivern T. (Universitat de B. D. d'Empresa), María X. (Universitat de B. D. d'Empresa). (2008). El aprendizaje en ciencias sociales mediante el uso de audiovisuales. Un instrumento de aprendizaje, motivación y mejora de la comprensión conceptual. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 11. <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/87128>

Martínez Sanz J., García Poblet M., Norte Navarro A., Gutiérrez Hervás A., Giménez Monzo D., Roma Ferri M., Martínez Rodríguez A., Díez Espinosa P., Sospedra López I. (2019). Recursos audiovisuales para la adquisición de habilidades antropométricas en sujetos con sobrepeso y/o obesidad. In *Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2018-19 Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación* (pp. 2617–2636).

Martínez Sanz J., Norte Navarro A., Martínez Rodríguez A., Sellés Pérez S., Ferriz Valero P., Díez Espinosa P., Sospedra López I., Gutiérrez Hervás A. (2018). Contenidos didácticos para la medición antropométrica. In *Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2017-18* (pp. 3009–3025). <http://hdl.handle.net/10045/72112>

Micó Pascual L., Soriano del Castillo J. M., Mañes Vinuesa J., Bretó Barrera P. (2019). Tecnología de la información y comunicación (TIC) aplicada a la Dietoterapia. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 18(2): 100–115. <https://doi.org/10.14306/renhyd.23.2.459>

OMS. (2021). Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Osayande O. E., Azekhumen G. N., Obuzor E. O. (2018). A comparative study of different body fat measuring instruments. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, 33(2): 125–128.

Pintor-Crispín J., García Aracil N., Gutiérrez García A. I., Díez-Espinosa P., Sanjuan-Quiles A. (2016). Eficacia de los videos como material para el autoaprendizaje. Opinión del alumnado. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/59434>

Rosales Ricardo, Y. (2012). Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos; una revisión. *Nutricion Hospitalaria*, 27(6): 1803–1809. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.6.6044>

Schorr M., Dichtel L. E., Gerweck A. V., Valera R. D., Torriani M., Miller, K. K., Bredella M. A. (2018). Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. *Biology of Sex Differences*, 9(1): 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13293-018-0189-3>

Telles S., Kala N., Sharma S. K., Balkrishna A. (2018). Anthropometric variables as predictors of aspects of quality of life in persons with central obesity. *BMC Research Notes*, 11(1): 1–5. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3787-6>

Tong Y., Han E. (2019). Associations between body shape, body adiposity and other indices: A case study of hypertension in Chinese children and adolescents. *Annals of Human Biology*, 46(6): 460–466. <https://doi.org/10.1080/03014460.2019.1688864>

Trifu D., Artola S., Egocheaga I., Soriano T., Sociedad V., Diabetes N. (2018). Recomendaciones para la práctica clínica en diabetes y obesidad. Los acuerdos de Madrid. Documento consensuado por los grupos de trabajo de las sociedades científicas: SENDIMAD, SOMAMFYC, SEMG Madrid, SEMERGEN Madrid y RedGDPS. *Nutricion Hospitalaria*, 35(4): 971–978.

Zhang Z., Shi D., Zhang Q., Wang S., Liu K., Meng Q., Chen X. (2018). Visceral adiposity index (VAI), a powerful predictor of incident hypertension in prehypertensives. *Internal and Emergency Medicine*, 13(4): 509–516. <https://doi.org/10.1007/s11739-018-1836-8>

DOI: 10.34256/ijk2112

Zubiaga Toro L., Ruiz-Tovar Polo J., Díez-Tabernilla M., Giner Bernal L., Arroyo Sebastián A., Calpena Rico R. (2014). Fórmula CUN-BAE y factores bioquímicos como marcadores predictivos de obesidad y enfermedad cardiovascular en pacientes pre y post gastrectomía vertical. *Nutricion Hospitalaria*, 30(2): 281–286. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.2.7581>

Reconocimiento

Los investigadores agradecemos la colaboración tanto a los voluntarios que nos ayudaron a realizar el material audiovisual como al personal técnico de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Alicante por haber ayudado a su edición y realización del material audiovisual.

Información de financiamiento

Los autores declaran que no han tenido fuente de financiación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Abreviaturas

GCT: Grasa corporal total.

IMC: Índice de masa corporal.

MG: Masa grasa.

MLG: Masa libre de grasa.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

About the License

© The Author(s) 2021. The text of this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License