



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original



Relación entre índices antropométricos y la obesidad en personas mayores de 60 años. Estudios Europeo IN COMMON SPORT

I. Mollinedo-Cardalda^a, K. P Pereira-Pedro^b, A. López-Rodríguez^b, J. M. Cancela-Carral^{b,c,*}

^a Facultad de Fisioterapia. Universidad de Vigo. España.

^b Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo. España.

^c Grupo de Investigación HealthyFit. Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur (IIS Galicia Sur). Sergas-UVIGO. España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 29 de mayo de 2020, aceptado el 4 de agosto de 2020, online el 5 de agosto de 2020

RESUMEN

Objetivo: Comprobar si el índice de masa corporal (IMC), el índice cintura-cadera (ICC), circunferencia de cintura (CCi), circunferencia de cadera (CCa) y porcentaje de grasa corporal se correlacionan entre sí en personas mayores de 60 años.

Método: Se realizó un estudio descriptivo correlacional en 1055 personas mayores de 60 años de diferentes países europeos pertenecientes al proyecto europeo IN COMMON SPORTS. Se realizó una valoración inicial de las variables antropométricas.

Resultados: Correlación significativa del IMC con el porcentaje de grasa corporal, CCi y CCa pero no con el ICC. El ICC presenta correlaciones proporcionales significativas con el CCi, e inversamente proporcionales con el CCa. El género masculino muestra una correlación significativa entre el ICC y IMC, pero no con el porcentaje de grasa corporal. El IMC promedio muestra una tendencia general alta para ambos géneros. Mujeres mayor porcentaje de grasa.

Conclusión: El IMC se correlaciona con ICC, CCa y CCi pero dependiendo del género. Los hombres mostraron correlaciones significativas entre IMC e ICC, pero en las mujeres no se encuentran correlaciones de estas medidas.

Palabras clave: Envejecimiento; Sobrepeso; Ejercicio físico.

Relationship between anthropometric indexes and obesity in people over 60 years. European Studies IN COMMON SPORT

ABSTRACT

Objective: Prove if the body mass index (BMI), ratio waist-hip (WHR), waist ratio (WR), hip ratio (HR) and body fat percentage were correlates in people over 60.

Method: A correlational descriptive study was carried out in 1055 people over the age of 60 from different European countries belonging to the European project IN COMMON SPORTS. An initial assessment was made of the anthropometric variables.

Results: Significant correlation of BMI with body fat percentage, WR and WH but not with WHR. The WHR has significant proportional correlations with the WR, and inversely proportional to the HR. Male sex shows a significant correlation between WHR and BMI, but not with the percentage of body fat. The average BMI shows a high overall trend for both sexes. Women higher percentage of fat.

Conclusion: Men show a significant correlation between BMI and WHR and for women no correlations were found of these measures. So the BMI does correlate with WHR, HR and WR but depending on gender.

Keywords: Aging; Overweight; Exercise.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: chemacc@uvigo.es (J. M. Cancela-Carral).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2020.08.001>

© 2021 Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Relação entre índices antropométricos e obesidade em pessoas com mais de 60 anos de idade. Estudo Europeu IN COMMON SPORT

RESUMO

Objetivo: Verificar se o índice de massa corporal (IMC), o relação cintura / quadril (RCQ), circunferência da cintura (CCi), circunferência do quadril (CCa) e percentual de gordura corporal están correlacionados em pessoas com mais de 60 anos.

Método: Foi realizado um estudo descritivo correlacional em 1055 pessoas com mais de 60 anos de idade de diferentes países europeus pertencentes ao projeto europeu IN COMMON SPORTS. Foi realizada uma avaliação inicial das variáveis antropométricas.

Resultados: Correlação significativa do IMC com o percentual de gordura corporal, CCi e CCa, mas não com o RCQ. O RCQ apresenta correlações proporcionais significativas com o CCi e inversamente proporcional com o CCa. O sexo masculino mostra uma correlação significativa entre o RCQ e o IMC, mas não com o percentual de gordura corporal. O IMC médio mostra uma tendência geral alta para ambos os sexos. Mulheres apresentam maior porcentagem de gordura.

Conclusão: O IMC está correlacionado com o RCQ, CCa e CCi, mas dependendo do sexo. Os homens apresentaram correlações significativas entre IMC e RCQ, mas nenhuma correlação dessas medidas foi encontrada nas mulheres.

Palavras-chave: Envelhecimento; Sobrepeso; Exercício Físico.

Introducción

La prevalencia de la obesidad ha aumentado sustancialmente en todo el mundo¹. Entre los adultos mayores, la prevalencia de sobrepeso y obesidad se considera alta, alcanzando su punto máximo entre los 55 y 60 años en los hombres y entre los 60 y 65 años en las mujeres, presentando un 25% y 30% de obesidad, respectivamente, en países desarrollados².

En Europa, en 2016, se estimó que los adultos mayores de 50 años representaban casi el 40% de la población³. En las últimas décadas, la prevalencia del sobrepeso y de la obesidad, en la mayoría de los países desarrollados se ha mantenido estable². Sin embargo, todavía tiene un gran impacto sanitario y económico, debido a que las personas obesas presentan costes médicos un 30% más elevados que las personas que muestran valores normativos. La obesidad tiene consecuencias negativas inmediatas para la salud¹, y una etiología compleja, que finalmente conlleva a unos valores de morbilidad, discapacidad y mortalidad mayores, y con ello, una calidad de vida reducida⁴.

Una preocupación adicional es el rápido crecimiento de la población anciana en la mayoría de los países desarrollados⁵, lo que resulta en una potente confluencia epidemiológica de factores de riesgo para numerosas afecciones relacionadas con la salud.

Evidencias científicas muestran que adultos mayores con obesidad presentan riesgos más elevados de incapacidad y movilidad, enfermedades metabólicas, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, etc., lo que también está relacionado a costos de salud significativamente más altos⁶. Es también importante considerar que esos problemas clínicos relacionados con la obesidad son mayores si la persona presenta sarcopenia (pérdida de masa y función muscular)⁷, lo que sugiere que la sarcopenia y la obesidad tiene efectos adversos independientes y sumativos sobre la salud de las personas mayores.

El seguimiento y la prevalencia de la obesidad y las tendencias de sobrepeso son importantes para evaluar las intervenciones destinadas a prevenir o reducir dicha incidencia. Esto es particularmente importante entre los adultos mayores, porque el sobrepeso y la obesidad, en este grupo de población, se asocia con un mayor riesgo de inactividad física, limitación de movilidad, osteoartritis y bajo rendimiento funcional⁸. En consecuencia, esto afecta la salud y la calidad de vida de las personas mayores.

El criterio actual más utilizado para clasificar la obesidad es el índice de masa corporal (IMC; peso corporal en kilogramos dividido por la altura en metros cuadrados), que varía desde bajo peso (<18.5 kg/m²) a obesidad severa o mórbida (≥40 kg/m²)⁹. En contextos clínicos, la circunferencia de la cintura (CCi), una medida de la adiposidad abdominal, se ha convertido en la herramienta más importante y discriminatoria del sobrepeso y obesidad¹⁰. Se cree que la adiposidad abdominal es

principalmente grasa visceral, metabólicamente activa, que rodea los órganos, y que está asociada con la desregulación metabólica, lo que predispone a las personas a enfermedades cardiovasculares y afecciones relacionadas¹¹. De acuerdo con las pautas para el síndrome metabólico, personas que presentan una CCi ≥94 cm en hombres y ≥80 cm en mujeres, disponen de un mayor riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares¹¹.

El índice de cintura-cadera (ICC) también se utiliza en entornos epidemiológicos y clínicos como un medio para cuantificar la distribución de grasa corporal que indica adiposidad central¹⁰. Una mayor circunferencia de la cadera (CCa), después de controlar el CCi y/o el IMC, puede estar asociada con menores riesgos de enfermedad coronaria, diabetes y mortalidad¹².

La participación regular en la actividad física es un aspecto importante en la prevención y manejo de afecciones crónicas que prevalecen con el aumento de la edad, como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares⁷, así como presenta una influencia beneficiosa sobre la condición física¹³, la función cognitiva y la calidad de vida¹⁴.

Los beneficios que presenta la práctica de la actividad física son conocidos, y para lograrlos, la Organización Mundial de la Salud¹⁵ sugiere que los adultos mayores hagan un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física de intensidad moderada. A pesar de los beneficios que presenta para la salud, la proporción de población que realiza actividad física de forma regular disminuye con la edad¹⁶. En Europa, el 35% de los adultos se consideran físicamente inactivos y esta proporción aumenta con la edad al 45% de los mayores de 60 años¹⁶.

Así el objetivo de estudio es comprobar si los parámetros antropométricos IMC, ICC, CCi, CCa y el porcentaje de grasas corporal utilizados en el contexto clínico se correlacionan entre sí en personas mayores de 60 años pertenecientes a dicho proyecto.

Método

Sujetos

Para este estudio descriptivo correlacional fueron reclutados un total de 1055 personas mayores de 60 años de diferentes países europeos (Portugal, Italia, Bulgaria, Hungría y España), pertenecientes al proyecto Europeo Erasmus plus, denominado "IN COMMON SPORTS". Este proyecto consiste en la promoción de la práctica de actividad física (150 minutos semanales) en personas mayores saludables. La muestra a analizar está compuesta por un 74.21% de mujeres que presenta una edad media de 69.44±7.45 años, mientras que los hombres, 25.79% de la muestra, presentan una edad media de 70.60±6.28 años. Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta, fueron los mismos que se utilizaron para la realización del proyecto europeo: que fuesen personas mayores 60 años, y que residieran en la

ciudad que se implantaba el programa, o en las cercanías a dicha ciudad.

Destacar que en este proyecto se han seguido las normas éticas señaladas por la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, y ha sido aprobado por el Comité ético del Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC-ESDLO180417). Todos los participantes fueron informados y dieron su consentimiento por escrito antes de participar en el proyecto.

Procedimientos

Se evaluaron las variables antropométricas analizadas a través de los siguientes instrumentos:

Primeramente se recolectó la altura (cm) y el peso (kg) de los participantes, que se midieron sin zapatos y con ropa ligera. El IMC se calculó utilizando la siguiente fórmula: peso/talla² (kg/m²). La evaluación de la estatura se realizó mediante un estadiómetro modelo Handac de 1.0 mm de precisión. El peso se evaluó mediante báscula electrónica de bioimpedancia modelo Tanita TBF300 tetrapolar de una precisión de 0.1 kg. Además, se registró la grasa corporal (%)¹⁷. El protocolo para la medición de la grasa corporal fue el siguiente: Se recomendó a los sujetos no realizar ejercicio en las horas previas y vaciar la vejiga antes de la prueba. La medición se ha realizado entre 2-3 horas después del desayuno.

La CCa y CCI se han medido utilizando cinta antropométrica Lufkin W606PM de 6mm estableciendo su resultado en centímetros (cm). La CCa se midió a la altura del trocánter mayor del fémur, mientras que la CCI se midió superior a las crestas ilíacas, a la altura del ombligo. A través de estos datos se halló el índice cintura-cadera (ICC) por medio de la fórmula "Cintura ÷ Cadera".

Los profesionales que realizaron las mediciones eran fisioterapeutas experimentados en valoraciones antropométricas y recogidas de datos para investigación en población envejecida.

Para la realización del estudio se llevó a cabo una valoración inicial de las personas que pertenecían al proyecto europeo "IN COMMON SPORTS" (este proyecto busca incentivar la práctica de actividad física en las personas mayores), donde se registraron las variables de antropometría. Esta valoración se realizó de forma simultánea en todos los países participantes, y los instrumentos para la recogida de datos fueron los mismos en todos los países. Los datos fueron volcados al sistema estadístico SPSS v2.2 y analizados en función del género.

Análisis Estadístico

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de la muestra a través de medidas de tendencia central y dispersión de las principales

variables a estudiar, estratificando dicho análisis en función del género. Se comprobó la normalidad de la muestra a través de la prueba Kolmogorov-Smirnov ($p > 0.05$). Con el fin de analizar la relación existente entre el IMC, ICC, CCI, CCa y Grasa corporal se aplicó el test de correlación de Pearson (r). Se empleó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics para MAC, versión 25.0 (Armonk, NY: IBM Corp), con un nivel de significación estadística de $p < 0.05$ (intervalo de confianza del 95%).

Resultados

Un total de 1055 personas mayores de 65 años participaron en el proyecto europeo "IN COMMON SPORTS", de las cuales 763 participantes eran mujeres y 272 eran hombres. En la [Tabla 1](#), se observa el análisis descriptivo de las variables antropométricas divididas en función del género. La comparación por género muestra que los hombres presentan una altura y peso superior a las mujeres, mientras que los datos del IMC son similares para ambos géneros, aunque el porcentaje de grasa corporal es mayor en las mujeres. En cuanto a los perímetros de cadera y cintura, las mujeres presentaron valores superiores para el perímetro de la cadera e inferiores para el perímetro de la cintura en comparación con los hombres, mostrando, por lo tanto, el grupo femenino un ICC de menor valor que el grupo masculino.

Tabla 1. Análisis descriptivo de la muestra en función del género.

Variables	Total (n= 1055)		Mujeres (n=783)		Hombres (n=272)	
	Media	SD	Media	SD	Media	SD
Edad (Años)	70.02	6.86	69.44	7.45	70.60	6.28
IMC (kg/m ²)	28.39	4.56	28.71	5.54	28.08	3.58
Altura (cm)	163.50	7.07	157.59	6.72	169.41	7.42
Peso (kg)	75.80	12.59	70.82	13.54	80.78	11.64
ICC	0.94	0.29	0.92	0.50	0.97	0.08
CCI (cm)	95.68	10.48	91.94	11.91	99.43	9.05
CCa (cm)	105.13	10.35	106.00	12.79	104.26	7.92
Grasa Corporal (%)	31.1	6.90	35.50	7.18	26.70	6.62

SD: Desviación Estándar; ICC: índice cadera cintura; IMC: índice masa corporal; CCI: circunferencia de cintura; CCa: Circunferencia de cadera.

En la [Tabla 2](#) se pueden observar las correlaciones de los diferentes parámetros objeto de estudio en función del género. En cuanto a la totalidad de la muestra, el IMC presenta una correlación proporcional significativa con el porcentaje de grasa corporal y los CCI y CCa, aunque no presenta significaciones correlacionales con el ICC. En cambio, el ICC presenta correlaciones proporcionales significativas con el CCI, e inversamente proporcionales con el CCa. En tanto, es necesario destacar que el ICC y el porcentaje de grasa corporal no presentan correlaciones significativas, aunque este último sí que presenta correlaciones proporcionales significativas con el CCI y Cca.

Tabla 2. Correlaciones de las diferentes medidas antropométricas.

		IMC (kg/m ²)	ICC	Cci (cm)	Cca (cm)	Grasa corporal (%)
IMC (kg/m ²)	Mujeres	-	r=0.066 p=0.084	r=0.760** p=0.001	r=0.628 p=0.000	r=0.680** p=0.000
	Hombres	-	r=0.171** p=0.008	r=0.750** p=0.000	r=0.611** p=0.000	r=0.563** p=0.000
ICC	Mujeres	r=0.066 p=0.084	-	r=0.109** p=0.004	r=0.446** p=0.000	r=0.016 p=0.672
	Hombres	r=0.171** p=0.008	-	r=0.341** p=0.000	r=-0.295** p=0.000	r=-0.115 p=0.000
CCI (cm)	Mujeres	r=0.760** p=0.000	r=0.109** p=0.004	-	r=0.657** p=0.000	r=0.643** p=0.000
	Hombres	r=0.750** p=0.000	r=0.341** p=0.000	-	r=0.610** p=0.000	r=0.431** p=0.000
CCa (cm)	Mujeres	r=0.628** p=0.000	r=-0.446** p=0.000	r=0.657** p=0.000	-	r=0.560** p=0.000
	Hombres	r=.611** p=0.000	r=-.295** p=0.000	r=.610** p=0.000	-	r=.582** p=0.000
Grasa corporal (%)	Mujeres	r=0.680** p=0.000	r=0.016 p=0.672	r=0.643** p=0.000	r=0.560** p=0.000	-
	Hombres	r=0.563** p=0.000	r=-0.115 p=0.082	r=0.413** p=0.000	r=0.582** p=0.000	-

IMC: índice masa corporal; ICC: índice cadera cintura; CCI: perímetro cintura; CCa: perímetro cadera; *: $p < 0.05$; **: $p < 0.001$

Si estratificamos la muestra por género, las mujeres y los hombres siguen la misma tendencia que la totalidad de la muestra, aunque es necesario destacar que en los hombres existe una variante, y es que el ICC muestra correlaciones proporcionales significativas con el IMC, pero no con el porcentaje de grasa corporal.

En la Figuras 1 y 2, se muestra la correlación entre el IMC y porcentaje de grasa corporal en función del género.

Discusión

En este estudio, donde participaron 1055 personas mayores, se mostraron unos valores de IMC similares entre hombres y mujeres. Los hombres presentaron altura y peso superior a las

mujeres, sin embargo, en las mujeres el porcentaje de grasa corporal fue más elevado, lo que está en concordancia con datos presentados anteriormente¹⁸. En cuanto al ICC los resultados mostraron valores altos, aunque significativamente menores en mujeres (0.92) comparado a los hombres (0.97), esos valores implican un mayor riesgo de morbilidad tanto en mujeres (>0.80) como en hombres (>0.95)¹¹. Además, Torija et al.¹⁹ recogieron que la obesidad, fundamentalmente la obesidad central, son más comunes en mujeres que en hombres. El aumento leve del peso, independientemente de la actividad física, confiere mayor riesgo de muerte en mujeres. En las sociedades occidentales, el peso corporal aumenta con la edad en ambos géneros, pero el ritmo de aumento en la mujer es más acelerado que en los hombres de la misma edad.

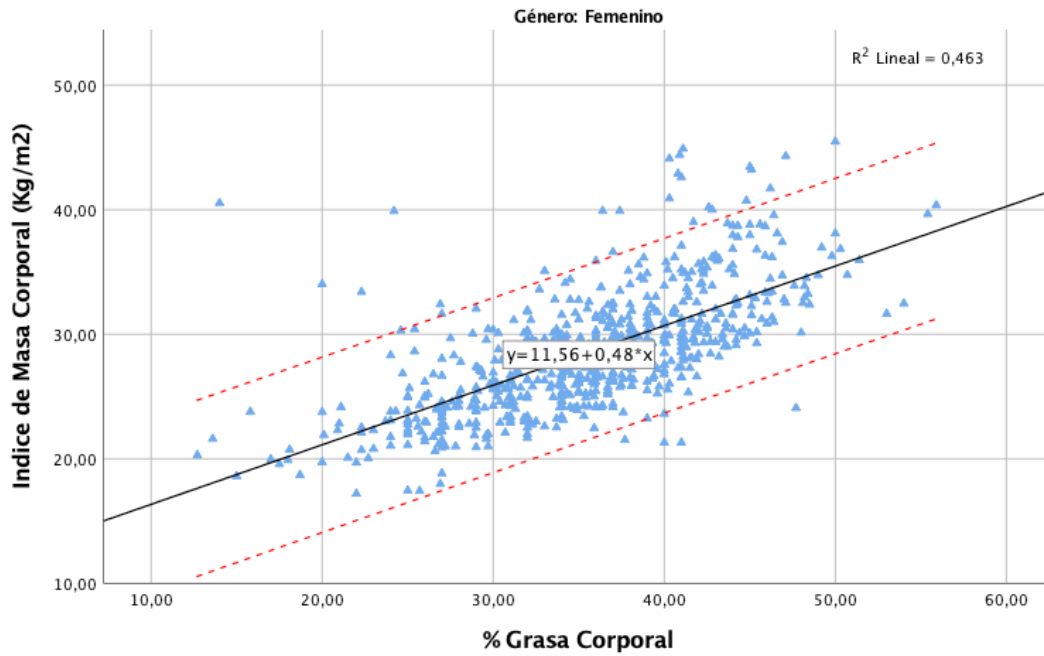


Figura 1. Correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal en el género femenino

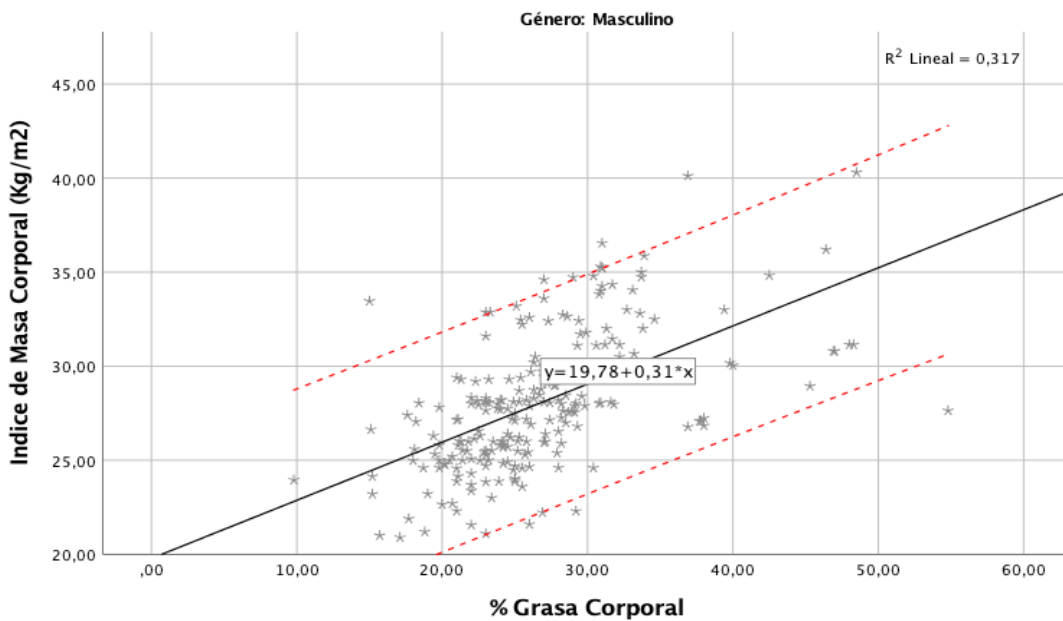


Figura 2. Correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal en el género masculino.

Encontramos también una correlación significativa del IMC con el porcentaje de grasa corporal, CCI y CCA. Múltiples estudios han demostrado una correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal. El cálculo del IMC es considerado más exacto que la medida aislada del peso en la estimación de la grasa corporal total²⁰. Hay otros estudios que consideran que la falta de distinción entre grasa y peso sin grasa puede llevar a una interpretación errónea de un IMC alto como sobrepeso o riesgo de obesidad²¹. A pesar de estos factores, el IMC promedio muestra una tendencia general alta en hombres y mujeres, y más fidedigna presentando correlación positiva con la CCI y CCA.

En cuanto, al género masculino, se ha mostrado una correlación significativa entre el IMC y CCI. Para las mujeres no fueron encontradas correlaciones entre estas medidas, esto puede ser explicado por la formación corporal diferente entre géneros, el volumen de masa grasa visceral difiere según el género. Los hombres, en promedio, almacenan el 21% de la grasa corporal total en la región visceral, en comparación con el 10% en las mujeres²². Además, las mujeres tienen una circunferencia de cadera más ancha debido a la pelvis, el músculo gluteofemoral y la deposición de la grasa. Estas distinciones anatómicas dan como resultado diferentes puntos de distribución de grasa corporal y límites de ICC entre los géneros.

El IMC no diferencia entre el tejido muscular y el tejido adiposo, y no distingue varios componentes de la grasa que limitan su uso en la estimación del riesgo de enfermedad cardiovascular, ya que estas se asocian más comúnmente con la acumulación de grasa abdominal en lugar de la grasa subcutánea²³. En los países en desarrollo, la OMS recomienda que el IMC se use con precaución porque los valores bajos de IMC también tienen un alto riesgo de enfermedad²⁴. Esta correlación debe ser un hallazgo importante a analizar, considerando que en las mujeres el porcentaje de grasa corporal es más elevado y no hubo correlación entre IMC e ICC.

Por último, se ha demostrado una correlación significativa del ICC con CCI y una correlación inversa con el ICC, esto puede ser debido al cálculo que se realiza para obtener el ICC que derivase de la fórmula CCI/CCA.²⁵

Por último, los cambios en la antropometría en personas mayores son grandes y varían entre hombre y mujeres, estudios previos reflejan que el envejecimiento conlleva cambios inevitables en la estructura y funcionalidad del organismo humano, tanto en la parte física como mental, lo que implica una disminución en el rendimiento físico causado por el deterioro orgánico; aspectos que se convierten en una de las principales causas de morbilidad, mortalidad y discapacidad en este grupo etario²⁵.

En cuanto a las aplicaciones prácticas, debemos utilizar con precaución el ICC en poblaciones envejecidas femeninas debido a que no se correlaciona con el porcentaje de grasa corporal, ni con el IMC. Por lo que, no se debe utilizar como datos sustitutos.

En este estudio se reclutaron personas mayores de 60 años de 5 países europeos (Portugal, Italia, Bulgaria, Hungría y España), por lo que, una limitación, es que la muestra analizada no es representativa de Europa. Dependiendo del país los hábitos alimentarios y los estilos de vida son totalmente distintos. Es decir, en algunos países la ingesta de grasas y azúcares podría ser mayor que en otros, así como el aumento de la inactividad física, o el predominio del sedentarismo, lo que conlleva a un aumento de sobrepeso y tener más problemas de salud. Para investigaciones futuras se debería reclutar personas mayores de la mayoría de los países que forman parte de la Unión Europea.

Por lo tanto, se puede concluir que, existe correlación entre las diferentes medidas antropométricas, a excepción del ICC que no se correlaciona con el porcentaje de grasa corporal, y con el IMC en mujeres.

Autoría. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Programa Erasmus +, Support for Collaborative Partnerships in the field of Sport. Contrato nº: 2017 - 2356/001 - 001 ERA-COPART. **Agradecimientos.** Agradecemos la participación de las personas de las cinco delegaciones (Portugal, España, Italia, Bulgaria e Hungría) que de una forma voluntaria se han implicado en el proyecto Erasmus +: In Common Sport. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Confidencialidad: Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. Privacidad: Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

Bibliografía

1. [Global Burden of Disease 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. N Engl J Med. 2017;377\(1\):13-27.](#)
2. [Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet. 2016;388\(10026\):1474-90.](#)
3. Eurostat. Population by age group Brussels: European Commission. Share of population in a certain age group compared to the total population. European Commission, Brussels. 2016.
4. [Konig HH, Lehner T, Brenner H, Schottker B, Quinzler R, Heider D, et al. Health service use and costs associated with excess weight in older adults in Germany. Age Ageing. 2015;44\(4\):616-23.](#)
5. [DESA U. United nations department of economic and social affairs. population division. world population prospects: The 2015 revision, key findings and advance tables. In: Technical Report. Working Paper No. ESA/P/WP. New York. 2015; p: 241.](#)
6. [Atkins JL, Whincup PH, Morris RW, Lennon IT, Papacosta O, Wannamethee SG. Sarcopenic obesity and risk of cardiovascular disease and mortality: a population-based cohort study of older men. J AM Geriatr Soc. 2014;62\(2\):253-60.](#)
7. [Lee DC, Shook RP, Drenowatz C, Blair SN. Physical activity and sarcopenic obesity: definition, assessment, prevalence and mechanism. Future Sci OA. 2016;2\(3\):127.](#)
8. [Jensen GL, Hsiao PY. Obesity in older adults: relationship to functional limitation. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2010;13\(1\):46-51.](#)
9. [Smithers G, Finch S, Doyle W, Lowe C, Bates CJ, Prentice A, et al. The National Diet and Nutrition Survey: people aged 65 years and over. Int J Food Sci Nutr. 1998;98\(3\):133-34.](#)
10. [Hu FB. Obesity and mortality: watch your waist, not just your weight. Arch Intern Med. 2007;167\(9\):875-86.](#)
11. [Alberti KGM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. Circulation. 2009;120\(16\):1640-45.](#)
12. [Cameron AJ, Magliano DJ, Söderberg S. A systematic review of the impact of including both waist and hip circumference in risk models for cardiovascular diseases, diabetes and mortality. Obes Rev. 2013;14\(1\):86-94.](#)

13. [Tak E, Kuiper R, Chorus A, Hopman-Rock M. Prevention of onset and progression of basic ADL disability by physical activity in community dwelling older adults: a meta-analysis. Ageing Res Rev. 2013;12\(1\):329-38.](#)
14. [Bherer L, Erickson KI, Liu-Ambrose T. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. J Aging Res. 2013;2013:1-8.](#)
15. Organización Mundial de la Salud. WHO Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization. 2011.
16. [Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. Lancet. 2012;380\(9838\):247-57.](#)
17. [Calleja-Fernández A, Díez-Rodríguez R, Vidal-Casariago A, Cano-Rodríguez I. Comparison of different body composition measurements in severely obese patients in the clinical setting. Nutr Hosp. 2012;27\(5\):1626-30.](#)
18. [Llisterri JL, Cea-Calvo L, Martí-Canales JC, Lozano JV, Aznar J, Redon J. Prevalence of metabolic syndrome in Spanish population aged 60 years-old or more. PREV-ICTUS, a population-based study. Med Clin \(Barc\). 2009;132\(5\):172-9.](#)
19. Torija MJC, Alija MJC, Pérez MST. Enfermedades cardiovasculares: problema de salud en las mujeres. Cuestiones de Género: de la Igualdad y la Diferencia. 2010;1(5):185-217.
20. [Van Hubbard S. Defining overweight and obesity: what are the issues? Am J Clin Nutr. 2000;72\(5\):1067-8.](#)
21. [Price GM, Uauy R, Breeze E, Bulpitt CJ, Fletcher AE. Weight, shape, and mortality risk in older persons: elevated waist-hip ratio, not high body mass index, is. Am J Clin Nutr. 2006;84\(2\):449-60.](#)
22. Kvist H, Chowdhury B, Sjöström L, Tylén U, Cederblad A. Adipose tissue volume determination in males by computed tomography and 40K. Inter J Obes. 1988,12(3):249-66.
23. [Melmer A, Lamina C, Tschoner A, Röss C, Kaser S, Laimer M, et al. Body adiposity index and other indexes of body composition in the SAPHIR study: association with cardiovascular risk factors. Obesity \(Silver Spring\). 2013;21\(4\):775-81.](#)
24. [Babai MA, Arasteh P, Hadibarhaghtalab M, Naghizadeh MM, Salehi A, Askari A, et al. Defining a BMI cut-off point for the Iranian population: the Shiraz Heart Study. PLoS one. 2016;11\(8\):e0160639.](#)
25. [Arroyo P, Lydia L, Sánchez H. Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. Rev Med Chil. 2007;135\(7\):846-54.](#)