

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ORIGINAL

Composición corporal en soldados chilenos del Regimiento Buín

Samuel Durán-Agüero^{a,*}, Daniela Maraboli Ulloa^a, Francisco Fernández-Frías^{a,b},
Gonzalo Cubillos-Schmied^b

^aFacultad de Ciencias de la Salud, Universidad San Sebastián, Chile.

^bRegimiento de Infantería N.º 1 Buín, Ejército de Chile, Chile.

*samuel.duran@uss.cl

Recibido el 27 de julio de 2016; aceptado el 16 de enero de 2017.

Composición corporal en soldados chilenos del Regimiento Buín

PALABRAS CLAVE

Obesidad;
Antropometría;
Índice de Masa Corporal;
Tejido adiposo;
Personal militar.

RESUMEN

Introducción: El objetivo del presente estudio fue describir la prevalencia de obesidad en soldados del Regimiento Buín (Santiago de Chile), usando el IMC y el porcentaje de grasa corporal por grupos etarios y compararlo con diferentes indicadores antropométricos.

Material y Métodos: Estudio transversal con 415 soldados. Se obtuvo información sociodemográfica y se realizó una evaluación antropométrica que incluyó una medición de la talla, el peso y de composición corporal. Se realizó una descripción de la prevalencia de obesidad, se comparó las medidas antropométricas según edad utilizando el test ANOVA, se realizaron correlaciones de Pearson entre las variables antropométricas y se determinó la concordancia diagnóstica entre IMC y porcentaje de grasa corporal usando el índice Kappa.

Resultados: La prevalencia de obesidad en soldados del Regimiento Buín fue del 14,3% y 14,0% usando el IMC y el porcentaje de grasa corporal respectivamente. Esta prevalencia aumenta progresivamente conforme aumenta la edad de los soldados ($p < 0,05$), siendo la prevalencia de los soldados mayores de 30 años superior al 50% de obesidad. Se observa una correlación positiva entre IMC y grasa corporal ($r = 0,921$), porcentaje grasa ($r = 0,834$), masa libre de grasa ($r = 0,610$) y con agua corporal total ($r = 0,614$). La concordancia diagnóstica entre el índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal fue $\kappa = 0,513$, siendo el IMC el que presenta una mayor sobrestimación en sobrepeso y obesidad de los soldados.

Conclusiones: Un quinto de los soldados del Regimiento Buín presentan obesidad, aumentando conforme aumenta la edad. Es necesario incorporar a las clásicas mediciones de peso y estatura, el porcentaje de grasa corporal.

Body composition in Chilean soldier of Buin Regiment

KEYWORDS

Obesity;
Anthropometry;
Body Mass Index;
Adipose Tissue;
Military Personnel.

ABSTRACT

Introduction: The aim of the present study was to describe the prevalence of obesity in soldiers of the Buin Regiment (Santiago, Chile) using BMI and body fat percentage by age groups and comparing it with different anthropometric indicators.

Material and Methods: Cross-sectional study with 415 soldiers. Sociodemographic information was obtained and an anthropometric evaluation was carried out, which included a measurement of height, weight and body composition. A description of the prevalence of obesity was made, the anthropometric measures were compared according to age using the ANOVA test, Pearson correlations were made between the anthropometric variables and the diagnostic concordance was determined between BMI and percentage of body fat using the Kappa index.

Results: Using BMI and body fat percentage the prevalence of obesity in soldiers of the Buin Regiment was 14.3% and 14.0%, respectively. This prevalence increases progressively as the age of the soldiers increases ($p < 0.05$), being greater than 50% of obesity the prevalence of soldiers over 30. There was a positive correlation between BMI and body fat ($r = 0.921$), fat percentage ($r = 0.834$), fat free mass ($r = 0.610$) and total body water ($r = 0.614$). The diagnostic concordance between body mass index and body fat percentage was $\kappa = 0.513$, being BMI the most overestimated in overweight and obesity of soldiers.

Conclusions: One-fifth of soldiers of the Buin Regiment are obese, increasing as the age increases. It seems necessary to incorporate the percentage of body fat to the classic measurements of weight and height.

CITA

Durán-Agüero S, Maraboli Ulloa D, Fernández-Frías F, Cubillos-Schmied G. Composición corporal en soldados chilenos del Regimiento Buín. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21(1): 11-7. doi: 10.14306/renhyd.21.1.268

INTRODUCCIÓN

Según la II Encuesta Nacional de Salud de Chile, la prevalencia de exceso de peso (Índice de Masa Corporal [IMC] ≥ 25) alcanza el 64,5%, 39,3% sobrepeso (IMC ≥ 25 y < 30) y 25,1% obesidad (IMC ≥ 30)¹. El aumento del sobrepeso y la obesidad en todos los grupos etarios ha favorecido la proliferación de enfermedades no transmisibles como son: la hipertensión, diabetes y dislipidemias².

Hasta la fecha, el IMC se utiliza como un indicador común para evaluar la magnitud de la grasa corporal³. Sin embargo, el cuerpo humano se puede dividir en 2 compartimentos: (a) grasa y (b) masa libre de grasa o masa magra (agua, proteínas y mineral). La cantidad que cada uno contribuye a la masa total es la que puede variar con la edad, género y raza/etnia⁴. Un porcentaje de grasa corporal entre 12 y 20% en los varones históricamente se ha considerado como normal⁵⁻⁷.

Algunos estudios realizados en países desarrollados, con muestras representativas de individuos adultos de ambos sexos han mostrado que el IMC se correlaciona bien con indicadores antropométricos de grasa no visceral y la grasa abdominal o visceral (circunferencia de cintura), y están directamente relacionados con la masa grasa corporal total⁸. Sin embargo, los estudios realizados para conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en soldados se han realizado usando el IMC^{9,10} y se desconoce si otros indicadores como la grasa corporal podrían ser más útiles para obtener la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Además, la antropometría en el mundo militar permite diseñar sus entornos de trabajo, herramientas y el equipo en base a información antropométricamente actualizada¹¹.

El objetivo del estudio fue describir la prevalencia de obesidad usando el IMC y el porcentaje de grasa corporal por grupos etarios en soldados del Regimiento Buín (Santiago de Chile) y comparar diferentes indicadores antropométricos con el índice de masa corporal para evaluar la obesidad en soldados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal que incluía a todos los soldados del Regimiento de Infantería N.º 1 Buín de la Ciudad de Santiago de Chile que se encontraban presentes al momento de realizar las evaluaciones (n=426), aunque se excluyó a 11 mujeres por ser un número poco representativo, por lo que finalmente se evaluó a 415 soldados de entre 18 y 50 años. El estudio fue desarrollado siguiendo lo expuesto en la Declaración de Helsinki, respecto al trabajo con seres humanos y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad San Sebastián.

A cada soldado voluntario se le aplicó una evaluación antropométrica en las dependencias de enfermería del Regimiento a cargo de la sección de sanidad de la unidad, la cual se encontraba con una oscilación térmica de 18-21 °C, cada soldado fue evaluado por separado para resguardar su privacidad, primero se midió la estatura con un estadiómetro a través del estadiómetro (Seca modelo 220, Alemania; precisión 0,1cm), el peso corporal fue evaluado con balanza digital y con mínimo de ropa (Scale-tronix, USA; precisión 0,1kg), la composición corporal se determinó con ayuno previo con el bioimpedanciómetro de multifrecuencia D1000-3 (Rice Lake®), que analiza la composición corporal por segmentos, el cual tiene una capacidad: 440Lb x 0,2Lb (200kg x 0,1kg) y un rango de medición de impedancia de 150-900 Ω. Se establecieron los puntos de corte para hombres de: normopeso: 12-20%; límite: 21-25%; y obesidad >25% de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO 200)¹².

Se calculó el IMC para categorizar el estado nutricional de acuerdo al criterio de la OMS¹³, como: bajo peso <18,5kg/m²; normal 18,5 a 24,9 kg/m²; sobrepeso 25 a 29,9kg/m²; y obesidad en sus diferentes grados IMC ≥ a 30 kg/m².

Los resultados se presentan como promedios (± desviaciones estándar) y como porcentajes según el tipo de variable. Para determinar la normalidad de las variables se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación entre grupos etarios se utilizó la prueba de ANOVA con *post hoc* de Bonferroni y distribución de frecuencia y χ^2 en las variables categóricas. Se analizó la concordancia entre ambos criterios diagnósticos mediante el índice Kappa, considerando bajo un valor <0,20; regular entre 0,21-0,40; buena entre 0,41-0,60; y muy buena 0,61. Finalmente, se utilizó la correlación de Pearson o Spearman según la distribución de los datos.

El nivel de significación utilizado fue de $\alpha=0,05$ en todos los casos. Los resultados fueron obtenidos con el programa estadístico SPSS 22.0®.

RESULTADOS

Los soldados, de edad media 23,8 años, fueron clasificados en normopeso (43,4%), sobrepeso (42,1%) y obeso (14,3%) usando el IMC, mientras que usando el porcentaje de grasa corporal, la prevalencia fue de 66,7% normopeso, 19,1% sobrepeso y un 14% obesidad. En la Tabla 1 se muestran las medias de los indicadores antropométricos evaluados en este estudio.

Tabla 1. Características generales de la muestra.

	Media	DE	Mínimo	Máximo
Edad (años)	23,8	6,9	17	51
Estatura (cm)	170,7	6,0	155,5	191,7
Peso (kg)	76,7	11,4	50,4	124,9
Masa libre de grasa (kg)	58,6	6,4	43,6	76,9
Agua corporal total (kg)	42,3	4,6	31,4	55,4
Agua intracelular (kg)	26,2	3,0	2,3	34,7
Agua extracelular (kg)	16,0	1,9	10,9	22,4
Grasa corporal (kg)	17,8	6,6	0,9	48,6
IMC (kg/m ²)	26,2	3,3	19,2	40,8
Grasa corporal (%)	23,0	5,7	1,8	38,9

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal.

Al comparar las medidas antropométricas según grupo de edad, se observó que los sujetos de menor edad (30-39 años) presentaron menor peso, masa libre de grasa, masa grasa, agua corporal y porcentaje de grasa que los sujetos con mayor edad (≥ 40 años) ($p < 0,05$) (Tabla 2).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad medida con el IMC y con el porcentaje de grasa corporal aumentó considerablemente al aumentar la edad (Tabla 3). La prevalencia de

obesidad pasó de aproximadamente el 7% en los < 30 a 50% en los ≥ 40 años, tanto con el IMC como con el porcentaje de grasa corporal.

En la Tabla 4 se presentan las correlaciones entre el IMC y los distintos indicadores antropométricos. Se observó que la correlación positiva más alta se dio entre el IMC y la grasa corporal ($r = 0,921$), así como entre IMC y el porcentaje de grasa ($r = 0,834$).

Tabla 2. Comparación antropométrica según grupo de edad.

	<30 (n=333)	30-39 (n=67)	≥ 40 (n=15)
Edad (años)	20,8 (2,8) ^{a,b}	33,1 (2,5) ^{a,c}	46,9 (4,2) ^{b,c}
Estatura (cm)	170,5 (5,8)	172,0 (6,8)	169,1 (4,3)
Peso (kg)	74,1 (10,0) ^{a,b}	87,3 (11,4) ^a	87,0 (7,9) ^b
Masa Libre de grasa (kg)	57,8 (6,0) ^a	62,2 (6,8) ^a	61,0 (6,4)
Agua corporal total (kg)	41,6 (4,3) ^a	45,0 (4,9) ^a	44,3 (4,5)
Agua intracelular (kg)	25,8 (2,6) ^a	28,1 (2,8) ^{a,b}	25,6 (7,1) ^b
Agua extracelular (kg)	15,8 (1,8) ^{a,b}	16,9 (2,0) ^a	17,0 (2,0) ^b
Grasa corporal (kg)	16,1 (5,6) ^{a,b}	25,0 (6,1) ^a	26,0 (3,4) ^b
IMC (kg/m ²)	25,4 (2,9) ^{a,b}	29,4 (2,9) ^a	30,3 (2,5) ^b
Grasa corporal (%)	21,5 (5,2) ^{a,b}	28,5 (4,0) ^a	29,9 (2,7) ^b

Valores expresados en Media \pm DE; Prueba ANOVA, *post hoc* Bonferroni, letras iguales indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Tabla 3. Clasificación del estado nutricional según IMC y porcentaje de grasa corporal por edad.

Años	EN (IMC)			EN (porcentaje de grasa)		
	Normal (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Normal (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
<30 años	52,1	40	7,9	78,4	14,3	7,3
30-39 años	5,2	52,6	42,2	17,5	38,6	43,9
≥ 40 años	0	50	50	0	50	50

EN: estado nutricional; IMC: índice de masa corporal; $\chi^2 = 0,001$.

Tabla 4. Correlación entre IMC y variables estudiadas (correlación de Pearson).

	Masa libre de grasa	Agua corporal total	Agua intracelular	Agua extracelular	Grasa corporal	IMC	Porcentaje de grasa corporal
Peso	$r = 0,870^{**}$						
Masa libre de grasa		$r = 0,873^{**}$					
Agua corporal total			$r = 1,000^{**}$				
Agua intracelular				$r = 0,916^{**}$			
Agua extracelular					$r = 0,984^{**}$		
Grasa corporal						$r = 0,533^{**}$	
IMC							$r = 0,885^{**}$
							$r = 0,500^{**}$
							$r = 0,465^{**}$
							$r = 0,586^{**}$
							$r = 0,921^{**}$
							$r = 0,610^{**}$
							$r = 0,614^{**}$
							$r = 0,700^{**}$
							$r = 0,267^{**}$
							$r = 0,262^{**}$
							$r = 0,254^{**}$
							$r = 0,186^{**}$
							$r = 0,945^{**}$
							$r = 0,834^{**}$

IMC: índice de masa corporal; $** p < 0,01$.

Del total de soldados, 90 sujetos presentaban un porcentaje de grasa inferior al 20% (21,6% de la muestra), sin embargo estaban clasificados como sobrepeso u obeso por IMC. Finalmente, al analizar la concordancia diagnóstica entre la clasificación por IMC y porcentaje de grasa corporal, en más de la mitad de los casos hubo concordancia entre ambos criterios, lo que se reflejó en un índice κ de 0,513, la mejor concordancia se observó con el sobrepeso con un 82,6 y la menor en los normopeso con un 65,1 (Tabla 5).

DISCUSIÓN

El principal resultado de este estudio es que se presenta una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en soldados tanto evaluados por IMC como por porcentaje de grasa corporal, especialmente en los mayores de 30 años. Además, se observa una buena concordancia entre ambos diagnósticos, sin embargo los datos sugieren la inexactitud de diagnóstico asociado con el IMC, resultado similar a lo mostrado en otros estudios^{14,15}.

La prevalencia de sobrepeso evaluado por IMC en nuestro estudio alcanza un 42,1%, resultado inferior al mostrado en soldados brasileños (51,6%), mientras que la obesidad en el presente estudio alcanza un 14,3% y en soldados brasileños fue de un 12,9%¹⁶.

El IMC promedio de los sujetos incluidos en la muestra fue de un 26kg/m², similar al IMC de la II Encuesta Nacional de Salud que presenta una media en hombres de IMC de 27,2kg/m² (rango edad 25-44)¹. De la muestra total por IMC, el 56,3% presenta exceso de peso, el 42,1% sobrepeso u obesidad el 14,3%, resultados que difieren a lo reportado por la II Encuesta Nacional de Salud de Chile¹, donde la prevalencia de sobrepeso se ubica en un 39,3%, la prevalencia de obesidad se estima en un 25,1%. Sin embargo, los resultados son similares en el sobrepeso pero inferior en obesidad al compararlo con los soldados de EE.UU.¹⁷.

El porcentaje de personas que caería en una clasificación de sobrepeso u obesidad con IMC debido al aumento de la masa libre de grasa es probablemente pequeño, pero puede ser considerable en una población físicamente activa, como es en el caso de los militares¹⁷ y que en el presente estudio alcanzó a un 21% de la muestra. Sin embargo, se requiere investigación adicional con una muestra más amplia de las diversas ubicaciones geográficas para confirmar estos hallazgos. Con respecto al ejercicio físico que realizan diariamente, se suma que algunos practican además ejercicios de musculación con el objetivo de aumentar la masa muscular, lo que podría influir en el incremento de su IMC, en especial en el grupo entre 30-39 años, por lo tanto, hay que tener cuidado con la interpretación del IMC cuando se utiliza como parámetro único o exclusivo en sujetos físicamente activos.

Un estudio que examinó el cambio de peso al ingreso del personal al ejército entre los años 1989 y 2012¹⁸, mostró que el sobrepeso se incrementó de un 25,8% (1989) a un 37,2% (2012), alcanzando el 37,9% (2011). La prevalencia de la obesidad también aumentó de 5,6% (1989) a 8,0% (2012), alcanzando el 12,3% (2009); 2005-2009 la prevalencia anual superó el 10%, concluyendo los autores que se deben considerar programas de control de peso patrocinados por militares a los nuevos soldados¹⁸.

El Instituto de Medicina de los Estados Unidos, en su informe sobre el control de peso militar del 2003, indica que la epidemia de sobrepeso y obesidad se ha convertido en una gran amenaza para el bienestar y la condición de salud de las fuerzas militares de los Estados Unidos¹⁹.

Nuestros resultados mostraron una buena correlación entre IMC, masa libre de grasa, masa grasa y porcentaje de grasa corporal, resultado similar a lo reportado en otros estudios²⁰⁻²². En el presente estudio el porcentaje de masa grasa y grasa corporal (kg) muestran una correlación más fuerte que la masa libre de grasa, resultado que está en consonancia con otros estudios que muestran una correlación fuerte entre masa grasa e IMC²³. La correlación más débil observada en el

Tabla 5. Concordancia diagnóstica entre la clasificación por índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal.

Variables		IMC			TOTAL
		Normal	Sobrepeso	Obesidad	
Porcentaje de grasa	Normal	65,1	34,9	0	100%
	Sobrepeso	0	82,6	17,4	100%
	Obesidad	0	21,8	78,1	100%

$\chi^2 = 0,001$; $\kappa = 0,513$; **IMC**: índice de masa corporal.

presente estudio fue de IMC con masa magra, equivalente a los observados en otros estudios^{18,24}.

Hubo una buena concordancia entre los 2 diagnósticos para determinar el estado nutricional, sin embargo, el IMC sobreestima el porcentaje de soldados con sobrepeso/obesidad, ya que hay muchos soldados que realizan ejercicios de musculación y que su IMC está sobre los valores de normalidad.

CONCLUSIONES

Los soldados de mayor edad presentan, de forma significativa, mayor peso, masa libre de grasa, masa grasa, agua corporal y porcentaje de grasa que los sujetos con menor edad. El 14,3% de los soldados presenta obesidad evaluada por IMC y el 14% presenta obesidad según grasa corporal. Al comparar los soldados según edad, se observa que en mayores de 30 años este valor supera al 40% de obesidad al evaluar por ambos parámetros. Pese a que existe una buena concordancia entre estas 2 evaluaciones, al utilizar el IMC como único parámetro para evaluar el estado nutricional, puede clasificar de forma inadecuada a los soldados que realizan ejercicios de musculación. Es necesario realizar intervenciones nutricionales con el fin de mejorar el peso corporal/grasa corporal de los soldados. Además, es necesario incorporar a las clásicas mediciones de peso y estatura, el porcentaje de grasa corporal, ya que un porcentaje no menor de soldados puede estar mal clasificado.

AGRADECIMIENTOS

Al Ejército de Chile, por darnos la oportunidad de realizar este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no hay conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Ministerio de Salud - Gobierno de Chile. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010. Santiago, Chile: Ministerio de Salud - Gobierno de Chile; 2011.
- (2) Crovetto M, Vio F. Antecedentes internacionales y nacionales de la promoción de salud en Chile: lecciones aprendidas y proyecciones futuras. *Rev Chil Nutr.* 2009; 36(1): 32-45.
- (3) Padwal R, Leslie WD, Lix LM, Majumdar SR. Relationship Among Body Fat Percentage, Body Mass Index, and All-Cause Mortality: A Cohort Study. *Ann Intern Med.* 2016; 164(8): 532-41.
- (4) Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998; 22(12): 1164-71.
- (5) Wang ZM, Pierson RN, Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nutr.* 1992; 56(1): 19-28.
- (6) Bray GA. Fat distribution and body weight. *Obes Res.* 1993; 1(3): 203-5.
- (7) Wagner DR, Heyward VH. Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(6): 1392-402.
- (8) Baumann A, Holness DL, Norman P, Idriss-Wheeler D, Boucher P. The Ergonomic Program Implementation Continuum (EPIC): integration of health and safety—a process evaluation in the healthcare sector. *J Safety Res.* 2012; 43(3): 205-13.
- (9) Gałdzińska A, Baran P, Skibniewski F, Truszczyński O, Gałdziński S, Wyleżół M. Częstość występowania nadwagi i otyłości u studentów lotnicznej uczelni wojskowej a poziom ich aktywności fizycznej. *Med Pr.* 2015; 66(5): 653-60.
- (10) Reyes-Guzman CM, Bray RM, Forman-Hoffman VL, Williams J. Overweight and obesity trends among active duty military personnel: a 13-year perspective. *Am J Prev Med.* 2015; 48(2): 145-53.
- (11) U.S. Department of Defense. Military Standard: Human Engineering Design Criteria For Military Systems, Equipment and Facilities. U.S. Department of Defense; 1989.
- (12) Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin.* 2000; 115(15): 587-97.
- (13) World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 2000; 894.
- (14) Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Collazo-Clavell ML, Korinek J, et al. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes (Lond).* 2008; 32(6): 959-66.
- (15) De Lorenzo A, Deurenberg P, Pietrantonio M, Di Daniele N, Cervelli V, Andreoli A. How fat is obese? *Acta Diabetol.* 2003; 40 Suppl 1: S254-257.
- (16) Neves EB. Prevalência de sobrepeso e obesidade em militares do exército brasileiro: associação com a hipertensão arterial. *Cien Saude Colet.* 2008; 13(5): 1661-8.

- (17) Gasier HG, Hughes LM, Young CR, Richardson AM. Comparison of Body Composition Assessed by Dual-Energy X-Ray Absorptiometry and BMI in Current and Former U.S. Navy Service Members. *PLoS ONE*. 2015; 10(7): e0132157.
- (18) Hruby A, Hill OT, Bulathsinhala L, McKinnon CJ, Montain SJ, Young AJ, et al. Trends in overweight and obesity in soldiers entering the US Army, 1989-2012. *Obesity (Silver Spring)*. 2015; 23(3): 662-70.
- (19) Institute of Medicine (US) Subcommittee on Military Weight Management. *Weight Management: State of the Science and Opportunities for Military Programs*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2004.
- (20) Flegal KM, Shepherd JA, Looker AC, Graubard BI, Borrud LG, Ogden CL, et al. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *Am J Clin Nutr*. 2009; 89(2): 500-8.
- (21) Peltz G, Aguirre MT, Sanderson M, Fadden MK. The role of fat mass index in determining obesity. *Am J Hum Biol*. 2010; 22(5): 639-47.
- (22) Sun Q, van Dam RM, Spiegelman D, Heymsfield SB, Willett WC, Hu FB. Comparison of dual-energy x-ray absorptiometric and anthropometric measures of adiposity in relation to adiposity-related biologic factors. *Am J Epidemiol*. 2010; 172(12): 1442-54.
- (23) Gallagher D, Visser M, Sepúlveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol*. 1996; 143(3): 228-39.
- (24) Pourtaghi G, Valipour F, Sadeghialavi H, Lahmi MA. Anthropometric characteristics of Iranian military personnel and their changes over recent years. *Int J Occup Environ Med*. 2014; 5(3): 115-24.