

Desarrollo y validación de ecuación de masa grasa para antropometría con pliegue tricipital y peso corporal. Utilización de dilución isotópica de deuterio como patrón

Development and validation of a fat mass equation for anthropometry using triceps skinfold and body weight. Use of deuterium isotope dilution as a standard

Desenvolvimento e validação da equação de massa gorda para antropometria com prega tricipital e peso corporal. Uso da diluição do isótopo de deutério como padrão

Gabriel Tarducci

Área de Estudios e Investigaciones en Educación Física, Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (UNLP-CONICET), Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

gtarducci@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8255-0038>

Anabel Pallaro

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina

anabelpallaro@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2321-5026>

Amalia Paganini

Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires / Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

elmer1963@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3276-1520>

Sofía Gárgano

Área de Estudios e Investigaciones en Educación Física, Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (UNLP-CONICET), Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

gargano.sofia@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5516-5131>

Mariel Vidueiros

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina

simavidu@ffyb.uba.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-8339-0539>

Guillermo Morea

Área de Estudios e Investigaciones en Educación Física, Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias

*Sociales (UNLP-CONICET), Facultad de Humanidades
y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La
Plata, Argentina*

guillemore@hotmai.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3149-8027>

Recepción: 26 Septiembre 2023

Aprobación: 20 Junio 2024

Publicación: 01 Octubre 2024



Acceso abierto diamante

Resumen

Conocer la masa grasa en niños/as es de gran interés para el seguimiento del crecimiento y desarrollo y para la toma de decisiones en programas de intervención en salud y vida activa. Se evaluaron a 80 niñas y 72 niños entre 6 y 9 años de edad, por medio del método de todas las posibles regresiones. Se utilizó el método de todas las posibles regresiones para la obtención del modelo de predicción. Se aplicó el método de dilución isotópica de deuterio como patrón para la validación. Se obtuvo un modelo matemático para predecir la masa grasa MG (kg) = $-4,7343 + 0,3148 (\text{Peso}) + 0,3029 (\text{Pliegue tricipital})$. Validación: $r = 0,7826$; $r^2 = 0,6125$; $b = 0,7826$ y valor de intercepto = 1,5160. La correlación de concordancia (r_c) de la ecuación obtenida es 0,7824, lo que significa que la reproductibilidad del segundo modelo es alta dado que no difiere significativamente de 1. Se cuenta con una ecuación validada y de fácil aplicación en condiciones tanto de laboratorio como de campo.

Palabras clave: Composición corporal, Masa grasa, Dilución isotópica, Antropometría, Crecimiento y desarrollo.

Abstract

Assessing fat mass in children is of great interest for monitoring growth and development, as well as for decision-making in health and active life intervention programs. A total of 80 girls and 72 boys aged 6 to 9 years-old were evaluated using the all-possible-regressions method to derive the prediction model. The deuterium isotope dilution method was used as a standard for validation. A mathematical model was developed to predict fat mass FM (kg) = $-4.7343 + 0.3148 (\text{Weight}) + 0.3029 (\text{Triceps skinfold})$. Validation results: $r = 0.7826$; $r^2 = 0.6125$; $b = 0.7826$ and intercept value = 1.5160. The concordance correlation coefficient (ccc) of the equation obtained was 0.7824, indicating high reproducibility, as it does not significantly differ from 1. A validated equation that is easy to apply in both laboratory and field conditions is now available.

Keywords: Body composition, Fat mass, Isotopic Dilution, Anthropometry, Growth and Development.

Resumo

O conhecimento da massa gorda em crianças é de grande interesse para o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento e para a tomada de decisões em programas de saúde e de intervenção na vida ativa. Oitenta meninas e 72 meninos entre 6 e 9 anos de idade foram avaliados usando o método de todas as regressões possíveis. O método de todas as regressões possíveis foi usado para obter o modelo de previsão. O método de diluição do isótopo de deutério foi aplicado como padrão para validação. Foi obtido um modelo matemático para prever a massa gorda MG (kg) = $-4,7343 + 0,3148 (\text{peso}) + 0,3029 (\text{prega tricipital})$. Validação: $r = 0,7826$; $r^2 = 0,6125$; $b = 0,7826$ e valor de interceptação = 1,5160. A correlação de concordância (r_c) da equação obtida é 0,7824, o que significa que a reprodutibilidade do segundo modelo é alta, pois não difere significativamente de 1.

Palavras-chave: Composição corporal, Massa gorda, Diluição isotópica, Antropometria, Crescimento e desenvolvimento.

Introducción

La antropometría es un conjunto de mediciones que caracterizan la forma y composición del cuerpo humano. En el contexto de la actividad física y el deporte, se habla de cineantropometría (CA), lo que implica el estudio del cuerpo humano en función del movimiento y el rendimiento, la salud, la maduración y la composición corporal. La CA incluye diversas mediciones de masa (peso) y longitud (alturas, diámetros, circunferencias y espesores de tejidos blandos). Y para el estudio de la composición corporal (CC) utiliza fundamentalmente los pliegues cutáneos (PC). Para la correcta ejecución de las mediciones antropométricas se utilizan marcas corporales y se requiere de instrumentos específicos. A partir de estas mediciones existen dos resultados posibles, el directo, que da información precisa de peso, talla, circunferencia o perímetro de cintura; y el indirecto, que, a partir de estos datos primarios, mediante la aplicación de ecuaciones, brinda datos secundarios como la cantidad de masa grasa, masa libre de grasa, masa muscular o agua corporal, entre otras. La única forma práctica de conocer la CC es utilizar métodos indirectos mediante fórmulas (Norton, 2018). Existen diferentes modelos para estudiar la CC, siendo el más simple el modelo de dos componentes, que divide a la masa total en masa grasa y masa libre de grasa (Kuriyan, 2018). En ocasiones se ha cuestionado la validez de estas determinaciones (Heymsfield et al., 1990). Sin embargo, el pliegue tricipital ya ha sido utilizado para evaluar la CC en niños (Lucena Filho et al., 2022).

Para la validación de modelos matemáticos de predicción de CC se han utilizado diferentes métodos de referencia (Lee et al., 2017; Plasqui et al., 2009), en el presente estudio la validación se llevó a cabo mediante la aplicación del método de agua corporal total por dilución isotópica de deuterio, como patrón. Este método se caracteriza por ser preciso, no invasivo y ha sido aplicado en estudios previos en poblaciones similares (Monyeki et al., 2022; Ndagire et al., 2018; Fabiansen et al., 2017; Eckhardt et al., 2003).

El objetivo de este trabajo fue elaborar una ecuación válida, de fácil aplicación en condiciones de campo y laboratorio, para la estimación de la masa grasa de los niños/as a través de la antropometría.

Materiales y método

El estudio se basó en un diseño no experimental, descriptivo, transversal y correlacional (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, 2006).

Población y muestra. 152 escolares de 6 a 9 años de ambos sexos de la ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Se determinó el peso corporal (kg), la talla (m) e IMC (kg/m^2) y el pliegue cutáneo tricipital con un calibre Lange, según OMS. Todas las mediciones se realizaron por triplicado.

Agua Corporal Total por dilución isotópica de deuterio

Para estimar la masa corporal libre de grasa (MLG) y posteriormente la masa grasa (MG), se determinó el Agua Corporal Total (ACT) por el método de dilución isotópica con óxido de deuterio. Este método se basa en el principio de dilución, por el cual es posible conocer el ACT del sujeto en estudio, a partir de la administración de una dosis de volumen (V_1) y concentración (C_1) conocidas de agua deuterada y de la determinación de la concentración de deuterio (C_2) en una muestra de saliva. Calculada el agua corporal total (ACT) como $C_1 \cdot V_1 / C_2$, se calculó la MLG según $MLG = [(ACT/0.732) / 1.04]$, donde 0,732 es el coeficiente de hidratación de MLG y 1,04 es un factor de corrección. El porcentaje de masa grasa se calculó como la diferencia entre el peso corporal (P) y MLG, según $\% MG = (P - MLG) / P \cdot 100$.

Para definir cuáles variables ingresar al modelo se aplicó el criterio de Mallows (C_p) (Kurtner et al., 2004). Se aplicaron regresiones para elaborar la ecuación de predicción. Se determinó la concordancia en la masa grasa

obtenida por antropometría con respecto al patrón por agua corporal total por dilución isotópica, usando el Test de Bland y Altman (Bland y Altman, 1986; Altman y Bland, 1994; Bland y Altman, 1994). Se calculó el coeficiente de correlación concordancia de Lin (Lin 1989) de la regresión (r_c) de los modelos de predicción de masa grasa obtenidos con respecto al patrón.

Resultados

La muestra obtenida quedó conformada como se presenta en la tabla 1.

Tabla 1
Estratificación de la muestra según edad

Edad	Mujeres N (%)	Varones N (%)	Total N (%)
6 años	19 (23,75)	21 (29,16)	40 (26,31)
7 años	21 (26,25)	22 (30,55)	43 (28,28)
8 años	25 (31,25)	27 (40,72)	52 (34,21)
9 años	13 (16,25)	4 (5,55)	17 (11,18)
Total	80 (100)	72 (100)	152 (100)

Fuente: elaboración propia.

Las medias y desvíos estándar de las variables demográficas y antropométricas se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Medias y desvíos estándar de variables antropométricas y de composición corporal según sexo

Tabla 2 Medias y desvíos estándar de variables antropométricas y de composición corporal según sexo							
Variable	Varones		Mujeres		Totales		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	
Edad en años	7,60	1,01	7,70	0,96	7,50	1,02	
Peso (kg)	27,64	5,44	27,93	6,18	27,79	5,83	
Talla (cm)	126,38	7,07	124,61	7,36	125,44	7,25	
IMC	17,24	2,24	17,79	2,6	17,53	2,44	
Peso al nacer (gr)	3.392,28	657,75	3189,58	465,78	3.279,84	566,2	
Pliegues cutáneos (mm)	Bíceps	6,92	3,56	7,95	3,47	7,46	3,54
	Subescapular	8,14	4,97	10,24	6,68	9,25	6,01
	Tríceps	12,85	4,15	14,56	4,89	13,75	4,62
	Abdominal	14,17	10,05	18,83	10,04	16,64	10,28
Perímetros (cm)	Cintura máxima	59,38	6,58	59,71	7,3	59,55	6,95
	Cintura mínima	57,47	6,59	56,80	7,18	57,11	6,81
ACT (%)	DI	56,46	2,24	52,97	4,29		

IMC: (kg/m²), ACT: agua corporal total, DI: dilución isotópica. Fuente: elaboración propia.

Fuente: elaboración propia.

IMC: (kg/m²), ACT: agua corporal total, DI: dilución isotópica.

Todas las variables introducidas para el desarrollo del modelo, respondieron a la normalidad según el test de Shapiro Wilk (Shapiro y Wilk, 1965) utilizando el software NCSS (2023).

Desarrollo de la ecuación de MG

La muestra se dividió en dos partes iguales, una para la obtención del modelo (base A) y otra para la validación (base B).

Se buscó asociación entre diferentes variables con MG estimada por ACT. Las variables que muestran asociación se consideraron potencialmente útiles para obtener la ecuación.

Obtención de los modelos o ecuaciones de predicción

Se probaron varios modelos diferentes ingresando combinaciones de variables como peso, talla, pliegue tricipital, sumatoria de cuatro pliegues y perímetro de cintura.

Obtención del modelo bivariado de predicción de MG en función del peso y el pliegue cutáneo del tríceps

La Tabla 3 muestra los parámetros que permiten determinar cuáles son las mejores asociaciones entre variables. Se observa que cuando se trabaja con una sola variable el r^2 es relativamente bajo, el S es alto y, sobre todo, el Cp es muy alto. En cambio cuando se ingresan las dos variables, peso y sumatoria de 4 pliegues o peso y pliegue de tríceps, el Cp baja considerablemente. Esto determina que la combinación de estas dos variables sería la mejor para incorporarlas al modelo.

Tabla 3

Parámetros del método de todas las posibles regresiones para las variables sumatoria de 4 pliegues, peso y pliegue tricipital

Tamaño del modelo	r ²	S	Cp	Variables del modelo
1	0,759562	1,251858	53,495571	G (SUMA_4PL)
1	0,665790	1,47592	96,979185	A (Peso)
1	0,644161	1,522931	107,009134	D (PL_TRI)
2	0,853717	0,9846922	11,834338	AG
2	0,838935	1,033246	18,688963	AD
3	0,875075	0,9177826	3,930090	ADG

Fuente: elaboración propia.

El Cp correspondiente a las variables analizadas es elevado, pero cuando se probó el ingreso de más variables tampoco mejoró y tampoco mejoró el r², lo conduce a desarrollar el modelo con las variables peso y pliegue tricipital, como una de las posibles alternativas sin necesidad de complejizar la ecuación.

Se observa que en el modelo bivariado aumenta el r² y paralelamente baja el S y se obtiene un Cp de 18,68. Cuando se incorporan en el modelo las variables peso, pliegue tricipital y sumatoria de 4 pliegues, el Cp es de 3,93, lo cual mejora desde el punto de vista estadístico. Por la practicidad del modelo de peso y tríceps, se incluyeron estas variables.

Modelo bivariado de predicción de MG en función del peso y el pliegue tricipital.

Con el fin de mejorar los parámetros estadísticos y de obtener un modelo aplicable a diferentes condiciones clínicas y epidemiológicas se procedió a desarrollar un segundo modelo bivariado de predicción de MG en función del peso y el pliegue tricipital.

Segundo modelo obtenido para antropometría

El segundo modelo antropométrico obtenido fue:

$$MG \text{ (kg)} = -4,7343 + 0,3148 \text{ (Peso)} + 0,3029 \text{ (Pliegue tricipital)}$$

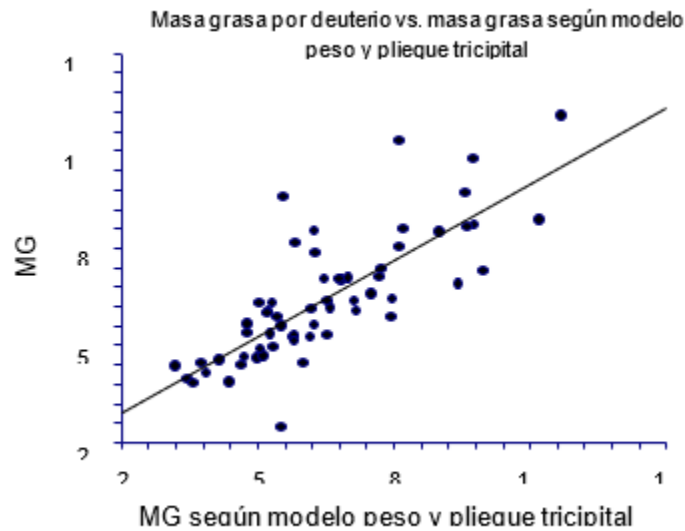
El test de Shapiro Wilk no rechaza la normalidad. Nuevamente, la distribución de la grasa ponderada por esta ecuación seguiría una distribución normal.

Validación de la ecuación obtenida

El paso siguiente fue realizar la validación de la ecuación obtenida en la base A utilizando la base B (n = 60) (Gráfico 1).

Gráfico 1

Estudio de la asociación (regresión lineal) entre la MLG obtenida con la disolución isotópica de deuterio (eje de ordenadas) y la MLG obtenida según el segundo modelo con peso y pliegue tricipital (eje de abscisas).



Fuente: elaboración propia. Importar_tabla5265c64616

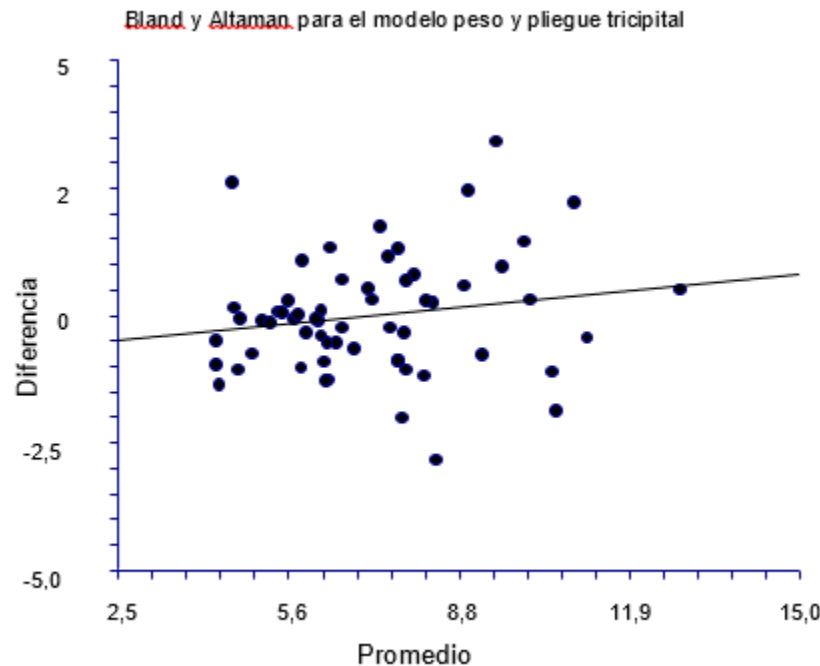
Los valores de regresión obtenidos en la validación fueron: $r = 0,7826$; $r^2 = 0,6125$; $b = 0,7826$ y valor de intercepto = 1,5160. Si bien r , r^2 y b son adecuados, el valor de intercepto es moderadamente elevado, lo cual implicaría una desviación de 1,5 kg si se aplicara el modelo.

La correlación de concordancia (r_c) de la ecuación obtenida es 0,7824, lo que significa que la reproductibilidad del segundo modelo es alta dado que no difiere significativamente de 1.

Para conocer la concordancia y el posible sesgo se realizó el test de Bland y Altman (Gráfico 2).

Gráfico 2

Estudio de la concordancia (Bland y Altman) para el segundo modelo (peso y pliegue tricípital).



Fuente: elaboración propia.

El análisis de la regresión arrojó un valor no significativo ($p = 0,1878$). El resultado del test de Bland y Altman muestra que el modelo obtenido no presenta un sesgo significativo.

Conclusiones

Se ha obtenido y validado la siguiente ecuación para estimar la masa grasa, utilizando como patrón la medida del agua corporal a través de la dilución isotópica con deuterio, con las siguientes variables antropométricas: peso y pliegue tricípital.

La ecuación obtenida o modelo para antropometría queda de la siguiente manera:

$$MG \text{ (kg)} = -4,7343 + 0,3148 \text{ (Peso)} + 0,3029 \text{ (Pliegue tricípital)}$$

El modelo tiene un coeficiente de determinación alto ($r^2 = 0,91$) y un error estándar del evaluador (S) de 0,74. La validación mostró un r de 0,87, un r^2 de 0,76, una pendiente de 0,81 y un intercepto de 1,5. La correlación de concordancia fue de 0,78, lo que permite asegurar que tiene un alto grado de reproductibilidad. La ecuación presenta una desviación de 1,5 kg respecto al patrón. Presenta sesgo significativo según el test de Bland y Altman, con una pendiente diferente de cero ($p = 0,2368$).

Desde el punto de vista de su aplicabilidad, sólo se necesita contar con una balanza y un compás de pliegues cutáneos; el tiempo requerido para completar las mediciones es relativamente corto. El pliegue del tríceps es fácilmente accesible, solo requiere que el sujeto deje expuesto el brazo y su marcación es simple.

La debilidad que se puede señalar es que la determinación de pliegues cutáneos necesita del entrenamiento previo del evaluador a fin de evitar un error considerable, pero esto es aplicable a cualquier ecuación para este método. Otros métodos no son operador dependiente, pero en su lugar, requieren otra aparatología más costosa y calibración permanente.

El trabajo presenta una ecuación desarrollada para ambos sexos, entre 6 y 9 años, y es, al mismo tiempo, la primera en requerir la toma de un solo pliegue. Otros autores han utilizado DXA para la validación (Kawakami et al., 2021; Kanellakis et al., 2017).

Se necesitan más desarrollos para contar con modelos que contengan otras variables y si fuera posible, que reduzcan la desviación con respecto al patrón para hacerlos más exactos.

También, este trabajo representa la continuidad de otros estudios sobre CC con agua deuterada lo que significa afianzar la técnica para futuros estudios.

Referencias

- Altman, D. G. & Bland, J. M. (1994). Diagnostic tests. 1: Sensitivity and specificity. *BMJ*, 308(6943), 1552. <https://doi.org/10.1136/bmj.308.6943.1552>
- Bland, J. M. & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1(8476), 307-310.
- Bland, J. M. & Altman, D. G. (1994). Some examples of regression towards the mean. *BMJ*, 309(6957), 780. <https://doi.org/10.1136/bmj.309.6957.780>
- Cataldi, D., Bennett, J. P., Quon, B. K., Liu, Y. E., Heymsfield, S. B., Kelly, T. & Shepherd, J. A. (2023). Agreement and Precision of Deuterium Dilution for Total Body Water and Multicompartment Body. *JN. The Journal of Nutrition*, 153(8), 2540. <https://doi.org/10.1016/j.tjn.2023.04.006>
- Eckhardt, C. L., Adair, L. S., Caballero, B., Avila, J., Kon, I. Y., Wang, J. y Popkin B. M. (2003). Estimating body fat from anthropometry and isotopic dilution: a four-country comparison. *Obes Res*, 11(12), 1553-62. <https://doi.org/10.1038/oby.2003.207>
- Fabiansen, C., Yaméogo, C. W., Devi, S., Friis, H., Kurpad, A., Wells, J. C. (2017). Deuterium dilution technique for body composition assessment: resolving methodological issues in children with moderate acute malnutrition. *Isotopes Environ Health Stud*, 53(4), 344-355. <https://doi.org/10.1080/10256016.2017.1295043>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4th ed.). México: McGraw Hill. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/721072248/Sampieri-H-Metodologi-a-de-La-Investigacio-n-4ta-EDICION>
- Heymsfield, S. B. & Lichtman, S. (1990). New approaches to body composition research: a reexamination of two-compartment model assumptions. *Infusionstherapie (Basel, Switzerland)*, 17(3), 4-8. <https://doi.org/10.1159/000222544>
- Kanellakis, S., Skoufas, E., Khudokonenko, V., Apostolidou, E., Gerakiti, L., Andrioti, M. C., Bountouvi, E. & Manios, Y. (2017). Development and validation of two equations based on anthropometry, estimating body fat for the Greek adult population. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 25(2), 408-416. <https://doi.org/10.1002/oby.21736>
- Kawakami, R., Miyachi, M., Tanisawa, K., Ito, T., Usui, C., Midorikawa, T., Torii, S., Ishii, K., Suzuki, K., Sakamoto, S., Higuchi, M., Muraoka, I. & Oka, K. (2021). Development and validation of a simple anthropometric equation to predict appendicular skeletal muscle mass. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(11), 5523-5530. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.09.032>
- Kuriyan, R. (2018). Body composition techniques. *Indian J Med Res*, 148, 648-658. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18
- Kurtner, M. H., Nachtsheim, C. J. & Neter, J. (2004). *Applied linear statistical models* (4th ed.). Philadelphia: McGraw Hill.
- Lee, D. H., Keum, N., Hu, F., Orav, J. 2, Rimm, E., Sun, Q., Willett, W., Giovannucci, E. (2017). Development and validation of anthropometric prediction equations for lean body mass, fat mass and percent fat in adults using the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2006. *British Journal of Nutrition*, 118(10), 858-866. <https://doi.org/10.1017/S0007114517002665>
- Lin, L. I. (1989). A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics*, 45(1), 255-68.

- Lucena Filho, A., Lima, R. A., Soares, F. C., Bezerra, J. & de Barros, M. V. G. (2022). The Role of Adiposity in the Association Between Physical Activity and Blood Pressure in Children. *Research quarterly for exercise and sport*, 93(3), 578-584. <https://doi.org/10.1080/02701367.2021.1878089>
- Monyeki, M. A., Sedumedi, C. M., Reilly, J. J., Janssen, X., Kruger, H. S., Kruger, R., Loechl, C. U. (2022). Birth Weight and Body Composition as Determined by Isotopic Dilution with Deuterium Oxide in 6- to 8-Year-Old South African Children. *Children*, 9, 1597. <https://doi.org/10.3390/children9101597>
- NCSS, LLC. (2023). *NCSS statistical software*. Recuperado de <https://www.ncss.com>
- Ndagire, C. T., Muyonga, J. H., Odur, B. & Nakimbugwe, D. (2018). Prediction equations for body composition of children and adolescents aged 8-19 years in Uganda using deuterium dilution as the reference technique. *Clin Nutr ESPEN*, 28, 103-109. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.09.004>
- Norton, K. I. (2018). Standards for anthropometry assessment. En K. Norton y R. Eston, *Kinanthropometry and exercise physiology* (pp.68-137). Recuperado de https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=anthropometry+measurement&coq=Anthropometry+#d=gs_qabs&it=1724944651447&u=%23p%3DnTuBNU8qN3oJ
- Plasqui, G., den Hoed, M., Bonomi, A. y Westerterp, K. R. (2009). Body composition in 10-13-year-old children: a comparison between air displacement plethysmography and deuterium dilution. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(4), 397-404.
- Shapiro, S. S. y Wilk. M. B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3-4), 591-611. <https://doi.org/10.2307/2333709>



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439980452005>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Gabriel Tarducci, Anabel Pallaro, Amalia Paganini,
Sofía Gárgano, Mariel Vidueiros, Guillermo Morea
Desarrollo y validación de ecuación de masa grasa para
antropometría con pliegue tricipital y peso corporal. Utilización
de dilución isotópica de deuterio como patrón
**Development and validation of a fat mass equation for
anthropometry using triceps skinfold and body weight.
Use of deuterium isotope dilution as a standard
Desenvolvimento e validação da equação de massa gorda
para antropometria com prega tricipital e peso corporal.
Uso da diluição do isótopo de deutério como padrão**

Educación Física y Ciencia
vol. 26, núm. 4, e317, 2024
Universidad Nacional de La Plata, Argentina
revistaefyc@fahce.unlp.edu.ar

ISSN: 1514-0105
ISSN-E: 2314-2561

DOI: <https://doi.org/10.24215/23142561e317>



CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional.**