

Artículo especial

Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes

J. R. Ruiz^{1,2,3}, V. España Romero^{3,4}, J. Castro Piñero^{2,5}, E. G. Artero^{3,4}, F. B. Ortega^{2,3}, M. Cuenca García³, D. Jiménez Pavón^{3,6}, P. Chillón¹, M.^a J. Girela Rejón¹, J. Mora⁵, A. Gutiérrez³, J. Suni⁷, M. Sjöstrom² y M. J. Castillo³

¹Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Granada. Granada, España. ²Unit for Preventive Nutrition. Department of Biosciences and Nutrition at NOVUM. Karolinska Institutet. Huddinge. Sweden. ³Departamento de Fisiología Médica. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. Granada. España. ⁴Department of Exercise Science. University of South Carolina. Columbia. South Carolina. USA. ⁵Departamento de Educación Física. Escuela de Educación. Universidad de Cádiz. Puerto Real. España. ⁶GENUD "Growth, Exercise, Nutrition and Development" Research Group. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España. ⁷UKK Institute for Health Promotion Research. Tampere. Finland.

Resumen

En el presente estudio describe el trabajo desarrollado para la creación de la batería ALPHA-Fitness de test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. La batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia incluye los siguientes test: 1) test de ida y vuelta de 20 metros para evaluar la capacidad aeróbica, 2) test de fuerza de prensión manual y 3) test de salto de longitud a pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética, y 4) el IMC, 5) el perímetro de la cintura, y 6) los pliegues cutáneos (tríceps y subscapular) para evaluar la composición corporal. Además, se incluyen 2 variantes: i) batería ALPHA-Fitness de alta prioridad. Esta variante incluye todos los tests excepto la medida de pliegues cutáneos, y ii) la batería ALPHA-Fitness extendida, que incluye todos los test y además del test de velocidad y agilidad de 4 x 10 m.

(Nutr Hosp. 2011;26:1210-1214)

DOI:10.3305/nh.2011.26.6.5270

Palabras clave: Condición física. Salud. Niños. Adolescentes. Actividad física.

ALPHA-FITNESS TEST BATTERY: HEALTH-RELATED FIELD-BASED FITNESS TESTS ASSESSMENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Abstract

Hereby we summarize the work developed by the ALPHA (Assessing Levels of Physical Activity) Study and describe the tests included in the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. The evidence-based ALPHA-Fitness test battery include the following tests: 1) the 20 m shuttle run test to assess cardiorespiratory fitness; 2) the handgrip strength and 3) standing broad jump to assess musculoskeletal fitness, and 4) body mass index, 5) waist circumference; and 6) skinfold thickness (triceps and subscapular) to assess body composition. Furthermore, we include two versions: 1) the *high priority ALPHA health-related fitness test battery*, which comprises all the evidence-based fitness tests except the measurement of the skinfold thickness; and 2) the *extended ALPHA health-related fitness tests battery for children and adolescents*, which includes all the evidence-based fitness tests plus the 4 x 10 m shuttle run test to assess motor fitness.

(Nutr Hosp. 2011;26:1210-1214)

DOI:10.3305/nh.2011.26.6.5270

Key words: Physical fitness. Health. Children. Adolescents. Physical activity.

Correspondencia: Jonatan R. Ruiz.
Departamento de Educación Física y Deportiva.
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
Universidad de Granada.
Ctra. Alfacar, s/n.
18011 Granada. España.
E-mail: ruizi@ugr.es

Recibido: 5-IV-2011.
Aceptado: 8-IV-2011.

La condición física se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, y constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio. Estas funciones son la músculo-esquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica^{1,2}. Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta coordinada de todas ellas. Por el contrario, tener una mala condición física podría indicar un malfuncionamiento de una o varias de esas funciones. La condición física relacionada con la salud (del inglés *health-related fitness*) se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de la condición física que tienen relación con la salud: i) la capacidad aeróbica; ii) la capacidad músculo-esquelética; iii) la capacidad motora, y iv) la composición corporal.

El nivel de condición física se puede evaluar objetivamente mediante test de laboratorio y test de campo. Los test de laboratorio tienen la ventaja de que se realizan bajo unas condiciones muy controladas, sin embargo su uso es limitado cuando se quiere evaluar la condición física en el contexto escolar así como en estudios epidemiológicos. Los test de campo son una buena alternativa a los test de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos necesarios, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos. Además se puede evaluar a un gran número de niños de forma simultánea.

Existen más de 15 baterías de test para evaluar la condición física en niños y adolescentes³. Igualmente, existen numerosos test para evaluar cada una de los componentes de la condición física³. Por ejemplo, para evaluar la capacidad aeróbica hay más de 15 test distintos. El estudio ALPHA (*Assessing Levels of Physical*

Activity and fitness; evaluación de los niveles de actividad física y condición física), es un estudio financiado con fondos europeos y cuyo objetivo final es proponer una batería de instrumentos para evaluar la actividad física y la condición física de una forma comparable en los países miembros de la Unión Europea. Entre los distintos grupos de trabajo que formaban el estudio ALPHA, el grupo de trabajo n.º 6 (evaluación de la condición física relacionada con la salud) tenía como objetivo la creación de una batería de tests de campo para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. El requisito fundamental es que los test de campo deben estar relacionados con la salud presente y futura del niño o adolescente, y deben ser válidos, fiables, seguros y fáciles de realizar en contexto escolar así como en estudios epidemiológicos.

Creación de la batería ALPHA-Fitness

La creación de la batería ALPHA-Fitness se llevó a cabo en 4 fases:

1. En primer lugar se realizó una revisión extensa de la literatura acerca de: i) relación de la condición física con la salud en niños y adolescentes (revisión narrativa)⁴; ii) valor predictivo de la condición física en la infancia y la adolescencia sobre la salud en edad adulta (revisión sistemática)⁵; iii) validez de los test de campo para la evaluación de la condición física en niños y adolescentes (revisión sistemática)³; y por último iv) fiabilidad de los test de campo para la evaluación de la condición física en niños y adolescentes (revisión sistemática)⁶.
2. Además, se realizaron una serie de estudios metodológicos de validez y fiabilidad de aquellos test de campo que habían sido menos estudiados en la lite-

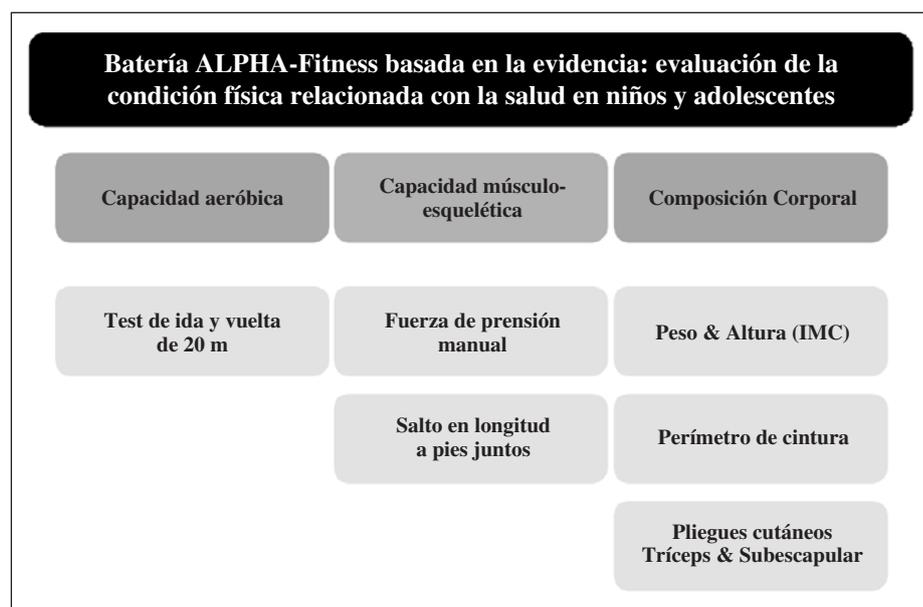


Fig. 1.—Batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m²).

ratura y que, por tanto, no presentaban suficiente evidencia científica acerca de su validez y/o fiabilidad⁷.

3. Tras analizar los resultados de las revisiones sistemáticas así como de los estudios metodológicos, se propuso una batería de test basada en la evidencia (fig. 1), esto es, una batería de test que cumplía los siguientes requisitos: i) tenían relación con la salud en la etapa infantil y la adolescencia y ii) que además era capaz de predecir en estado de salud de los niños y adolescentes años más tarde; iii) eran válidos; y iv) fiables. Se estudió la fiabilidad de la batería en su conjunto así como el grado de viabilidad y seguridad que suponía poner en práctica la batería en el contexto escolar por profesores de educación física⁸.

4. De los resultados obtenidos en estos estudios, se propuso finalmente una batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia, una batería ALPHA-Fitness de alta prioridad (mínimo requerido, fig. 2), y una batería ALPHA-Fitness versión extendida (en caso de disponer de más tiempo, fig. 3).

A continuación se describen con más detalle cada una de las 4 fases.

Revisión de la literatura

– Condición física y salud (revisión narrativa): De los resultados de los estudios transversales revisados se concluyó que la capacidad aeróbica y la fuerza muscular están asociadas con un mejor perfil cardiovascular en niños sanos, así como con una mejor calidad de vida y bienestar tanto en niños sanos como en niños enfermos⁴. Así mismo, se observó que una mejor velocidad/agilidad se asociaba a una mejor salud ósea⁴.

– Validez predictiva de la condición física relacionada con la salud (revisión sistemática)⁵. Tras revisar 42 estudios longitudinales, observamos una fuerte evidencia de que: i) altos niveles de capacidad aeróbica en la infancia y la adolescencia se asocian con un mejor perfil cardiovascular en la edad adulta; ii) mejoras de la

fuerza muscular desde la infancia a la adolescencia se asocian con una menor acumulación de masa grasa; y iii) una composición corporal más saludable en la infancia y la adolescencia se asocia con un mejor perfil cardiovascular en la edad adulta, así como con un menor riesgo de mortalidad prematura.

– Validez de los test de campo para la evaluación de la condición física³. De un total de 50 estudios revisados, observamos que i) el test de ida y vuelta de 20 metros es un test válido para evaluar la capacidad aeróbica; ii) la fuerza de prensión manual y el salto a pies juntos son test válidos para evaluar la capacidad músculo-esquelética; iii) los pliegues cutáneos y el índice de masa corporal (IMC) son test válidos para evaluar la composición corporal total, y el perímetro de la cintura para estimar la grasa central.

– Fiabilidad de los test de campo para la evaluación de la condición física⁶. Tras revisar 32 estudios observamos que los test de ida y vuelta de 20 metros, fuerza de prensión manual, salto a pies juntos, 4 x 10 metros, IMC, pliegues cutáneos, y el perímetro de la cintura son fiables en niños y adolescentes.

Estudios metodológicos

Se realizaron estudios de validación de varios test para evaluar la capacidad aeróbica (test de ida y vuelta de 20 metros^{9,10}, el test de 1¹¹ y 1/2¹² milla) así como de los test para evaluar la capacidad músculo-esquelética (test de fuerza de prensión manual¹³⁻¹⁵, salto de longitud a pies juntos¹⁶, test de velocidad/agilidad de 4 x 10 metros¹⁷, y varios test de flexibilidad^{18,19}).

Además, se realizaron varios estudios de fiabilidad de la medida llevada a cabo por investigadores experimentados²⁰, así como por profesores de educación física en el contexto escolar⁸. En el estudio de fiabilidad en el contexto escolar se incluyeron además mediciones de viabilidad y seguridad de los test incluidos en la batería ALPHA-Fitness (i.e. test de ida y vuelta 20 metros, fuerza de prensión manual, salto a pies juntos,

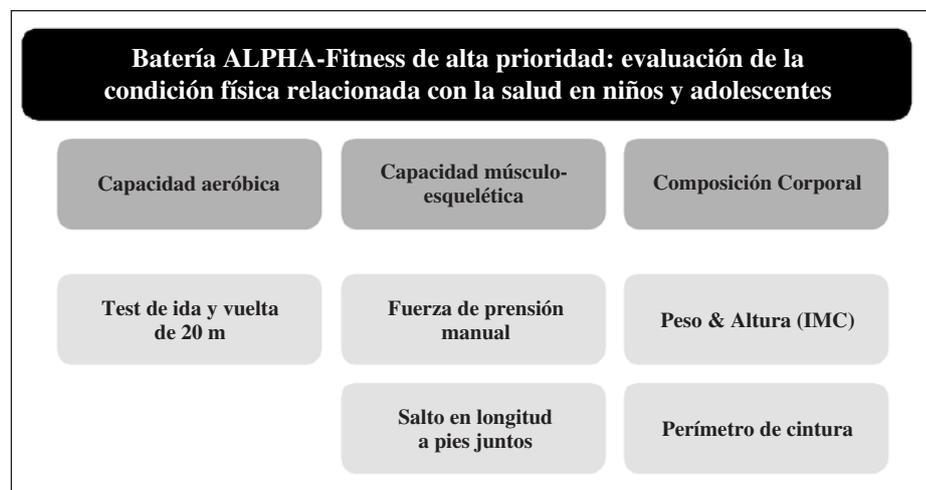


Fig. 2.—Batería ALPHA-Fitness de alta prioridad. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m²).

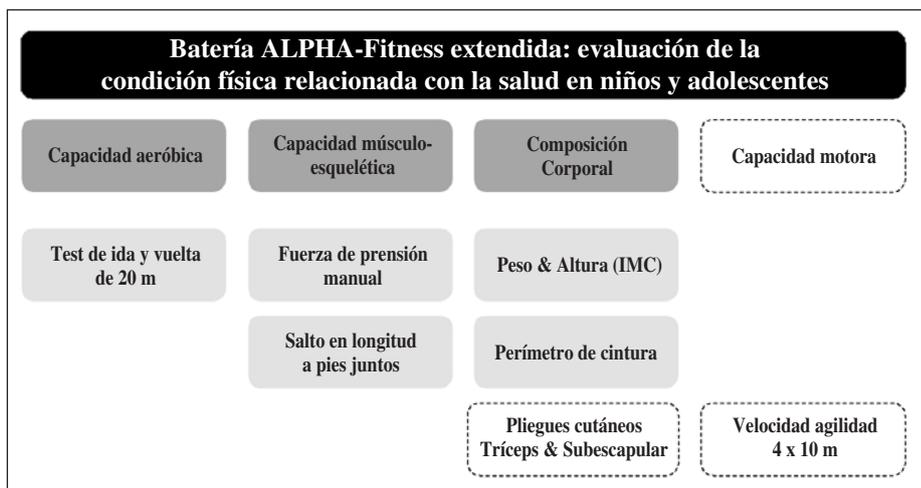


Fig. 3.—Batería ALPHA-Fitness extendida. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m²).

IMC, pliegues cutáneos (tríceps y sub-escapular) y el perímetro de la cintura). No se registraron complicaciones durante la realización de los test, y todos los aspectos de seguridad controlados tuvieron una puntuación positiva⁸.

Test seleccionados para la batería ALPHA-Fitness de evaluación de la condición física relacionada con la salud

De los resultados obtenidos en los estudios de revisión y metodológicos, se propone la batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia, que incluye los siguientes test (fig. 1): 1) test de ida y vuelta de 20 metros para evaluar la capacidad aeróbica; 2) test de fuerza de prensión manual; 3) test de salto de longitud a pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética; 4) el IMC; 5) el perímetro de la cintura, y 6) los pliegues cutáneos (tríceps y subescapular) para evaluar la composición corporal. Según los resultados del estudio de viabilidad realizado en el contexto escolar, el tiempo estimado para llevar a cabo esta batería a 20 niños por un profesor de educación física es de aproximadamente 2 horas y 30 minutos, esto es, tres sesiones de educación física de ~55 minutos.

Implicaciones prácticas

Cuando hay limitaciones de tiempo, tal y como puede ser el caso en el contexto escolar, se recomienda usar la batería ALPHA-Fitness de alta prioridad que incluye todos los test incluidos en la batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia a excepción de la medición de los pliegues cutáneos (fig. 2). El tiempo necesario para realizar esta batería a un grupo de 20 niños por un profesor de educación física es de ~2 horas, esto es, 2 clases de educación física de ~55 minutos. Además se recomienda evaluar el estadio madurativo de Tanner²¹.

En el caso de que el tiempo no sea una limitación, como puede ser el caso de los estudios epidemiológicos, o en los centros o escuelas deportivas, se recomienda realizar la batería ALPHA-Fitness extendida (fig. 3).

La evaluación de la condición física relacionada con la salud debe ser considerada como un instrumento que motive la práctica de actividad física y el ejercicio. En este sentido, las escuelas juegan un papel fundamental a la hora de identificar niños y adolescentes con una baja condición física, así como para promover conductas y estilos de vida activos.

Agradecimientos

El estudio ALPHA ha sido financiado con fondos de la Unión Europea (Ref: 2006120), El Ministerio de Educación (EX-2008-0641, EX-2009-0899, AP2008-03806), los fondos FEDER (Acciones Complementarias DEP2007-29933-E), y el Ministerio de Ciencia e Innovación (RYC-2010-05957, CEB09-0005 GREIB, JCI-2010-07055), y la Swedish Lung-Heart Foundation (20090635).

Referencias

1. Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez A, Meusel D, Sjöström M, Castillo MJ. Health-related fitness assessment in childhood and adolescence; A European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies *J Public Health* 2006; 14: 269-277.
2. Castillo-Garzon M, Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez-Sainz A. A mediterranean diet is not enough for health: physical fitness is an important additional contributor to health for the adults of tomorrow. *World Rev Nutr Diet* 2007; 97: 114-138.
3. Castro-Pinero J, Artero EG, Espana-Romero V, Ortega FB, Sjöström M, Suni J, Ruiz JR. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2010; 44 (13): 934-943.
4. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32 (1): 1-11.

5. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Artero EG, Ortega FB, Sjoström M, Suni J, Castillo MJ. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2009; 43 (12): 909-923.
6. Artero EG, Espana-Romero V, Castro-Pinero J, Ortega FB, Suni J, Castillo-Garzon MJ, Ruiz JR. Reliability of Field-Based Fitness Tests in Youth. *Int J Sports Med* 2010.
7. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Espana-Romero V, Artero EG, Ortega FB, Cuenca MM, Jimenez-Pavon D, Chillon P, Girela-Rejon MJ, Mora J, Gutierrez A, Suni J, Sjoström M, Castillo MJ. Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med* 2010.
8. Espana-Romero V, Artero EG, Jimenez-Pavon D, Cuenca-Garcia M, Ortega FB, Castro-Pinero J, Sjoström M, Castillo-Garzon MJ, Ruiz JR. Assessing health-related fitness tests in the school setting: reliability, feasibility and safety; the ALPHA Study. *Int J Sports Med* 2010; 31 (7): 490-497.
9. Ruiz JR, Ramirez-Lechuga J, Ortega FB, Castro-Pinero J, Benitez JM, Arauzo-Azofra A, Sanchez C, Sjoström M, Castillo MJ, Gutierrez A, Zabala M. Artificial neural network-based equation for estimating VO₂(max) from the 20m shuttle run test in adolescents. *Artif Intell Med* 2008; 44 (3): 233-245.
10. Ruiz JR, Silva G, Oliveira N, Ribeiro JC, Oliveira JF, Mota J. Criterion-related validity of the 20-m shuttle run test in youths aged 13-19 years. *J Sports Sci* 2009; 27 (9): 899-906.
11. Castro-Pinero J, Mora J, Gonzalez-Montesinos JL, Sjoström M, Ruiz JR. Criterion-related validity of the one-mile run/walk test in children aged 8-17 years. *J Sports Sci* 2009; 27 (4): 405-413.
12. Castro-Pinero J, Ortega FB, Mora J, Sjoström M, Ruiz JR. Criterion related validity of 1/2 mile run-walk test for estimating VO₂peak in children aged 6-17 years. *Int J Sports Med* 2009; 30 (5): 366-371.
13. Ruiz JR, Espana-Romero V, Ortega FB, Sjöström M, Castillo MJ, Gutierrez A. Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *J Hand Surg [Am]* 2006; 31 (8): 1367-1372.
14. Espana-Romero V, Artero EG, Santaliestra-Pasias AM, Gutierrez A, Castillo MJ, Ruiz JR. Hand Span Influences Optimal Grip Span in Boys and Girls Aged 6 to 12 Years. *J Hand Surg [Am]* 2008; 33 (3): 378-384.
15. Espana-Romero V, Ortega FB, Vicente-Rodriguez G, Artero EG, Rey JP, Ruiz JR. Elbow position affects handgrip strength in adolescents: validity and reliability of Jamar, DynEx, and TKK dynamometers. *J Strength Cond Res* 2010; 24 (1): 272-277.
16. Castro-Pinero J, Ortega FB, Artero EG, Girela-Rejon MJ, Mora J, Sjoström M, Ruiz JR. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *J Strength Cond Res* 2010; 24 (7): 1810-1817.
17. Vicente-Rodriguez G, Ruiz JR, Moreno LA, Heredia JM, Bergman P, Gutierrez A, Ortega FB. Inter-rater Reliability and Time Measurement Validity of Speed-Agility Field Tests in Adolescents. *J Strength Cond Res*. In press.
18. Castro-Pinero J, Chillon P, Ortega FB, Montesinos JL, Sjoström M, Ruiz JR. Criterion-related validity of sit-and-reach and modified sit-and-reach test for estimating hamstring flexibility in children and adolescents aged 6-17 years. *Int J Sports Med* 2009; 30 (9): 658-662.
19. Chillon P, Castro-Pinero J, Ruiz JR, Soto VM, Carbonell-Baeza A, Dafos J, Vicente-Rodriguez G, Castillo MJ, Ortega FB. Hip flexibility is the main determinant of the back-saver sit-and-reach test in adolescents. *J Sports Sci* 2010; 28 (6): 641-648.
20. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, Vicente-Rodriguez G, Bergman P, Hagstromer M, Ottevaere C, Nagy E, Konsta O, Rey-Lopez JP, Polito A, Dietrich S, Plada M, Beghin L, Manios Y, Sjoström M, Castillo MJ. Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32 (Suppl. 5): S49-57.
21. Tanner JM, Whitehouse RH. Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula. *British Medical Journal* 1962; 1: 446.