

EFFECTO DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA PROGRAMADA EN ESTUDIANTES ENTRE 14 Y 17 AÑOS

Reyes-Amigo, T. (tomas.reyes@upla.cl)

Laboratorio de Evaluación y Prescripción del Ejercicio Físico, Departamento de Educación Física, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de Playa Ancha, Chile; Carrera de Educación Física, Escuela de Educación, Universidad Viña del Mar, Chile.

Recibido: Enero, 2015; Aceptado: Junio, 2015.

RESUMEN

Actualmente niños y jóvenes presentan bajo nivel de actividad física, asociado a sobrepeso y obesidad. Ante este fenómeno la Organización Mundial de la Salud (OMS) como factor protector de enfermedades recomienda 60 minutos de actividad física diariamente. El objetivo de este estudio fue comparar el nivel de actividad física programada entre dos grupos, en las variables estado nutricional, fuerza muscular y consumo máximo de oxígeno. Esta es una investigación cuantitativa, descriptiva. Veintidós varones de 14 a 17 años, separados en 2 grupos, 11 correspondieron al grupo activo (GA) y 11 al grupo inactivo (GI). Instrumentos: Cuestionario del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Índice de Masa Corporal (IMC), Salto a Pies Juntos (SPJ) y Test Course Navette. Para el análisis estadístico se aplicó descriptivo inferencial, test de normalidad y luego Anova de un Factor. Valor de significación $p < 0,05$. Software SPSS 20.0. El IMC promedio del GA ($23,32 \text{ kg/m}^2$) y del GI ($24,58 \text{ kg/m}^2$) no presentan diferencia significativa ($p=0,5$), el SPJ promedio GA fue 200 cm mientras que GI 184 cm, esta diferencia tampoco es significativa ($p < 0,19$), el $\text{VO}_{2\text{máx}}$ promedio obtenido por GA fue $48,23 \text{ ml/kg/min}$ mientras que GI $30,97 \text{ ml/kg/min}$, este resultado establece un alta diferencia significativa ($p < 0,001$) entre los grupos. En conclusión, GA en todos los parámetros tiene mejores resultados que GI, sin embargo sólo en el $\text{VO}_{2\text{máx}}$ presenta diferencia significativa. **PALABRAS CLAVES:** nivel de actividad física; estudiantes; consumo máximo de oxígeno; fuerza; nutrición.

ABSTRACT

Currently children and adolescents have a low level of physical activity, which implies an increase in childhood overweight and obesity. To this phenomenon the World Health Organization (OMS) as a protective factor given diseases recommended 60 minutes of daily physical activity. Our objective was to compare the level of physical activity scheduled between 2 groups, in variables nutritional status, muscular strength and maximal oxygen uptake ($\text{VO}_{2\text{Máx}}$). This was a quantitative and descriptive research. Twenty two males between 14-17 y separated into two groups, 11 active group (GA) and 11 inactive group (GI). Instruments: Questionnaire Institute of Nutrition and Food Technology, Corporal Mass Index (BMI), Standing Broad Jump Test and Test Course Navette. For statistical analysis was applied inferential descriptive, test of normality and after Anova factor. Significance value $p < 0,05$. Software SPSS 20.0. The BMI average GA ($23,32 \text{ kg/m}^2$) and GI ($24,58 \text{ kg/m}^2$) were not significantly different ($p=0,5$), the SPJ average GA was 200 cm while GI 184 cm, this different is not significant ($p=0,2$), the $\text{VO}_{2\text{Máx}}$ average obtained for GA was $48,23 \text{ ml/kg/min}$ while GI $30,97 \text{ ml/kg/min}$, this result establishes a high significant difference ($p < 0,001$) among groups. In conclusion, GA in all

parameters has better results than GI, however only the $VO_{2\text{máx}}$ presents significant difference. **KEY-WORDS:** level physical activity; students; maximal oxygen uptake; strength; nutrition.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los problemas de salud contemporáneos en los países desarrollados y en vías de desarrollo están asociados a los inadecuados hábitos de vida incluyendo entre estos los bajos niveles de actividad física y por consiguiente los comportamientos sedentarios (Rodríguez, J., Terrados, N., 2006).

A pesar de los beneficios de la actividad física ampliamente evidenciados, en la última Encuesta Nacional de Calidad de Vida y Salud Chilena del año 2010 (ECVS), solamente 10,8% de los chilenos clasificó como “no sedentario”, definiéndose esta condición como 30 minutos o más de actividad física fuera del horario de trabajo al menos 3 veces a la semana. Si bien, este valor fue mejor que los de años anteriores (8% año 2000 y 10,6% año 2003), aún sigue siendo insuficiente. En cuanto a la población de entre 14 y 24 años la prevalencia de sedentarismo es de 75,9% (ECVS, 2010). A partir de estos y otros resultados a nivel nacional e internacional estos últimos años estamos asistiendo a un creciente interés por el análisis de la relación entre la actividad física y la salud. En ello ha jugado un papel fundamental el incremento de las enfermedades cardiometabólicas y el apoyo que ha recibido de la medicina deportiva para evidenciar la relación del ejercicio físico con la salud y así entender un concepto más abierto y dinámico de la salud, para de esta forma promocionar ambientes y estilos de vida saludables (Zhang-Xu, A. et al. 2011).

Es a lo largo de la infancia y adolescencia cuando se instauran muchas pautas de comportamiento que van a tener una influencia poderosa sobre la salud en la vida adulta (Aznar, S., Webster, T., 2006). Los estudios científicos han puesto en evidencia los riesgos que acarrea la vida sedentaria en el desarrollo de enfermedades coronarias, obesidad, hipertensión, diabetes, cáncer de colon y cáncer de mama (OMS, 2010, Moros, T. et al. 2010). Sin embargo aunque estas enfermedades se manifiesten clínicamente durante la edad adulta, su proceso puede originarse en la infancia.

Para mejorar el conocimiento de la relación entre la actividad física y la salud, es fundamental asociar las capacidades físicas fuerza y potencia aeróbica que de acuerdo a la evidencia permite establecer una buena condición física y por consiguiente un desarrollo cardiovascular, muscular y metabólico adecuado (Fleck, S. 2011, Behm, D. et al. 2008, Kramer, V. et al. 2009). El desarrollo de estas capacidades y el incremento de la actividad física semanal en la población infanto-juvenil, tienen el objetivo de promocionar la actividad física en tiempos de ocio. Dicho lo anterior es importante describir fenómenos puntuales en la realidad escolar chilena, en la cual se relacione el posible impacto que tienen los diferentes niveles de actividad física programada en cuanto al tiempo de estas con el estado nutricional, en la fuerza y el potencia aeróbica máxima, para que de esta manera aumente la evidencias científicas nacional respecto de la relación entre la condición física y los hábitos de vida. Por lo tanto el objetivo del estudio es comparar el nivel de actividad física programada entre 2 grupos, en las variables estado nutricional, fuerza muscular y consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$).

MÉTODOS

La investigación se realizó bajo un método cuantitativo, de tipo descriptiva con un diseño transversal no experimental. En este estudio se interacciona con los estudiantes en sólo una ocasión, y se recolecta información acerca de la actividad física programada, de la fuerza explosiva, de la potencia aeróbica máxima y del estado nutricional (Thomas, J., Nelson, J., 2007).

Muestra: es de tipo intencionada y corresponde a 22 varones de 14 a 17 años. La edad cronológica promedio de los sujetos corresponde a 15,6 años +/- 0,6 y un estadio de Tanner IV y V. Los 22 estudiantes se dividieron en 2 grupos de acuerdo a la cantidad de actividad física programada que realizaran, quedando 2 grupos de 11 sujetos, denominados: grupo activo (GA) con 4 Horas 25 minutos de actividad física programada en la semana y el grupo inactivo (GI) con 2 horas 25 minutos de actividad física programada en la semana (sólo las horas de Educación Física en su establecimiento educacional). Los individuos pertenecen a un colegio particular subvencionado de Valparaíso. Todos los sujetos firmaron un consentimiento informado y el colegio informo de la investigación a los apoderados mediante el Director del establecimiento. Es importante señalar que el estudio cumple con la declaración de Helsinki (1989) con respecto a estudios con seres humanos. A la muestra se le aplicó los instrumentos de medición estandarizados en sólo una oportunidad, para luego asociar las variables de estudio.

Los criterios de inclusión de la muestra fueron alumnos de entre 14 y 17 años pertenecieran a 1º, 2º y 3º medio de un colegio particular subvencionado de Valparaíso y no tener ningún antecedente de enfermedad cardiorrespiratoria.

Las variables dependientes corresponden: nivel de actividad física programada, estado nutricional, fuerza explosiva del tren inferior y $VO_{2máx}$.

Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizaron cuatro instrumentos relacionados con la condición física y la salud, Cuestionario INTA (Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos), Índice de Masa Corporal (IMC), Prueba de Salto a pies Juntos (SPJ) y Test Course Navette.

El cuestionario del INTA (Godard, C. et al. 2008) tiene el propósito de evaluar la actividad física habitual de un niño o adolescente durante la semana. Las actividades del fin de semana no se consideran por ser muy irregulares, excepto las actividades deportivas. El cuestionario contiene 5 categorías; para efectos de este artículo sólo se consideraron las actividades físicas programadas de los estudiantes, es decir, la categoría 5 la cual tiene relación con las horas semanales de ejercicios o deportes programados.

El IMC es considerado un criterio diagnóstico y es aceptado por la OMS. A través de una fórmula matemática, define los parámetros saludables de masa corporal. La fórmula requiere del peso y la estatura; $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$. El peso fue medido con la Balanza digital TANITA y la estatura con el Tallmetro Pared Kawe. Para efectos de la investigación se utilizaron tablas adaptadas para el análisis de la población de estudio.

El SPJ es ampliamente utilizado en el ámbito escolar, debido a su confiabilidad. A pesar de su limitada evidencia científica es la prueba indirecta con mayor grado de aprobación en los planes de medición de la condición física a nivel nacional e internacional (Castro-Piñero, J., et al. 2009). El objetivo de esta prueba es medir la fuerza explosiva del tren inferior. El estudiante debe saltar la mayor distancia posible desde la posición inicial, realizando una flexo-extensión de tobillos, rodillas y caderas, con oscilación e impulso simultaneo de brazos, y caer con ambos pies en el terreno. Una vez ejecutado el salto, se debe marcar la posición donde cayó el talón del estudiante, y luego medir desde ese punto hasta la línea de marca inicial. El estudiante debe realizar dos saltos y se considerara la mejor marca. La medida de los datos se registra en centímetros (cm). El test se realizó en una superficie lisa

demarcada con los metros a saltar desde el punto cero, para determinar los cm se utiliza una cinta métrica de atletismo y tiza para establecer el punto exacto de caída.

Para la estimación del $VO_{2máx}$ se utilizó el test Course Navette el cual está estandarizado y aprobado tanto a nivel nacional como internacional (Florindo, A., et al. 2006). El objetivo de esta prueba es medir la potencia aeróbica máxima o el $VO_{2máx}$ de los estudiantes.

Los ejecutantes deben correr el mayor tiempo posible en una distancia de 20 metros (ida y vuelta) siguiendo la velocidad impuesta por una señal sonora, que aumenta progresivamente a cada minuto lo cual le indica a los sujetos que deben aumentar la velocidad para así poder llegar a la línea de 20 metros una y otra vez. La velocidad inicial es de 8 K/h, el primer minuto aumenta a 9 K/h y a partir de aquí, cada minuto incrementa el ritmo medio K/h.

En la planilla de registro se anota el número de períodos que alcanza el sujeto, si el alumno no logra el período siguiente se debe registrar el período anterior. Una vez obtenido el período se relaciona con la velocidad alcanzada por el individuo y se aplica la siguiente fórmula validada para menores de 18 años: $VO_{2máx} \text{ (ml/kg/min)} = 31.025 + (3.238 \times V) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times V \times E)$

La medición se llevó a cabo en una superficie pareja, antideslizante y con los 20 metros necesarios para la ejecución del test debidamente marcados. El material de audio utilizado fue una reproducción MP3 en un Computador HP Pavilion Entertainment PC por el programa Windows Media Player. El sistema de amplificación fue Mixer con Power marca Phonic de 6 entradas estéreo conectado al computador a través de un cable RCA/miniplu. Los parlantes utilizados son marca Lexsen de 100 watts RMS de potencia.

Todas las pruebas fueron controladas por 4 profesores de educación física con 3 años de experiencia cada uno. Los evaluadores fueron consignados con los números 1, 2, 3 y 4 para determinar sus funciones quedando de la siguiente manera la asignación de estas: Evaluador 1) aplicación Cuestionario INTA, Evaluador 2) encargado de la medición del IMC, Evaluador 3) encargado de medir SPJ, Evaluador 4) encargado de Test Course Navette.

Es importante consignar que todos los alumnos en años anteriores ya habían realizado estas pruebas. Antes de comenzar las pruebas físicas los 22 sujetos realizaron un calentamiento de 10 minutos en base a juegos de persecución y ejercicios de movilidad articular bajo la conducción de un profesor de educación física.

Análisis estadístico

Una vez terminada la recolección de los datos, estos se analizaron a través de un método descriptivo, mediante el programa estadístico SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Para dicho análisis se aplicó un descriptivo inferencial, test de normalidad para conocer la distribución de los valores; para dicho test se utilizaron las pruebas estadísticas de Kolmogorow Smirnov y Shapiro Wilk (Thomas, J., Nelson. J., 2007), ambas pruebas determinaron que los datos de la muestra siguen una distribución normal. Luego se aplicó Anova de un Factor. El valor de significancia fue $p < 0,05$.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos por ambas variables de investigación mediante el análisis estadístico.

Tabla 1. Índice de masa corporal (IMC), salto a pies juntos (SPJ) y consumo máximo de oxígeno (VO₂max) en grupo activo (GA, n = 11) y grupo inactivo (GI, n = 11) de entre 14 y 17 años de edad.

Variables dependientes	Promedio ± DT
IMC (kg/m²)	
GA	23,32 ± 3,12
GI	24,58 ± 5,47
SPJ (cm)	
GA	200 ± 23
GI	184 ± 30
VO₂MAX (ml/kg/min)	
GA	48,23 ± 6,32
GI	30,97 ± 3,17 *

*: denota diferencia (p<0.01) respecto a grupo GA

DISCUSIÓN

Respecto de los hallazgos del estudio en relación a la diferencia que existe entre el GA y GI y el impacto que tiene realizar 2 horas cronológicas más de actividad física programada (GA) en las variables físicas de investigación, es decir, IMC, SPJ y VO₂máx, las cuales además son indicadores de salud, es posible señalar que existe una clara tendencia en dirección a que el GI en los 3 indicadores presenta resultados menos favorables que el GA. Esto reviste importancia, ya que de acuerdo a la literatura el GI posiblemente puede presentar algún tipo de enfermedad cardiovascular, metabólica o musculo esquelética (Andersen, L. 2009; Blair, S., 2004). En relación al GA es posible señalar que existe impacto en la salud de estos adolescentes con al menos 4 horas 25 minutos de actividad física programada en comparación con sujetos que no realizan ningún tipo de actividad física en su programa semanal excepto las clases de Educación Física, sin embargo estos resultados son discutibles respecto de la literatura, ya que desde hace por lo menos 5 años lo requerido de actividad física para tener un impacto significativo en la salud es entorno a los 60 minutos diarios de actividad física (OMS, 2010; Boreham, C., Riddoch, C., 2001; Sally, J. et al. 2000). A pesar de la clara tendencia a tener valores más acordes a una buena condición de salud por parte del GA en las 3 variables físicas de estudio, no en todas se evidencia una diferencia significativa. Es así como tanto el IMC y el SPJ no presentan diferencias significativas entre los grupos. A pesar de esto es importante señalar que el GA para la edad promedio de los sujetos se encuentra en valores normales de IMC, mientras que GI se encuentra en el rango de sobrepeso (Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años, Ministerio de Salud, 2004). Respecto del SPJ de acuerdo a los parámetros establecidos por el Informe del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) en Educación Física del año 2012 para escolares chilenos de 15 años, el GA se encuentra en un nivel destacado, mientras que el GI se encuentra en el nivel de necesita mejorar. A pesar de que los sujetos del GA se encuentran en la pubertad y por tanto están incrementado su masa muscular es posible que los estímulos entregados en las actividades programadas de ejercicio físico y en su quehacer cotidiano no sean los adecuados para manifestar una diferencia significativa con el GI, tal como señala Vasconcelos, A. (2005). Las diferencias tanto en IMC como en SPJ se pueden atribuir a que los niños y adolescentes que practican algún tipo de actividad de manera sistemática tienden a ser más activos en su vida cotidiana y también en el futuro

así lo plantean en sus publicaciones tanto Aznar, S. & Webster, T. (2006) como Faingbaum, A. (2011). El $VO_{2\text{máx}}$ fue el único parámetro estimado que presentó diferencia significativa entre ambos grupos. De acuerdo al análisis estadístico de medias el GA se encuentra en la categoría “buena”, mientras que el GI se ubica en la categoría “muy pobre” (Cooper, K. citado en Wilmore, J. & Costill, D. 2007). La razón de esto puede ser el período puberal en el cual se encuentran los sujetos, ya que de acuerdo a la literatura el desarrollo y el crecimiento, (Blakemore, S., et al. 2010; Barbany, J. 2010), en esta etapa están influenciados por el sistema neuroendocrino en los procesos de maduración física a través del incrementando de la secreción hormonal (Testosterona, Hormona del Crecimiento) y por tanto interviene en el desarrollo fisiológico, por consiguiente influyendo en el rendimiento de pruebas que miden la potencia aeróbica máxima. Además de acuerdo a Bompa, T. (2005) durante la etapa de la pubertad la potencia aeróbica se encuentra en su fase sensible, por tanto cualquier estímulo bien planificado es aprovechado por el cuerpo para el fortalecimiento y la eficiencia del sistema cardiorrespiratorio. Sin embargo no sólo el proceso puberal influye en la condición física sino que también las actividades sistemáticas relacionadas con el ejercicio físico que los sujetos realicen (Castro-Piñero, J., et al. 2009, Arquer, A., et al. 2009; Valovich, T., et al. 2011). En el caso del GA los individuos practican en general deportes colectivos, aparte de sus clases sistemáticas de Educación Física, los cuales necesitan de forma importante la potencia aeróbica en su desempeño (Bompa, T., 2005).

Los resultados son controversiales, ya que a la luz de los datos obtenidos el GA con actividad física programada sólo por 4 horas 25 minutos por semana presentan valores normales en las 3 variables físicas, lo cual no debería darse de esta forma, ya que la cantidad de tiempo no cumple con las recomendaciones de actividad física mundiales (60 minutos diarios de actividad programada) (OMS, 2010; Strong, W., 2005; Blair, S., 2004). Sin embargo el estudio presenta limitaciones en cuanto al número de sujetos, al género (sólo varones); a la recolección de datos (un sólo momento); y además en líneas generales los autores sostienen que aún existe un déficit de evidencia con respecto a los cambios fisiológicos en edad puberal y por consiguiente es un tema que necesita de un mayor número de evidencias (López, J., López, L., 2008).

CONCLUSIÓN

De acuerdo al objetivo planteado es posible señalar que a partir de la comparación de los 2 grupos (GA y GI) en relación las variables de estudio y el nivel de actividad física programada, se puede concluir que existe una clara tendencia en GA respecto de las 3 variables físicas de estudio a tener resultados en niveles normales, sin embargo el GI presenta en todos los parámetros resultados desfavorables de acuerdo a las tablas de estandarización establecidas en la literatura. Se concluye también que de las 3 variables físicas estudiadas sólo el $VO_{2\text{máx}}$ presenta diferencias significativas entre los grupos, sin embargo tanto el IMC y como el SPJ se expresan diferentes pero no de forma significativa. A la luz de los datos obtenidos es posible señalar que el GI puede tener algún tipo de riesgo cardiometabólico tanto por su insuficiente tiempo destinado a la realización de ejercicio físico de manera constante como por sus resultados en las pruebas físicas realizadas. Mientras el GA se presenta con parámetros normales en las pruebas aplicadas, las cuales son indicadores de salud, por esta razón se puede concluir que este grupo posiblemente no tenga riesgo cardiometabólico, no obstante el IMC y el SPJ se encuentran en valores normales pero con tendencia hacia el límite inferior.

En definitiva se concluye que para esta muestra la cantidad de actividad física programada en el GA ejerce un impacto positivo en su salud pese a que es claramente insuficiente de acuerdo a la literatura, no obstante esto no significa que baste sólo con 4 horas 25 minutos de ejercicio físico establecido, sino que la realización sistemática de actividad física planificada durante la semana en el período puberal,

fase sensible del desarrollo muscular y aeróbico, puede ser relevante en el desarrollo fisiológico y por consiguiente ser un factor determinante de la salud.

APLICACIONES PRÁCTICAS

Las mediciones realizadas tiene la particularidad de ser prácticas tanto por el conocimiento general existente de estas como por lo apropiado de sus protocolos para ser llevados a cabo en establecimientos educacionales durante las clases de Educación Física, por consiguiente las asociaciones o relaciones entorno a la Educación Física con la Salud son posibles de realizar a través de este tipo de análisis. En consecuencia lo realizado en la investigación sirve como medio para que profesionales de las ciencias de la actividad física realicen pruebas practicas, cómodas y de bajo costo para el estudio de adolescentes respecto de los niveles de actividad física, la condición física y la salud.

LINEAMIENTOS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

El estudio de poblaciones prepuberales y puberales es extremadamente importante, debido a los bajos niveles de actividad física, que llegan incluso a niveles de cero actividad programada durante la semana en adolescentes de 15 años como lo muestra el estudio, y por consiguiente el deterioro de la salud, en consecuencia es fundamental la investigación específicamente a nivel escolar respecto de las capacidades físicas y su relación con la salud a través de pruebas de campo de bajo costo y alta confiabilidad o también mediante pruebas más sofisticadas y muy objetivas como los acelerómetros para medir el nivel y la intensidad de la actividad física.

BIBLIOGRAFÍA

1. Andresen, L. Physical activity in adolescents. *J Pediatr (Rio J)*; 85 (4): 281-283. 2009.
2. Arquer, A., Elosua, R., Marrugat, J. Physical Activity and lipid oxidation. *Apunts Medicina de l'Esport*, 45 (165), 31-40. 2009.
3. Aznar, S. & Webster, T. *Actividad Física y Salud en la Infancia y en la Adolescencia*. España. Ministerio de Educación y Ciencia; Ministerio de Sanidad y Consumo. 2006.
4. Behm, D., Faigenbaum, A., Falk, B., Klentrou, P. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*; 33: 547-561. 2008.
5. Blair, S., La Monte, M., Nichaman, M. The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?. *Am J Clin Nutr*; 79 (suppl). 913S-20S. 2004.
6. Blakemore, S., Burnett, S., Dahl, R. The Role of Puberty in the Developing Adolescent Brain. *Human Brain Mapping*; 31:926-933. 2010.
7. Barbany, J. *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento*. España: Paidotribo. 2010.
8. Bompa, T. *Entrenamiento para jóvenes deportistas*. Barcelona: Hispano Europea. 2005.

9. Boreham, C., Riddoch, C. The physical activity, fitness and health of children. *Journal of Sports Sciences*; 19, 915-929. 2001.
10. Castro-Piñero, J., Artero, E., Romero, P., Ortega, F., Sjostrom, M., Suni, J., Ruiz, J. Criterion-related validity of field based fitness test in youth: a systematic review. *Journal Sports Medicine*; 44 (13): 934-943. 2009.
11. Faigenbaum, A., Myer, G. Resistance training and pediatric health. *Kronos*; 10 (1): 31-38. 2011.
12. Fleck, S. Perceived benefits and concerns of resistance training for children and adolescents. *Kronos*; 10 (1): 15-20. 2011.
13. Florindo, A., Romero, A., Peres, S., Da Silva, M., Slater, B. Development and validation of a physical activity assessment questionnaire for adolescents. *Revista de Saude Publica*; 40 (5): 802 - 809. 2006.
14. Godard, C., Rodríguez, M., Díazb, N., Lera, L., Salazar, G., Burrows, R. Valor de un test clínico para evaluar actividad física en niños. *Rev Méd Chile*; 136: 1155-1162. 2008.
15. Krämer, V., Acevedo, M., Orellana, L. Chamorro, C., Corbalán, G., Bustamante, M., Marqués, F., Fernández, M., Navarrete, C. Association between cardiorespiratory fitness and cardiovascular risk factors in healthy individuals. *Rev Méd Chile*; 137: 737-745. 2009.
16. Ministerio de Educación Unidad de Currículum y Evaluación SIMCE. Informe de Resultados Educación Física SIMCE 8° Básico. 2012.
17. Ministerio de Salud Chile 2010. Encuesta Nacional de Salud Chile. http://www.minsal.gob.cl/portal/docs/page/minsalcl/g_home/submenu_portada_2011/ens2010.pdf. 2010
18. Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años. *Rev Chil Nutr*; 31, (2). 128-137. 2004.
19. Moros, T., Ruidiaz, M., Caballero, A. Enrique Serrano, E., Martínez, V., Tres, A. Effects of an exercise training program on the quality of life of women with breast cancer on chemotherapy. *Rev Med Chile*; 138: 715-722. 2010.
20. López, J., López, L. *Fisiología Clínica del Ejercicio*. Madrid: Panamericana. 2008.
21. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Suiza. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/es/>. 2010.
22. Rodríguez, J., Terrados, N. Physical activity and energy expenditure assesing methods in children and adults. *Archivos de medicina del deporte*; 23: 365-377. 2006
23. Sally, J., Prochaska, J., Taylor, W. A review of correlates of physical activity of children and Adolescents. *Journal Med Sci Sports Exerc*; 32(5): 963-75. 2000.

24. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*; 146 (73): 2-7. 2005.
25. Thomas, J. & Nelson, J. Métodos de investigación en actividad física. España: Paidotribo. 2007.
26. Valovich, T., Decoster, L., Loud, K., Micheli, L., Parker, T., Sandrey, M., White, M. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Prevention of Pediatric Overuse Injuries. *Journal of Athletic Training*; 46 (2): 206 – 220. 2011.
27. Vasconcelos, A. La fuerza entrenamiento para jovenes. España: Paidotribo. 2005.
28. Wilmore, J., Costill, D. Fisiología del esfuerzo y del deporte. (6 Ed.) Barcelona: Paidotribo. 2007.
29. Zhang-Xu, A., Vivanco, M., Zapata, F., Málaga, G., Loza, C. Global physical activity in outpatients with cardiovascular risk factor aplying “International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)”. *Rev Med Hered*; 22:115-120. 2011.