

¹Grupo IRyS, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

²Facultad de Ciencias del Deporte, Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España.

^aProfesor de Educación Física, PhD.

^bProfesor de Educación Física, Msc.

Trabajo no recibió Financiamiento.

Los autores declaran no tener Conflictos de interés.

Recibido el 5 de septiembre de 2017, aceptado el 22 de marzo de 2018.

Correspondencia a:
Fernando Rodríguez
Avda. El Bosque 1290, Santa Inés, Viña del Mar. Chile.
fernando.rodriguez@pucv.cl

Comparación de los niveles de actividad física durante la vida universitaria

FERNANDO RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ^{1,a}, CARLOS CRISTI-MONTERO^{1,a}, EMILIO VILLA-GONZÁLEZ^{2,a}, PATRICIO SOLÍS-URRA^{1,b}, PALMA CHILLÓN^{2,a}

Comparison of the physical activity levels during the university life

Background: A high percentage of Chilean university students are inactive. **Aim:** To determine differences in physical activity (PA) levels and energy expenditure in a group of university students according to their length of stay in the university. **Material and Methods:** We studied 56 students aged 22 ± 2 years (29 women). They wore a triaxial accelerometer during seven days, determining steps/day, steps/min, sedentary time and PA levels. Participants also answered a PA questionnaire. Their weight and height were measured. They were divided in two groups according to the time spent at university (1-2 years and 3-5 years). **Results:** No significant differences in energy expenditure were observed between both groups of students. The number of steps/day and steps/min was significantly higher in the group with 3 to 5 years in the university than their counterparts with 1-2 years. **Conclusions:** As the university years increase, there is a tendency to increase the time spent walking (18.3%) but without an increase in the moderate-vigorous PA.

(Rev Med Chile 2018; 146: 442-450)

Key words: Accelerometry; Exercise; Students; Healthy Lifestyle.

Los universitarios chilenos son un grupo etario vulnerable a una nutrición inadecuada y a un bajo nivel de actividad física (NAF) y además se caracterizan por presentar niveles socioeconómicos heterogéneos. Un estudio realizado en Chile, en el año 2007 reveló que el 61% de los estudiantes eran inactivos¹. Aun así, y según revelan datos procedentes de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 de Chile², este grupo etario realiza mayor cantidad de actividad física que sus pares que no asisten a la universidad, donde se muestra un nivel de inactividad física preocupante para el grupo entre los 15 y los 24 años que alcanza 75,6%. Otro estudio en estudiantes universitarios chilenos indicó que 25% de los hombres y 16% de las mujeres cumplían con la recomendación de ejercicio físico necesario para provocar efectos positivos en su salud³. Es importante destacar que

la vida universitaria en sí contempla una serie de tareas que implican muchas horas de hábito sedentario, lo que incorpora aún más riesgo sumado a la escasa práctica de actividad física⁴, ya que estas, el sedentarismo y la inactividad física, son factores independientemente asociados a la salud^{5,6}. Por su parte, los estudiantes universitarios físicamente inactivos señalan que la principal razón para no realizar ejercicio físico es la falta de tiempo y en segundo lugar reportan factores como la pereza o el cansancio^{7,8}.

Existen varios métodos indirectos para evaluar el NAF, entre ellos, a través de la calorimetría indirecta, la frecuencia cardíaca y el agua doblemente marcada⁹. Según la literatura, la acelerometría es uno de los métodos más fiables en el registro de la intensidad y el volumen de actividad física realizada en un período de tiempo determinado¹⁰. La

acelerometría, es un método objetivo, no reactivo y relativamente fácil de usar, que permite cuantificar el movimiento en cualquier momento y determinar diferentes NAF y tiempo sedentario, por tanto, puede constituir un método objetivo para distinguir diferencias del NAF entre individuos¹².

La etapa universitaria es considerada una etapa crítica en la adquisición de hábitos de vida saludable, ya que, se ha demostrado que los estudiantes pasan de una rutina regular de actividad física en la etapa infantil y adolescencia, a una reducción significativa de actividad física (AF) e incremento de los hábitos sedentarios en la vida universitaria¹³. Por ello, el objetivo de este estudio fue determinar las diferencias en los NAF y del gasto energético por actividad física de un grupo de estudiantes de acuerdo al tiempo de vida universitaria.

Metodología

Participantes

El grupo de estudio incluye estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, de diversas carreras de la Facultad de Educación, Facultad de Ciencias y de la Facultad de Ingeniería, a excepción de estudiantes de educación física. Todos los estudiantes que fueron incluidos en la muestra seleccionada para el presente estudio, cumplían con los criterios de inclusión para participar del estudio, que fueron no presentar ningún tipo de enfermedad o problema musculoesquelético diagnosticado. Inicialmente se incorporaron 60 estudiantes, de los cuales fueron incluidos en el análisis un total de 56 estudiantes voluntarios (hombres: 27; mujeres: 29) con una media de $21,8 \pm 1,9$ años de edad, ya que 4 de ellos no cumplieron el protocolo de uso del acelerómetro. Se dividió en dos grupos la muestra total, teniendo en cuenta los años de experiencia universitaria, donde el primer grupo estaba compuesto por 1-2 años de experiencia o vida universitaria, y un segundo grupo por 3-5 años de experiencia o vida universitaria, considerando que en los primeros 2 años ocurren grandes cambios en las conductas saludables según se muestra en la evidencia existente¹⁴.

Instrumentos de medición

Para el registro del peso corporal se usó una balanza digital marca *Tanita HD314*, con una

precisión de 100 g, y para la estatura un tallímetro portátil marca *Seca 213*. Se realizó un registro del gasto energético y NAF mediante el uso de acelerómetros triaxiales, de la marca *Actigraph modelo wGT3X+*, cuyas medidas son 4,6 x 3,3 x 1,5 cm y con 19 g de peso. Este instrumento estima el gasto energético (Kcal) y esta estimación se obtuvo a través de la ecuación de Freedson¹⁵. Además, se obtuvo el número de pasos realizados por día, el número de pasos realizados por minuto, y los NAF expresados en minutos por día categorizándose en estos niveles: sedentaria ($\leq 1,5$ METs), ligera (1,5 a 3 METs), moderada (3,1 a 6 METs) y vigorosa (> 3 a 6 METs)¹⁶.

Proceso de registro

En primer lugar, se realizó una anamnesis con los datos personales y se evaluó el peso y la estatura de cada participante. El protocolo elegido para el uso del acelerómetro fue mediante un pequeño bolso adosado en el lado derecho de la cintura a través de una banda elástica portable o puesto directamente en el cinturón del pantalón, debiendo ser el dispositivo usado durante 14 h/diarias, de manera continuada durante 7 días a la semana. La medición se fue desarrollando en grupos de 11 participantes dentro de cada semana del estudio. El acelerómetro debía ser usado entre las 8:00 h a las 22:00 h durante los 7 días anteriormente señalados. Solo podían retirarlo al ducharse y para dormir. Cada participante del estudio recibía llamadas telefónicas cada día como recordatorio, además de comunicados mediante correo electrónico y mensajería instantánea.

Obtención de los resultados

El acelerómetro se descarga en archivos ".Raw"; que posteriormente se transforman en archivos a "Epoch Data" de 60 segundos para adultos. Posteriormente se validaron los datos en el *software Actilife 6.10.1*. Dicha validación consideró un mínimo de 10 horas de uso del dispositivo por un mínimo de 3 días hábiles. Una vez validados todos los archivos se exportaron a una planilla Excel para su análisis. Todos los datos recabados fueron validados por 14 h/diarias durante las jornadas, excluyendo sábado y domingo.

Aspectos éticos

Este estudio fue aceptado por el Comité de Ética correspondiente de la Pontificia Universidad

Católica de Valparaíso (CCF02052017). Se aplicó un consentimiento informado y de compromiso, el cual fue firmado por los voluntarios seleccionados. Este documento explicaba claramente la metodología a seguir, los objetivos del estudio, los datos requeridos y el compromiso de portar el dispositivo durante los tiempos establecidos. Además, se explica la confidencialidad del estudio y de carácter no invasivo, por lo que no conlleva riesgo alguno. Al finalizar la participación de esta investigación, se entregó de forma personal un documento que contiene los resultados obtenidos.

Estadística

La normalidad de las variables fue estudiada mediante el test de *Kolmogorov-Smirnov* teniendo en cuenta la muestra reclutada para el estudio. Se realizó un análisis de las diferencias entre las medias de las características socio-demográficas (edad, peso, talla, índice de masa corporal). Se utilizó la prueba t-student para muestras independientes en las variables que presentaron una distribución normal (pasos/minuto; actividad sedentaria; actividad física ligera), mientras que la prueba no-paramétrica U Mann Whitney se utilizó cuando las variables no presentaban una distribución normal (kcal/día; pasos/día; actividad física moderada; actividad física vigorosa). Un valor de $p < 0,05$ se definió como estadísticamente significativo, utilizando el software SPSS versión 21.

Resultados

Las características descriptivas de la muestra de participantes del estudio se presentan en la Tabla 1. Se encontraron diferencias significativas solo en la variable edad entre los dos grupos (1-2 años vs 3-5 años; $p < 0,05$).

La Tabla 2 presenta los datos referentes al gasto energético, número de pasos y NAF diario a lo largo de los años de vida universitaria, atendiendo a los grupos de 1-2 años y 3-5 años de permanencia para la muestra total y estratificado por sexo, donde se muestran separados para un mejor entendimiento a pesar de no existir diferencias entre estos grupos. Se encontraron diferencias significativas en el número de pasos entre ambos grupos 1-2 y 3-5 años de vida universitaria, tanto en el número de pasos/diarios ($p < 0,001$), como en los pasos/min ($p < 0,001$), donde obtuvieron mayores pasos

los estudiantes con una mayor vida universitaria. Además, estas diferencias se mantuvieron cuando se segmentó la muestra total por sexo, presentándose diferencias en la variable de pasos/día, en el caso de las mujeres ($p < 0,001$), y de pasos/min en el caso de los hombres ($p < 0,001$). Ninguna de las otras variables presentó diferencias significativas en la muestra total, ni en función del sexo.

La Figura 1 presenta el número de pasos diarios a lo largo de los años de vida universitaria (de 1 a 5 años), de la muestra total, así como separados en mujeres y hombres. En dicha figura se observa claramente como el número de pasos/diarios aumenta a medida que aumentan los años de experiencia o vida universitaria (de 1 a 5; $p = 0,026$), tanto en la muestra total, como en mujeres y hombres.

Los minutos de actividad física moderada-vigorosa a lo largo de los años de vida universitaria estratificado en la muestra total, así como separado en mujeres y hombres se presentan en la Figura 2. Podemos observar en cuanto a las variaciones durante los diferentes años universitarios, que no existe un patrón común a pesar que se aprecia un descenso no significativo ($p = 0,334$) en la muestra total, mujeres y hombres.

Discusión

El presente estudio tuvo por objetivo determinar las diferencias en los NAF y del gasto energético de un grupo de universitarios de acuerdo al tiempo de vida universitaria. Observamos que los valores referentes a ambas variables parecen

Tabla 1. Características descriptivas de los participantes del estudio categorizados a lo largo de los años de vida universitaria (1-2 años) y (3-5 años)

	Años de vida universitaria 1-2 años (n = 23)		3-5 años (n = 33)		p
	M	DE	M	DE	
Edad	20,5	+ 1,6	22,7	+ 1,7	< 0,001
Peso	65,6	+ 9,0	64,5	+ 8,2	0,651
Talla	1,66	+ 0,0	1,64	+ 0,0	0,279
IMC	23,4	+ 2,8	23,8	+ 2,3	0,557

Valores expresados como media (M), así como desviación estándar (DE).

Tabla 2. Gasto energético, número de pasos y NAF diaria categorizados a lo largo de los años de vida universitaria 1-2 años y 3-5 años, en la muestra total de participantes y estratificado por sexo

	Años de vida universitaria				p
	1-2 años		3-5 años		
	M	DE	M	DE	
Muestra total	(n = 23)		(n = 33)		
Gasto energético					
Kcal por día	317,5 ± 136,7		359,3 ± 158,0		0,424
Número de pasos					
Pasos/día	11.852 ± 4.812		16.237 ± 4.800		< 0,001
Pasos/min	10 ± 5,8		18,7 ± 5,9		< 0,001
Niveles de actividad física (min/día)					
Sedentario	605,3 ± 172,0		562,1 ± 208,3		0,416
Ligero	203,3 ± 59,2		240,6 ± 82,2		0,068
Moderado	48,8 ± 20,8		48,1 ± 18,98		0,739
Vigoroso	3,0 ± 4,5		2,6 ± 4,02		0,770
Mujeres	(n = 9)		(n = 20)		
Gasto energético					
Kcal por día	1.025,1 ± 381,3		1.069,9 ± 467,6		0,167
Número de pasos					
Pasos/día	11.517 ± 2.220		17.039 ± 5.154		0,003
Pasos/min	11 ± 6,6		19,9 ± 4,6		0,928
Niveles de actividad física (min/día)					
Sedentario	627,3 ± 223,2		524,6 ± 191,64		0,924
Ligero	218,3 ± 66,2		238,3 ± 79,62		0,553
Moderado	46,0 ± 9,2		52,2 ± 21,31		0,729
Vigoroso	2,1 ± 4,4		2,4 ± 3,96		0,817
Hombres	(n = 14)		(n = 13)		
Gasto energético					
Kcal por día	1.533,2 ± 694,5		1.195,9 ± 416,2		0,756
Número de pasos					
Pasos/día	12.067 ± 6.002,0		15.003 ± 4.080,4		0,076
Pasos/min	10 ± 5,4		16 ± 7,3		0,024
Niveles de actividad física (min/día)					
Sedentario	591,1 ± 137,4		619,6 ± 227,2		0,694
Ligero	193,6 ± 54,6		244,1 ± 89,1		0,085
Moderado	50,6 ± 25,9		41,8 ± 13,0		0,402
Vigoroso	3,6 ± 4,6		2,8 ± 4,2		0,673

M= media, DS= Desviación estándar.

descender con el paso de los años, pero no de manera significativa. Sin embargo, se observa que el número de pasos es mayor a medida que pasan los años en la universidad.

Pasos por día

En el presente estudio, se encontraron diferencias en el número de pasos/día en los estudiantes de primeros años, el cual es significativamente

más bajo que sus pares que llevan más tiempo en la universidad (Tabla 2), quienes caminaban un 27% más. Esto podría estar relacionado con el tiempo de permanencia en la universidad y el cambio en las motivaciones y hábitos de vida¹⁷. Por lo tanto, el cambio a la universidad es un factor que puede limitar considerablemente la práctica de AF y el gasto energético especialmente en los primeros años.

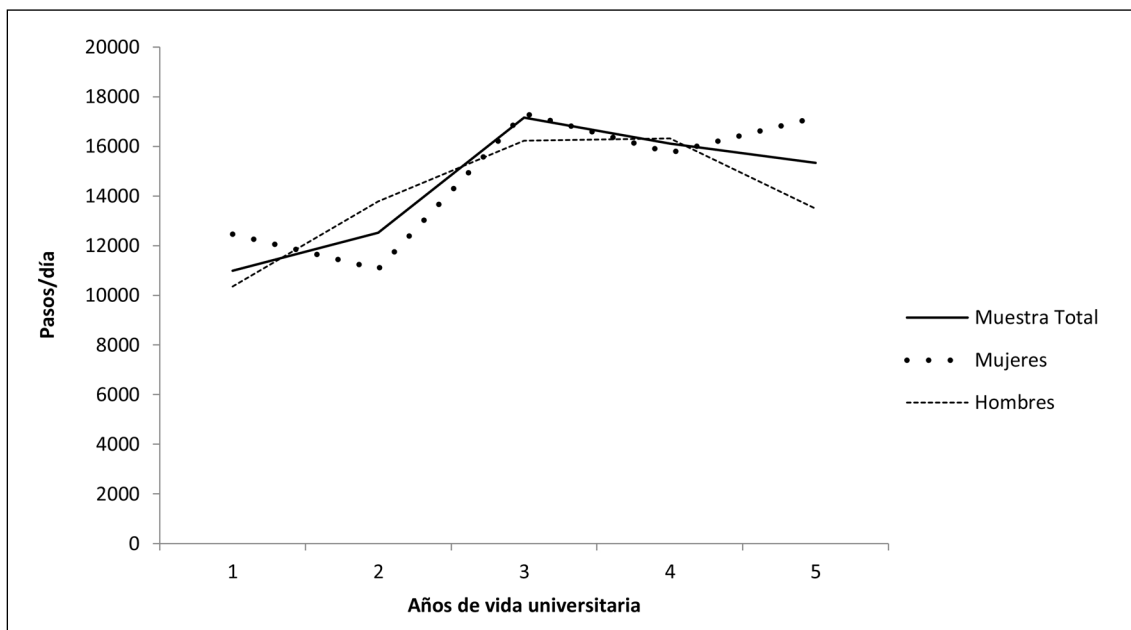


Figura 1. Número de pasos diarios a lo largo de los años de vida universitaria de la muestra total, así como separado en mujeres y hombres.

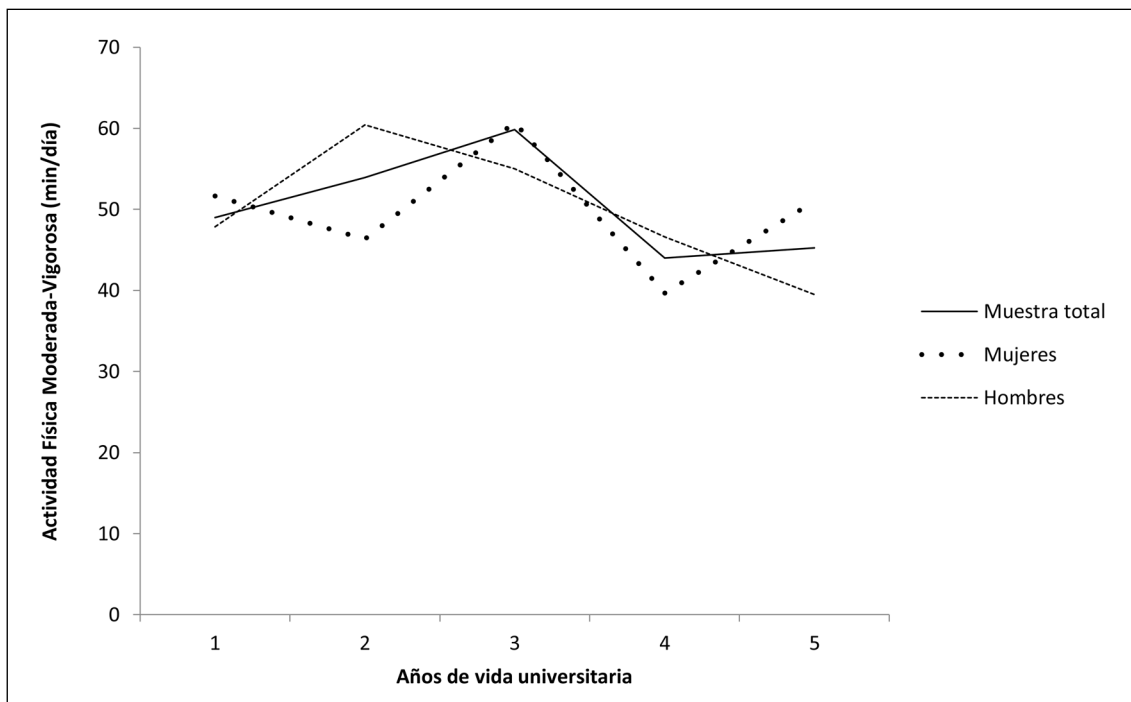


Figura 2. Minutos de Actividad Física Moderada-Vigorosa/día a lo largo de los años de vida universitaria de la muestra total, así como separado en mujeres y hombres.

La mayor cantidad de pasos realizados por los estudiantes con mayor vida universitaria, da cuenta del mayor desplazamiento activo, situación que se genera por la movilidad a las distintas facultades o por la realización de otras actividades como las prácticas profesionales de los últimos años de carrera que pueden influir en el aumento de los pasos/día.

Una recomendación importante a considerar para paliar la situación de los primeros años, es realizar *brisk walking* o caminata, en la que se realizan alrededor de 100 y 110 pasos/min, durante 30 min, con una frecuencia de cuatro a cinco veces por semana¹⁸, dándole importancia no solo a la cantidad, sino que también a la intensidad (frecuencia o cadencia de pasos). En la realidad chilena se ha comprobado que aquellas personas que realizan más de 30 min de caminata por día, cumplen con las recomendaciones de actividad física¹⁹. Por lo tanto, es necesario incrementar el nivel de transporte activo en los primeros años de estudios universitarios, lo que además permitiría un potencial ahorro de dinero y tiempo de traslado. Un reciente estudio señala una asociación positiva entre el uso de teléfonos móviles y el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física²⁰, como recientemente ha ocurrido con la aplicación Pokemon Go, lo cual puede ser una estrategia para incrementar los NAF²¹.

Nivel de sedentarismo

La disminución del gasto energético se relaciona inversamente con el tiempo sedentario. Al respecto, el tiempo sentado diariamente también se asocia positivamente con la mortalidad por enfermedad cardiovascular, donde a mayor tiempo sentado, mayor es el riesgo de muerte²², por lo tanto, el riesgo de muerte al estar sentado es independiente del NAF²².

Es de mucha atención el nivel de sedentarismo que presentan los estudiantes que recién ingresan a la universidad con respecto a los que tienen una mayor experiencia universitaria, según muestran nuestros resultados. Respecto de los tiempos sedentes, Dunstan y colaboradores en el año 2012²⁴, señalan que, tras analizar la evidencia científica de sus estudios experimentales y epidemiológicos, se define que mucho tiempo sentado debería ser considerado como un componente independiente de los NAF de las personas. Por tanto, así como es importante incrementar el tiempo destinado a

la actividad física para mejorar la salud metabólica, también lo es disminuir el tiempo en el que se permanece en actividades sedentarias²³. No obstante, se ha demostrado en Chile que ser físicamente activo modifica los efectos negativos de ser sedentario sobre marcadores cardiometabólicos²⁶. En el presente estudio, el tiempo sedentario en estudiantes de 3-5 años de experiencia universitaria fue 1,9 veces mayor que el tiempo activo (ligero, moderado y vigoroso), mientras que en estudiantes de 1-2 años fue 2,1 veces mayor que el tiempo activo.

Tudor-Locke^{27,28} propone una clasificación de “persona sedentaria” para aquellos adultos que realizan menos de 5.000 pasos diarios y, “físicamente activos” a aquellas que realizan 8.000 pasos diarios o más. En nuestra investigación, los estudiantes se clasifican como físicamente activos, donde el umbral de 10.000 pasos/día encontrado, se asocia a menudo con un NAF que es beneficioso para la salud^{29,30}.

Actividad física

Existe escasa literatura en Chile sobre la actividad física –medida de manera objetiva– de esta población, la cual se considera como un período sensible para la creación de hábitos saludables y en la que se origina un considerable deterioro de los NAF, que pueden mantenerse en etapas posteriores de la vida adulta³¹.

Estudios norteamericanos señalan que los adultos jóvenes no realizan suficiente AF³² y que además disminuyen su NAF al pasar de la escuela secundaria a la universitaria³³, disminuyendo así los METs/semanales a la mitad entre uno y otro período (de 31,66 METs/semana a 16,92 METs/semana) y aumentando notablemente el nivel de sedentarismo³⁴.

En la presente investigación, a pesar de no existir diferencias significativas al respecto, el NAF ligero fue 37 min/semana más elevado que en los estudiantes de 3-5 años comparado con los estudiantes de 1-2 años de experiencia universitaria.

Se puede observar también que en pasos/día y pasos/min, aumentan en aquellos estudiantes con más años de permanencia en la universidad. Por el contrario, el tiempo sedentario, a pesar de no existir diferencias significativas, es mayor en los estudiantes de 3-5 años en la universidad.

Según las recomendaciones actuales de la

Organización Mundial de la Salud, se señala que los adultos deben realizar AF vigorosa por más de 75 min semanales³⁵, lamentablemente este grupo realiza apenas un promedio entre 3 a 5 min diarios de esta intensidad que, en los 7 días de la semana, no alcanza a la mitad de la recomendación. Esta intensidad juega un rol fundamental, ya que, una mayor intensidad de actividad física, induce la mejora del fitness cardiorrespiratorio y la disminución de los factores de riesgo³⁶, hecho que ya ha sido comprobado en población chilena, teniendo efectos positivos sobre el control y disminución de la resistencia a la insulina, diabetes tipo 2 e hipertensión^{37,38,39}.

Cambio de hábitos e implicaciones prácticas para la salud

Es importante destacar que la vida universitaria contempla la realización de una serie de tareas y actividades típicas del quehacer académico, que implica muchas horas de tiempo sedentario en el aula. También es importante destacar que este grupo no presenta graves problemas de salud, los cuales se modifican poco durante la vida universitaria a excepción del aumento del peso y la grasa corporal⁴⁰, producto de los malos estilos de la dieta⁴¹.

Hoy en día se promueve el caminar, como una forma de aumentar el NAF, no obstante, al parecer no solo basta con sugerirlo, pues es necesario alcanzar cierta cantidad de pasos y de cadencia con la finalidad de inducir en el organismo una serie de efectos beneficiosos⁴². En este caso los estudiantes universitarios de nuestro estudio, a pesar de solo realizar actividad física ligera, alcanzan el mínimo de pasos necesarios para generar mejoras en el estado de salud.

No obstante la falta de programas regulares de actividad física en las universidades chilenas, convierte a este período en una etapa crítica, donde se deterioran los hábitos adquiridos en la familia, facilitando aquellos poco saludables, los que a futuro, repercutirán en la salud de los estudiantes, donde el sedentarismo y la malnutrición por exceso, han condicionado el incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles^{7,8,43}, evidenciando la necesidad de intervenir este grupo etario mediante políticas sanitarias preventivas. Es importante que las autoridades consideren la inclusión de actividades deportivas o físicas en la malla curricular semestral como un requisito para

la culminación de la carrera, como actualmente se hace en Japón y Cuba⁴⁴.

Limitaciones y proyecciones

Una de las principales limitaciones corresponde al número de voluntarios que aceptaron participar en el estudio, donde se tuvo que agrupar por tiempo de permanencia en la universidad en solo 2 subgrupos, influido además por la complejidad de portar un acelerómetro durante una semana completa, aunque esta metodología, por otro lado, fortalece los hallazgos encontrados en nuestro estudio, al tratarse de una evaluación objetiva y fiable de análisis de la AF.

Se espera en el futuro poder evaluar un mayor número de estudiantes por cada año de ingreso, buscando una representatividad de estudiantes que permita mejorar la potencia estadística.

Además, el estudio específico de los estudiantes universitarios por grupos de edad o según los años de permanencia en la universidad, abre nuevas perspectivas de investigación, donde según nuestros hallazgos presentan diferencias al comparar el mayor o menor tiempo de permanencia. Por tanto, no sería adecuado analizar los resultados obtenidos, sin considerar en que año se encuentran en la universidad, reconociendo la evolución y los cambios que ocurren a medida que avanzan en sus estudios universitarios.

Conclusión

Se concluye que a medida que aumentan los años de vida universitaria, el número de pasos aumenta. Sin embargo, este hecho no muestra una diferencia en los NAF moderada-vigorosa durante estos años, por lo que se requieren más estudios para determinar el impacto de la vida universitaria en los NAF. No obstante, se precisa integrar actividades físicas de intensidad vigorosa en estos grupos, dado que puede existir un descenso en la intensidad de la actividad que se desarrolla durante el período universitario.

Referencias

1. MacMillan N. Valoración de hábitos de alimentación, actividad física y condición nutricional en estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Revista Chilena de Nutrición 2007; 34 (4): 330-6.

2. ENS. Encuesta Nacional de Salud, 2009-2010. Ministerio de Salud de Chile. 2010. <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf> (Consultado el 18 de agosto de 2017).
3. Olivares CS, Lera ML, Bustos ZN. Etapas del cambio, beneficios y barreras en actividad física y consumo de frutas y verduras en estudiantes universitarios de Santiago de Chile. *Revista Chilena de Nutrición* 2008; 35(1): 25-35.
4. Rodríguez F, Palma X, Romo Á, Escobar D, Aragón B, Espinoza L, Gálvez J. Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. *Nutrición Hospitalaria* 2013; 28(2): 447-55.
5. Cristi-Montero C, Steell L, Petermann F, Garrido-Méndez A, Díaz-Martínez X, Salas-Bravo C, et al. Joint effect of physical activity and sedentary behaviour on cardiovascular risk factors in Chilean adults. *Journal of Public Health* 2017; 1-8.
6. Leiva AM, Martínez MA, Cristi-Montero C, Salas C, Ramírez-Campillo R, Díaz XM, et al. Sedentary lifestyle is associated with metabolic and cardiovascular risk factors independent of physical activity. *Rev Med Chile* 2017; 145(4): 458-67.
7. Rodríguez F, Espinoza L, Gálvez J, Macmillan N, Solís P. Estado nutricional y estilos de vida en estudiantes universitarios de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *Revista Universidad y Salud* 2013; 15(2): 123-35.
8. Espinoza L, Rodríguez F, Gálvez J, MacMillan N. Hábitos de alimentación y actividad física en estudiantes universitarios. *Revista Chilena de Nutrición* 2011; 38(4): 458-65.
9. Prentice AM, Black AE, Coward WA, Davies HL, Goldberg GR, Murgatroyd PR, et al. High levels of energy expenditure in obese women. *British Medical Journal (Clin Res Ed)* 1986; 292 (6526): 983-7.
10. Aguilar M, Sánchez A, Guisado R, Rodríguez R, Noack J, Pozo M. Descripción del acelerómetro como método para valorar la actividad física en los diferentes periodos de la vida; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria* 2014; 29(6): 1250-61.
11. Godard C, Román M, Rodríguez MP, Leyton B, Salazar G. Variabilidad de la actividad física en niños chilenos de 4 a 10 años: estudio por acelerometría. *Archivos argentinos de pediatría* 2012; 110(5): 388-93.
12. Vázquez F, Cardona O, Andrade M, Salazar G. Balance de energía, composición corporal y actividad física en preescolares eutróficos y obesos. *Rev Chil Pediatr* 2015; 76(3): 266-74.
13. Van Dyck D, De Bourdeaudhuij I, Deliens T, Deforche B. Can changes in psychosocial factors and residency explain the decrease in physical activity during the transition from high school to college or university? *International journal of behavioral medicine* 2015; 22(2): 178-86.
14. Deliens T, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Clarys P. Changes in weight, body composition and physical fitness after 1.5 years at university. *European journal of clinical nutrition* 2015; 69(12): 1318-22.
15. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise* 1998; 30(5): 777-81.
16. Cristi-Montero C, Celis-Morales C, Ramírez-Campillo R, Aguilar-Farías N, Álvarez C, Rodríguez-Rodríguez F. ¿Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Revista Med Chile* 2015; 143(8): 1089-90.
17. Gyurcsik NC, Spink KS, Bray SR, Chad K, Kwan M. An ecologically based examination of barriers to physical activity in students from grade seven through first-year university. *Journal of Adolescent Health* 2006; 38(6): 704-11.
18. Ainsworth BE, Caspersen CJ, Matthews CE, Mâsse LC, Baranowski T, Zhu W. Recommendations to improve the accuracy of estimates of physical activity derived from self report. *Journal of physical activity & health* 2012; 9(1): 76-84.
19. Steell L, Garrido-Méndez A, Petermann F, Díaz-Martínez X, Martínez MA, Leiva AM, et al. Active commuting is associated with a lower risk of obesity, diabetes and metabolic syndrome in Chilean adults. *Journal of Public Health* 2017; 1-9.
20. Towne SD, Ory MG, Smith ML, Peres SC, Pickens AW, Mehta RK, et al. Accessing physical activity among young adults attending a university: the role of sex, race/ethnicity, technology use, and sleep. *BMC public health* 2017; 17(1): 721.
21. Althoff T, White RW, Horvitz E. Influence of Pokémon Go on physical activity: study and implications. *Journal of medical Internet research* 2016; 18(12).
22. Farinola M, Bazán N. Conducta sedentaria y actividad física en estudiantes universitarios: un estudio piloto. *Revista Argentina de Cardiología* 2011; 79(4): 351-4.
23. Alpa V, Patel LB, Anusila D, Heather SF, Peter T, Campbell SM, Gapstur Graham AC, et al. Leisure Time Spent Sitting in Relation to Total Mortality in a Prospective Cohort of US Adults. *American Journal of Epidemiology* 2010; 172(4): 419-29.
24. Dunstan D, Howard B, Healy GN, Owen N. Too much sitting - A health hazard. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2012; 97(3): 368-76.

25. Healy G, Wijndaele K, Dunstan D, Shaw J, Salmon J, Zimmet P, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetes Care* 2008; 31(2): 369-71.
26. Salas C, Cristi-Montero C, Fan Y, Durán E, Labraña AM, Martínez MA, Leiva AM, et al. Ser físicamente activo modifica los efectos nocivos del sedentarismo sobre marcadores de obesidad y cardiometabólicos en adultos. *Revista Med Chile* 2016; 144 (11): 1400-9.
27. Tudor-Locke C, Bassett Jr. DR. How many steps/day are enough?. *Sports medicine* 2004; 34 (1): 1-8.
28. Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, Bell RC, Croteau KA, De Bourdeaudhuij I, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International Journal of Behavioral Nutrition Physical Activity* 2011; 8 (1): 80.
29. Thompson DL, Rakow J, Perdue SM. Relationship between accumulated walking and body composition in middle-aged women. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2004; 36 (5): 911-4.
30. Le Masurier GC, Sidman CL, Corbin CB. Accumulating 10,000 steps: does this meet current physical activity guidelines?. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 2003; 74(4): 389-94.
31. Varela M, Duarte C, Salazar I, Lema L, Tamayo J. Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. *Colombia Médica* 2011; 42 (3): 269-7.
32. Buckworth J, Nigg C. Physical activity, exercise, and sedentary behavior in college students. *Journal of American College Health* 2004; 53 (1): 28-34.
33. Wengreen HJ, Moncur C. Change in diet, physical activity, and body weight among young-adults during the transition from high school to college. *Nutrition journal* 2009; 8 (1): 1.
34. Han J, Dinger MK, Hull HR, Randall NB, Heesch KC, Fields DA. Changes in women's physical activity during the transition to college. *American Journal of Health Education* 2008; 39(4): 194-199.
35. OMS. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra. 2010. Ed. OMS. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44441/1/9789243599977_spa.pdf
36. Cristi-Montero C, Ramírez-Campillo R, Álvarez C, Garrido MA, Martínez MA, Díaz MX, Durán E. Inverse association of cardiorespiratory fitness with cardiovascular risk factors in Chilean adults. *Revista Med Chile* 2016; 144 (8): 980-9.
37. Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Ramírez-Vélez R, Martínez C, Castro-Sepúlveda M, Alonso-Martínez A, et al. Metabolic effects of resistance or high-intensity interval training among glycemic control-nonresponsive children with insulin resistance. *International Journal of Obesity* 2017.
38. Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Ramírez-Vélez R, Izquierdo M. Effects of 6-weeks high-intensity interval training in schoolchildren with insulin resistance: influence of biological maturation on metabolic, body composition, cardiovascular and performance non-responses. *Frontiers in physiology* 2017; 8, 444.
39. Cano-Montoya J, Álvarez C, Martínez C, Salas A, Sade F, Ramírez-Campillo R. Cardiovascular recovery during intermittent exercise in highly-adherent participants with hypertension and type 2 diabetes mellitus. *Rev Med Chile* 2016; 144 (9): 1150-8.
40. Moses MO, Osei F, Appiah EJ, Obour A, Akwa LG, Baffour-Awuah B, et al. Examining and comparing the health and performance indices of university undergraduate students according to year of study and gender. *Journal of exercise rehabilitation* 2017; 13 (4): 405.
41. Elhayany A, Lustman A, Abel R, Attal-Singer J, Vinker S. A low carbohydrate Mediterranean diet improves cardiovascular risk factors and diabetes control among overweight patients with type 2 diabetes mellitus: a 1-year prospective randomized intervention study. *Diabetes Obes Metab* 2010; 12: 204-9.
42. Cristi-Montero C. ¿Es suficiente recomendar a los pacientes salir a caminar? Importancia de la cadencia. *Nutrición Hospitalaria* 2013; 28 (4): 1018-21.
43. Durán AS, Castillo AM, Vio DRF. Diferencias en la Calidad de Vida de Estudiantes Universitarios de Diferente Año de Ingreso del Campus Antumapu. *Revista Chilena de Nutrición* 2009; 36 (3): 200-9.
44. Aránguiz AH, García GV, Rojas DS, Salas BC, Martínez RR, MacMillan KN. Estudio Descriptivo, Comparativo y Correlacional del Estado Nutricional y Condición Cardiorrespiratoria en Estudiantes Universitarios de Chile. *Revista Chilena de Nutrición* 2010; 37 (1): 70-8.