

# Conducta sedentaria y biomarcadores del riesgo cardiometabólico en adolescentes: un problema científico y de salud pública emergente

Genevieve N. Healy<sup>a,b</sup> y Neville Owen<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Cancer Prevention Research Centre. School of Population Health. Universidad de Queensland. Brisbane. Australia.

<sup>b</sup>Baker IDI Heart and Diabetes Institute. Melbourne. Australia.

Uno de los elementos destacados de este número de REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA es la presentación de la investigación original de Martínez-Gómez et al<sup>1</sup>, en la que se examinan las asociaciones del tiempo de sedentarismo evaluado objetivamente (demasiado tiempo estando sentado, a diferencia de demasiado poco ejercicio) y de la cantidad de grasa corporal con los factores de riesgo cardiovascular en una submuestra de 201 adolescentes participantes en el estudio Madrid AFINOS. Las características científicas clave de su investigación son la medición objetiva del movimiento ambulatorio (y de la ausencia de movimiento) con el empleo de acelerómetros, con los que se obtuvo el tiempo empleado en una conducta sedentaria. En su estudio, los autores realizaron mediciones antropométricas cuidadosas para determinar la adiposidad central y general, y determinaron una serie de biomarcadores del riesgo cardiovascular. En sus resultados describen asociaciones significativas entre el tiempo empleado en una conducta sedentaria o la grasa corporal y los biomarcadores del riesgo cardiovascular en este grupo de individuos jóvenes, de 13 a 16 años de edad.

## ¿Qué es la conducta sedentaria, a diferencia de la falta de actividad física?

Las conductas sedentarias son las que requieren muy poco gasto de energía<sup>2</sup>. Incluyen conductas

VÉASE ARTÍCULO EN PÁGS. 277-85

G.N. Healy cuenta con el apoyo de una beca de posdoctorado del NHMRC (#569861) / National Heart Foundation of Australia (PH 08B 3905). N. Owen cuenta con el apoyo de una subvención de la Queensland Health Core Research Infrastructure y con financiación de una Subvención del Programa del NHMRC (#301200).

Correspondencia: Dra. G.N. Healy, Cancer Prevention Research Centre. School of Population Health. The University of Queensland. Herson Rd. Herston. QLD Australia 4006. Correo electrónico: g.healy@uq.edu.au

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

que comportan estar sentado o recostado (pero no de pie) y se dan en ámbitos de trabajo (remunerado o no), viajes y tiempo de ocio. El tiempo empleado en esas conductas se considera tiempo sedentario. En las conductas sedentarias frecuentes, como el tiempo empleado en ver la televisión (TV), estar sentado en la escuela o utilizar ordenadores, los valores de equivalentes metabólicos (MET) asociados son del orden de 1-1,5<sup>2</sup>. En cambio, andar a un ritmo moderado o rápido comporta un gasto de energía de alrededor de 3-5 MET; correr o practicar deportes enérgicos puede comportar un gasto de energía de 8 MET o más<sup>2</sup>.

La investigación sobre la actividad física y la salud se ha centrado especialmente en cuantificar el tiempo empleado en actividades que comportan estos niveles superiores de gasto energético (> 3 MET), considerando que no participar en ellas es «sedentarismo»<sup>3</sup>. Sin embargo, esta definición no tiene en cuenta la contribución sustancial que tienen las actividades de baja intensidad (1,6-2,9 MET) al gasto diario total de energía<sup>4</sup> ni los posibles efectos beneficiosos para la salud que pueden derivarse de la realización de estas actividades de baja intensidad en vez del sedentarismo (que desde nuestra perspectiva es estar mucho tiempo sentado, a diferencia de no realizar actividad física)<sup>5,6</sup>. Además, aunque los individuos puedan mostrarse sedentarios e inactivos, también es posible que coincidan un largo tiempo de sedentarismo y un largo tiempo de ejercicio, por ejemplo en los deportistas que se entrenan y deben pasar un tiempo considerable en reposo para recuperarse de esfuerzos físicos intensos. Desde un punto de vista fisiológico, se observan efectos diferentes con el tiempo de sedentarismo prolongado y con demasiado poco tiempo de ejercicio<sup>7</sup>. Estas observaciones han sido respaldadas por el estudio epidemiológico de base poblacional, que indica generalmente que las asociaciones del tiempo de sedentarismo con las variables de valoración de la salud son independientes del nivel de actividad física (ejercicio). De hecho, se han observado asociaciones nocivas del tiempo dedicado a la

televisión con los marcadores cardiometabólicos incluso en los individuos que cumplen lo establecido en las directrices de salud pública para la actividad física (a los que, por lo tanto, se consideraría «activos»)<sup>8</sup>.

Las conductas sedentarias son cada vez más universales y motivadas por el entorno<sup>9</sup>. Los contextos económico, social y físico en los que el ser humano actual se mueve muy poco y está mucho tiempo sentado en sus actividades de la vida diaria se han instaurado rápidamente, sobre todo desde mediados del siglo pasado. Estos cambios en los transportes personales, la comunicación, el lugar de trabajo y las tecnologías de ocio doméstico se han asociado a una reducción significativa de las demandas de gasto de energía humana, puesto que en todas estas actividades se requiere largo tiempo de permanencia en sedestación. Estos cambios ambientales y sociales han sido identificados como la causa del bajo nivel de actividad física que caracteriza la forma de vida habitual de las personas en los medios urbanos, suburbanos y rurales.

### Los adolescentes como grupo diana clave

En la encuesta National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) de Estados Unidos de 2003-2004, los adolescentes mayores (16-19 años) fueron, en promedio, el segundo grupo más sedentario, tras los adultos de edad avanzada ( $\geq 60$  años)<sup>10</sup>. Cuando los individuos jóvenes empiezan a aproximarse a su talla física de adultos y pasan a realizar actividades diarias propias del adulto (incluido un elevado número de horas en la escuela) y funciones sociales, pasan a ser cada vez más vulnerables a estas influencias universales que los llevan a pasar su tiempo en conductas sedentarias: es decir, demasiado tiempo sentados.

El estudio de Martínez-Gómez et al se centra en este importante grupo sociodemográfico<sup>1</sup>. Sus resultados plantean una importante preocupación respecto a la aparición temprana de patrones de conducta y de unas características de hábito corporal que pueden aumentar de manera significativa el riesgo de enfermedades crónicas importantes (especialmente la diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad cardiovascular y el cáncer de mama y de colon). Aunque estas enfermedades pueden no manifestarse hasta una fase más avanzada, en la vida adulta, parece que no sólo la base conductual, sino también los precursores biológicos de estas enfermedades crónicas, pueden establecerse durante la adolescencia.

Tal como resaltan Martínez-Gómez et al<sup>1</sup>, la mayoría de los estudios que han examinado la relación del tiempo de sedentarismo con la salud cardiometabólica en niños y adolescentes se han realizado en

el marco del European Youth Heart Study (EYHS), un estudio poblacional transversal en el que se investigó sobre los factores personales, ambientales y de estilo de vida que pueden influir en los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en los niños de 9 a 15 años. Los resultados del estudio actual se suman a los del EYHS, y los amplían mediante el examen de los riesgos de salud significativos en adolescentes de 13 a 16 años, así como con los datos de otros biomarcadores, como la apolipoproteína. Es importante ampliar ahora estos datos más allá de los resultados transversales, muy informativos, que en el estudio se presentan, mediante un seguimiento y una nueva evaluación de estos individuos jóvenes a su paso por las diversas fases de la adolescencia y en edades posteriores. Además, es importante examinar con mayor detalle la forma en que las relaciones pueden variar en función del sexo, la edad y la raza/etnia, así como examinar la manera en que pueden interaccionar las conductas de salud relevantes (como la dieta, el ejercicio y el tiempo de sedentarismo).

### Creación de la base de evidencia: extensión más allá del estudio transversal

La investigación sobre la conducta sedentaria se encuentra en sus fases iniciales, y va probablemente 20 años por detrás de la investigación sobre la actividad física en lo relativo a la medición válida y fiable y el conocimiento de los determinantes conductuales y la eficacia y efectividad de las intervenciones. Así pues, es importante construir una base sólida para este nuevo campo de investigación mediante la obtención de un conjunto de datos epidemiológicos más amplio sobre la forma en que la conducta sedentaria puede estar relacionada con toda una gama de resultados de salud, dentro de grupos de población diferentes en los que los factores genéticos, culturales, sociales y ambientales diferirán en aspectos científicamente importantes.

Sin embargo, también es imprescindible que este nuevo campo de investigación avance más rápidamente para ir más allá de las limitaciones lógicas inherentes a los estudios transversales, para pasar a diseños de estudio prospectivos que examinen los efectos a largo plazo de la conducta sedentaria para la salud, estudios experimentales que aclaren los mecanismos fisiológicos que pueden subyacer a los resultados, y estudios de intervención que examinen si es factible modificar las conductas sedentarias, y los resultados de salud asociados a cualquier cambio.

Dos estudios longitudinales recientes han resaltado la posible importancia de las conductas sedentarias en cuanto a la salud. En un seguimiento de 6,5 años de los participantes en el Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab),

se observó que el hecho de dedicar mucho tiempo a ver la televisión se asociaba de manera significativa a un aumento de la mortalidad por todas las causas y la mortalidad por enfermedad cardiovascular<sup>11</sup>. Las consecuencias adversas de estar sentado mucho tiempo han sido confirmadas por los resultados del seguimiento de participantes en las Canada Fitness Surveys realizadas desde los años ochenta<sup>12</sup>. Los sujetos que inicialmente indicaron que pasaban la mayor parte del día sentados presentaron una mortalidad significativamente superior; es importante señalar que las relaciones entre tiempo de sedestación y mortalidad fueron manifiestas incluso en los individuos que aparentemente eran físicamente activos y fueron más intensas en los individuos con sobrepeso u obesidad<sup>12</sup>.

Tal como argumentan Martínez-Gómez et al, parece probable que exista una fisiología específica del tiempo de sedentarismo, dentro del cual los procesos biológicos sean diferentes de los que actúan en la fisiología del ejercicio tal como se entiende tradicionalmente<sup>1</sup>. Los estudios de laboratorio fundamentales de Hamilton et al<sup>7</sup> aportan una perspectiva importante respecto a los posibles mecanismos subyacentes a las asociaciones observadas. En su serie de estudio, se identificó la regulación de la lipoproteinlipasa (LPL) como una vía clave por la que el tiempo de sedentarismo (que comporta largo tiempo de descarga postural de los músculos esqueléticos grandes) puede influir en la salud cardiometabólica. Estos estudios observaron también que los procesos celulares iniciados en el tiempo de sedentarismo tenían unas características propias y eran cualitativamente diferentes de las respuestas biológicas relacionadas con el ejercicio<sup>7</sup>. Los estudios mecanicistas como éstos, al identificar posibles mecanismos subyacentes, son un elemento crucial en el campo de la investigación sobre la conducta sedentaria y la salud.

Los estudios de intervención con el objetivo específico de reducir el tiempo de sedentarismo se han limitado básicamente a los niños, y a menudo abordan conductas sedentarias específicas, como el tiempo dedicado a ver la televisión y el de uso de ordenadores y juegos electrónicos (p. ej., la intervención de *switch-play* [cambio de juego] de Salmon et al<sup>13</sup>). El examen de los cambios que son fiables, las correlaciones de esos cambios y su persistencia son pasos siguientes importantes en la investigación de la conducta sedentaria de los adolescentes, así como en los niños y los adultos.

### Importancia de las interrupciones en el tiempo de sedentarismo

Además de examinar el tiempo de sedentarismo medio o agregado (durante todo el día o en ámbitos

específicos como la escuela o el traslado, o para conductas específicas como ver televisión, utilizar ordenadores o estudiar), también es posible ampliar el ámbito de estudio científico mediante el examen de cómo se alcanza el tiempo total de sedentarismo. En un estudio de 169 adultos australianos, hemos observado que las interrupciones del tiempo de sedentarismo (que deben diferenciarse del total de tiempo empleado en conductas sedentarias) se asocian a resultados favorables de los biomarcadores metabólicos<sup>14</sup>.

Puede considerarse que el periodo de conducta sedentaria se interrumpe si las medidas obtenidas con el acelerómetro aumentan a 100 por minuto o más. La interrupción del tiempo de sedentarismo puede consistir en actividades como ponerse de pie cuando se está sentado o andar un poco. La presencia de un mayor número de interrupciones del tiempo de sedentarismo se asoció a efectos favorables en el perímetro de cintura, el índice de masa corporal, los triglicéridos y la glucosa plasmática a las 2 h; estas relaciones eran independientes del tiempo total de sedentarismo, el tiempo de actividad de intensidad media a alta y la intensidad media de la actividad física<sup>14</sup>. Es interesante señalar que los patrones de acumulación del tiempo de sedentarismo (y, en cambio, no el tiempo total de sedentarismo) diferían en cuatro grupos de adultos con diversos patrones de actividad (grupos sin ocupación activa; grupo sano con ocupación sedentaria; grupo con dolor de espalda crónico; grupo con síndrome de fatiga crónica)<sup>15</sup>.

Estos dos resultados señalan a algunos caminos interesantes para futuros estudios en adolescentes. Por ejemplo, el examen (como hemos hecho nosotros en los adultos) de las asociaciones de las interrupciones del tiempo de sedentarismo con los biomarcadores cardiometabólicos en los adolescentes podría ser una contribución importante, con consecuencias significativas para la salud pública y las políticas educativas y de transporte urbano. Basándonos en nuestros resultados en adultos australianos, nosotros prediríamos que, en los adolescentes con menor número de interrupciones del tiempo de sedentarismo, podrían observarse unos patrones de riesgo cardiovascular significativamente peores.

### Perspectivas futuras: necesidad de mediciones exactas y fiables

La medición exacta y fiable del tiempo empleado en conductas sedentarias es otro campo clave para los futuros avances. Aunque los acelerómetros aportan información sobre el tiempo, la duración y la intensidad de los movimientos ambulatorios (que permite realizar estimaciones del tiempo de seden-

tarismo), no aportan un detalle suficiente sobre los cambios posturales. Por consiguiente, no se diferencia el hecho de estar sentado o recostado del de estar de pie. La introducción de inclinómetros en la investigación durante la vida cotidiana (como el ActivPAL) permite un examen más detallado del tiempo específico durante el que el individuo está sentado o recostado<sup>15</sup>.

Otro paso importante en la medición de la conducta sedentaria es la integración de múltiples fuentes de información, como acelerómetros, inclinómetros, tecnología de GPS y registros de conducta, preferiblemente en un formato que comporte poca carga para el participante y para el análisis. Además, será necesario el desarrollo de cuestionarios válidos y fiables que midan múltiples dominios para la monitorización poblacional de esta conducta ubicua.

### Conclusiones

Felicitemos a Martínez-Gómez et al<sup>1</sup> por su estudio, importante y bien realizado. Aunque se han diseñado varios estudios para identificar las consecuencias para la salud de la conducta sedentaria de los adolescentes, son pocos los que han presentado datos de biomarcadores hemáticos. La combinación del tiempo de sedentarismo determinado objetivamente como variable principal de exposición, junto con una serie amplia de parámetros biomarcadores, aporta unos datos de gran valor científico.

Ahora, estos resultados deben ser reproducidos y ampliados, y será necesario aplicar diseños de estudio longitudinales y de ensayos de intervención. A medida que avance la ciencia en este campo, habrá un potencial considerablemente mayor de informar los cambios de la sanidad pública y otras políticas destinadas a reducir el tiempo de sedentarismo (p. ej., las interrupciones obligatorias del tiempo que se pasa sentado en la escuela; recomendaciones de salud pública más claras respecto a evitar permanecer mucho tiempo en sedestación; control del tráfico en los medios urbanos para el fomento de caminar o ir en bicicleta). En el entorno humano actual de oportunidades múltiples y ubicuas para estar sentado, hay una necesidad crucial de desarrollar una gama más amplia de oportunidades para que niños, adolescentes y adultos tengan más actividad física y dispongan de formas prácticas y realistas de dedicar menos tiempo a estar sentados dentro del contexto normal de sus actividades diarias<sup>16</sup>.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:277-85.
2. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32 Suppl:S498-504.
3. Pate RR, O'Neill JR, Lobelo F. The evolving definition of "sedentary". *Exerc Sport Sci Rev.* 2008;36:173-8.
4. Donahoo WT, Levine JA, Melanson EL. Variability in energy expenditure and its components. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2004;7:599-605.
5. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, et al. Objectively measured light-intensity physical activity is independently associated with 2-h plasma glucose. *Diabetes Care.* 2007;30:1384-9.
6. Healy GN, Wijndaele K, Dunstan DW, Shaw JE, Salmon J, Zimmet PZ, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetes Care.* 2008;31:369-71.
7. Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. The role of low energy expenditure and sitting on obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes.* 2007;56:2655-67.
8. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Shaw JE, Zimmet PZ, Owen N. Television time and continuous metabolic risk in physically active adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:639-45.
9. Owen N, Leslie E, Salmon J, Fotheringham MJ. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev.* 2000;28:153-8.
10. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, et al. Amount of Time Spent in Sedentary Behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol.* 2008;167:875-81.
11. Dunstan DW, Barr ELM, Healy GN, Salmon J, Shaw JE, Balkau B, et al. Television viewing time and mortality: The AusDiab study. *Circulation.* 2010 Jan 11 [Epub ahead of print]. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.894824
12. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41:998-1005.
13. Salmon J, Ball K, Crawford D, Booth M, Telford A, Hume C, et al. Reducing sedentary behaviour and increasing physical activity among 10-year-old children: overview and process evaluation of the 'Switch-Play' intervention. *Health Promot Int.* 2005;20:7-17.
14. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, et al. Breaks in Sedentary Time: Beneficial Associations with Metabolic Risk. *Diabetes Care.* 2008;31:661-6.
15. Chastin SF, Granat MH. Methods for objective measure, quantification and analysis of sedentary behaviour and inactivity. *Gait Posture.* 2009 Oct 23 [Epub ahead of print].
16. Hamilton MT, Healy GN, Dunstan DW, Zderic TW, Owen N. Too little exercise and too much sitting: inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behaviour. *Curr Cardio Risk Rep.* 2008;2:292-8.