

Original breve

## Asociación entre la caminabilidad del barrio de residencia y la mortalidad por distintas causas en Andalucía

Pablo Sánchez-Villegas<sup>a,b,c,d,\*</sup>, Andrés Cabrera-León<sup>a,b,c,d</sup> y Eugenia Gil García<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada, España

<sup>b</sup> Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN), Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada, España

<sup>c</sup> CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España

<sup>d</sup> Instituto de Investigación Biosanitaria, ibs.GRANADA, Granada, España

<sup>e</sup> Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 29 de marzo de 2019

Aceptado el 19 de junio de 2019

On-line el xxx

#### Palabras clave:

Mortalidad  
Áreas pequeñas  
Caminabilidad

#### Keywords:

Mortality  
Small areas  
Walkability

### R E S U M E N

**Objetivo:** Describir la asociación entre la caminabilidad del barrio de residencia y la mortalidad.

**Método:** Estudio ecológico de áreas pequeñas. Se calcularon las razones de mortalidad estandarizadas (RME) y el *Walk Score*<sup>®</sup> en cada sección censal. Los valores se compararon con pruebas paramétricas y no paramétricas.

**Resultados:** En los hombres, las RME medias para enfermedades isquémicas en las categorías de más y de menos caminabilidad fueron 1,03 y 0,85 ( $p < 0,01$ ), y para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) fueron de 1,009 y 1,20 ( $p < 0,01$ ). En las mujeres, las medias de las RME para la diabetes fueron de 0,97 y 1,2 ( $p < 0,01$ ), para las enfermedades isquémicas fueron 1,01 y 1,12 ( $p < 0,01$ ), para las enfermedades cerebrovasculares fueron 1,007 y 1,18 ( $p < 0,01$ ), para la EPOC fueron 1,01 y 1,49 ( $p < 0,01$ ), y para todas las causas fueron 1,006 y 1,08 ( $p < 0,01$ ).

**Conclusiones:** El comportamiento para caminar dentro de las actividades de la vida diaria es distinto entre sexos. Vivir en barrios caminables es un factor protector para las mujeres.

© 2019 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Association between neighborhood walkability and mortality due to different causes in Andalusia (Spain)

#### A B S T R A C T

**Objective:** To describe the association between the Neighborhood Walkability and mortality.

**Method:** Ecological study of small areas. The standardized mortality ratios (SMR) and the *Walk Score*<sup>®</sup> were calculated in each census tract. These values were compared with parametric and nonparametric tests.

**Results:** For men, in the case of ischemic diseases, the means of the SMR for the categories with the highest walkability and the least were 1.03 and 0.85 ( $p < 0.01$ ), and in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) were 1.009 and 1.20 ( $p < 0.01$ ). In women, the means of the SMR for diabetes were 0.97 and 1.2 ( $p < 0.01$ ), for ischemic diseases were 1.01 and 1.12 ( $p < 0.01$ ), for cerebrovascular diseases were 1.007 and 1.18 ( $p < 0.01$ ), for COPD were 1.01 and 1.49 ( $p < 0.01$ ) and for all causes were 1.006 and 1.08 ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** Behavior about walking in the activities of daily life is different between sexes. Living in walkable neighborhoods is a protective factor for women.

© 2019 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Introducción

Es conocida la asociación existente entre la actividad física y la salud. En particular, la relación entre algunas enfermedades cardiovasculares y la diabetes con la actividad física es muy consistente. El entorno físico en nuestras actividades cotidianas puede ser más

o menos incitador para la realización de actividad física<sup>1</sup>. Aunque las definiciones de peatón y de caminabilidad pueden ser ambiguas dependiendo del contexto en que se usen<sup>2</sup>, desde el punto de vista de la actividad física, la caminabilidad del barrio de residencia (*neighborhood walkability* en inglés)<sup>3</sup> puede definirse como la cualidad de un lugar para que los vecinos puedan realizar su vida diaria desplazándose a pie.

Existen distintas aproximaciones a la medición de la caminabilidad, entre las que cabe destacar los métodos basados en la percepción de la ciudadanía, las auditorías en las que se recoge

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pablo.sanchez.easp@juntadeandalucia.es](mailto:pablo.sanchez.easp@juntadeandalucia.es)  
(P. Sánchez-Villegas).

<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.06.004>

0213-9111/© 2019 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

información observada del entorno y los métodos basados en sistemas de información geográfica<sup>4</sup>.

Se ha estudiado la asociación entre la caminabilidad y variables de resultados en salud, tales como el índice de masa corporal y la presión arterial<sup>5,6</sup>, y en menos ocasiones con la mortalidad por algunas causas determinadas, como las cardiovasculares<sup>7</sup>. Nuestro objetivo es describir la asociación entre la caminabilidad y la mortalidad por distintas causas en las capitales de provincia de Andalucía, dado que no conocemos estudios que aborden el estudio de dicha asociación en nuestro ámbito.

### Método

Estudio ecológico, en el que las unidades de análisis fueron las secciones censales de cada capital de provincia de Andalucía. Las variables dependientes fueron las razones de mortalidad estandarizadas (RME) para las causas de muerte diabetes (código de la Clasificación Internacional de Enfermedades 10.<sup>a</sup> edición [CIE-10]: E10-E14), isquémicas (CIE-10: I20-I25), cerebrovasculares (CIE-10: I60-I69), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (CIE-10: J40-J44, J47) y mortalidad general (CIE-10: A00-Y89). El método de cálculo para las tasas fue el indirecto y la referencia que se usó para el cálculo de las RME fue el total en todas las ciudades estudiadas, lo que significa que valores de RME > 1 representan una mortalidad mayor que la del conjunto de las ciudades. El periodo de estudio de la mortalidad fue el comprendido entre 2006 y 2015. Los datos de mortalidad se obtuvieron del Registro de Mortalidad de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, y los de población se recabaron del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (padrón de 2011).

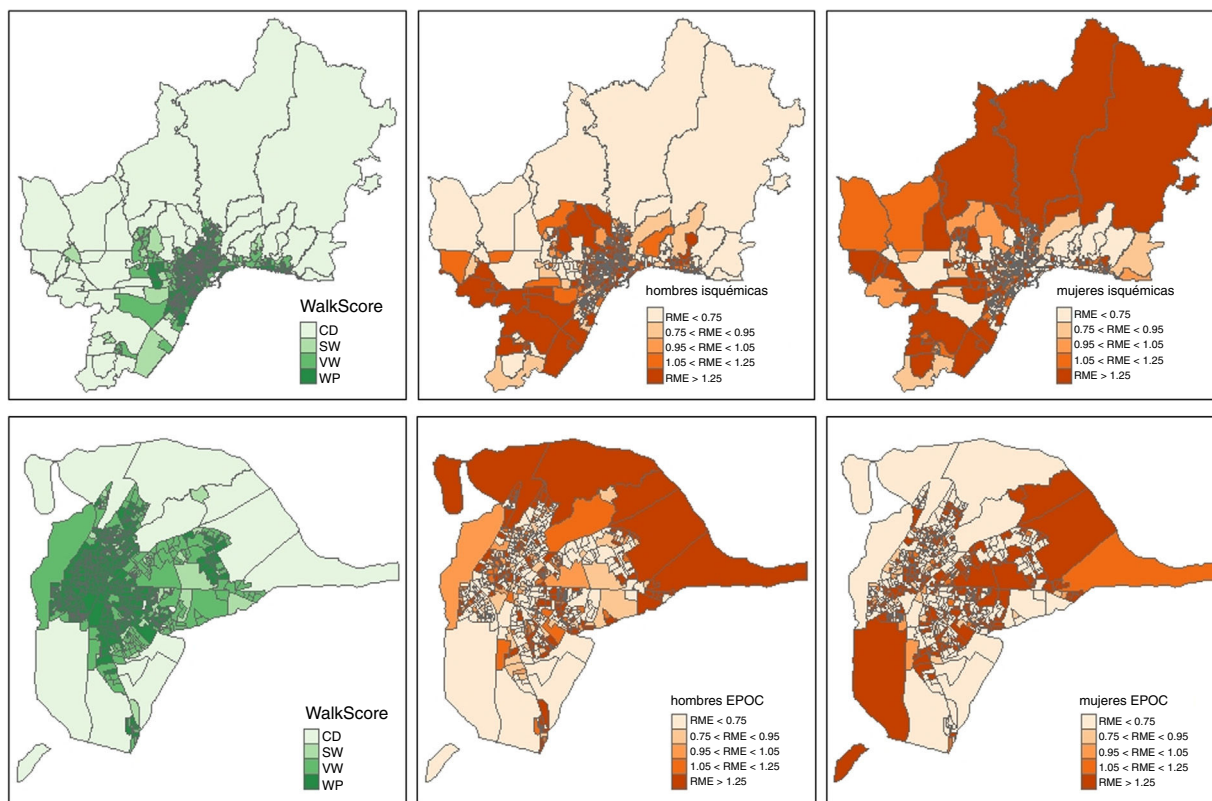
Como medida de la caminabilidad para la variable independiente, a cada sección censal se le asignó el valor del *Walk Score*<sup>®</sup> (WS) en el centroide. Es un método disponible y de fácil

aplicación para calcular la caminabilidad de una ubicación geográfica determinada<sup>8</sup>. La variable calculada con estas puntuaciones se categorizó en cuatro grupos: *Walker's Paradise* (WS: 90-100, los recados diarios no requieren automóvil), *Very Walkable* (WS: 70-89, la mayoría de los recados pueden realizarse a pie), *Somewhat Walkable* (WS: 50-69, algunos recados pueden realizarse a pie) y *Car-Dependent* (WS: 0-49, la mayoría o todos los recados requieren automóvil). Se calcularon los valores medios de cada RME para cada uno de los grupos formados por las distintas categorías de WS, y se compararon los valores con el test de ANOVA con pruebas no paramétricas, según el caso. Todas las variables y todos los análisis se realizaron desagregados por sexo. Para todos los análisis se utilizó el software R<sup>9</sup>.

### Resultados

El número de secciones censales varió entre las 529 de Sevilla y las 86 de Jaén. De las 1813 secciones censales estudiadas, el mayor número de ellas (1126) se encontró en la categoría de mayor WS (*Walker's Paradise*), 451 secciones se definieron como *Very Walkable*, 104 como *Somewhat Walkable* y 132 como *Car-Dependent*. Se observa que la ciudad estudiada con mayor WS fue Cádiz, con más del 74% de sus secciones censales (n=82) clasificadas como *Walker's Paradise*, mientras que la ciudad con menor WS fue Almería, con un 20% de sus secciones (n=26) clasificadas como *Car-Dependent*. Los centros de las ciudades son, según se apreció con el WS, más caminables que las zonas periféricas.

Las dos ciudades que presentaron medias de RME en sus secciones censales >1 y estadísticamente significativas para la mortalidad por todas las causas y para ambos sexos fueron Cádiz y Málaga (tabla 1). Esta última fue, además, la ciudad para la que se observaron RME medias >1 en mayor número de causas (todas las estudiadas salvo la diabetes en ambos sexos).



**Figura 1.** *Walk Score* y razones de mortalidad estandarizadas para la mortalidad por enfermedades isquémicas en Málaga y por EPOC en Sevilla. CD: *Car-Dependent*; RME: razones de mortalidad estandarizadas; SW: *Somewhat Walkable*; VW: *Very Walkable*; WP: *Walker's Paradise*.

**Tabla 1**  
Medias de las razones de mortalidad estandarizada según la capital de provincia y la categoría del *Walk Score*

	Diabetes Media (IC95%)	Isquémicas Media (IC95%)	Cerebrovasculares Media (IC95%)	EPOC Media (IC95%)	Todas las causas Media (IC95%)
<b>Hombres</b>					
Almería	1,191 (0,985-1,398)	0,882 (0,797-0,966)	0,894 (0,787-1,001)	0,993 (0,864-1,123)	1,007 (0,95-1,064)
Cádiz	1,231 (0,988-1,473)	1,077 (0,963-1,191)	0,951 (0,853-1,049)	0,826 (0,705-0,946)	1,123 (1,051-1,194)
Córdoba	1,269 (1,093-1,445)	0,803 (0,741-0,865)	0,818 (0,737-0,899)	1,353 (1,186-1,519)	0,961 (0,91-1,011)
Granada	1,185 (1,016-1,354)	1,106 (1,012-1,201)	0,886 (0,786-0,985)	0,796 (0,702-0,89)	0,969 (0,908-1,03)
Huelva	1,183 (0,933-1,433)	1,074 (0,971-1,178)	1,018 (0,857-1,179)	1,052 (0,864-1,241)	1,055 (0,982-1,128)
Jaén	1,554 (1,261-1,846)	0,76 (0,644-0,876)	0,873 (0,753-0,992)	0,97 (0,785-1,155)	0,966 (0,883-1,05)
Málaga	0,774 (0,67-0,878)	1,108 (1,052-1,164)	1,12 (1,057-1,183)	1,312 (1,215-1,41)	1,067 (1,032-1,101)
Sevilla	0,873 (0,766-0,979)	1,076 (1,024-1,128)	1,202 (1,141-1,262)	0,938 (0,865-1,011)	1,026 (0,991-1,062)
<b>Mujeres</b>					
Almería	1,437 (1,177-1,697)	0,988 (0,867-1,109)	0,827 (0,746-0,908)	0,729 (0,544-0,915)	1,04 (0,985-1,094)
Cádiz	1,141 (0,94-1,342)	1,189 (1,059-1,319)	0,818 (0,726-0,911)	0,668 (0,489-0,848)	1,069 (1,001-1,136)
Córdoba	1,319 (1,114-1,524)	0,82 (0,726-0,914)	0,807 (0,741-0,874)	1,875 (1,609-2,141)	0,959 (0,905-1,013)
Granada	1,158 (0,978-1,339)	1,324 (1,195-1,453)	0,825 (0,741-0,909)	0,625 (0,481-0,77)	1,004 (0,937-1,071)
Huelva	1,494 (1,15-1,837)	1,068 (0,937-1,199)	0,941 (0,816-1,065)	0,752 (0,543-0,961)	1,043 (0,969-1,116)
Jaén	1,801 (1,063-2,54)	0,744 (0,603-0,885)	0,884 (0,747-1,02)	0,848 (0,549-1,147)	1,054 (0,956-1,152)
Málaga	0,899 (0,791-1,006)	1,121 (1,049-1,193)	1,211 (1,145-1,278)	1,393 (1,183-1,604)	1,092 (1,053-1,131)
Sevilla	0,831 (0,746-0,917)	1,09 (1,021-1,159)	1,329 (1,256-1,402)	0,949 (0,823-1,075)	1,038 (0,998-1,078)
	Diabetes Media (DE)	Isquémicas Media (DE)	Cerebrovasculares Media (DE)	EPOC Media (DE)	Todas las causas Media (DE)
<b>Hombres</b>					
<i>Car-dependent</i>	0,953 (1,507)	0,858 (0,643)	1,015 (0,950)	1,202 (1,236)	0,950 (0,529)
<i>Somewhat walkable</i>	1,180 (1,444)	1,040 (0,697)	1,044 (0,787)	1,203 (1,036)	1,030 (0,452)
<i>Very walkable</i>	1,059 (1,357)	1,041 (0,604)	1,085 (0,751)	1,163 (1,225)	1,053 (0,445)
<i>Walker's paradise</i>	1,011 (1,151)	1,030 (0,565)	1,017 (0,605)	1,009 (0,782)	1,020 (0,341)
p ANOVA	0,47677	0,01187	0,34456	0,00442	0,0628
p K-W	0,42678	0,00305	0,23539	0,34874	0,01206
<b>Mujeres</b>					
<i>Car-dependent</i>	1,211 (1,959)	1,127 (1,008)	1,188 (0,957)	1,490 (3,524)	1,077 (0,582)
<i>Somewhat walkable</i>	1,081 (1,236)	1,192 (1,098)	1,252 (0,869)	1,326 (1,800)	1,096 (0,507)
<i>Very walkable</i>	1,347 (2,079)	1,148 (0,851)	1,148 (0,766)	1,141 (1,836)	1,098 (0,467)
<i>Walker's paradise</i>	0,976 (1,042)	1,013 (0,674)	1,007 (0,646)	1,013 (1,269)	1,006 (0,376)
p ANOVA	0,00007	0,00333	0,00003	0,008	0,00037
p K-W	0,16684	0,0879	0,00057	0,60273	0,00021

DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IC95%: intervalo de confianza del 95%; K-W: Kruskal-Wallis. El valor de p para los test ANOVA y de Kruskal-Wallis se utilizó para comparar las razones de mortalidad estandarizada en las distintas categorías del *Walk Score*.

Se observaron diferencias en el análisis desagregado por sexo. En la figura 1 se aprecia que los patrones geográficos de la mortalidad dentro de las ciudades fueron distintos para hombres y mujeres. En los hombres se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las RME según el valor de *Walk Score* para la mortalidad por enfermedades isquémicas y por EPOC. Para las enfermedades isquémicas, las medias de la RME fueron, para los valores de mayor WS (*Walker's Paradise*) y de menor WS (*Car-Dependent*), de 1,03 y 0,85, respectivamente. Para la EPOC, estas medias fueron de 1,009 (*Walker's Paradise*) y 1,20 (*Car-Dependent*). Para la diabetes, las enfermedades cerebrovasculares y la mortalidad general no se encontraron diferencias significativas. En las mujeres se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medias de las RME para todas las causas de muerte estudiadas. Para la diabetes fueron de 0,97 (*Walker's Paradise*) y 1,2 (*Car-Dependent*). Para las enfermedades isquémicas fueron de 1,01 (*Walker's Paradise*) y 1,12 (*Car-Dependent*). Para las enfermedades cerebrovasculares fueron de 1,007 (*Walker's Paradise*) y 1,18 (*Car-Dependent*). Para la EPOC fueron de 1,01 (*Walker's Paradise*) y 1,49 (*Car-Dependent*). Para todas las causas fueron de 1,006 (*Walker's Paradise*) y 1,08 (*Car-Dependent*) (tabla 1).

## Discusión

Este trabajo es un primer paso para incorporar la influencia del concepto de caminabilidad en la mortalidad por distintas causas en

Andalucía. Como medida de caminabilidad se ha usado la puntuación *Walk Score*<sup>®</sup>, que ha sido validada en distintos contextos<sup>8,10-12</sup>.

El comportamiento en cuanto a caminar como parte de las actividades diarias es distinto en mujeres y hombres<sup>13</sup>. Además, hemos encontrado que un nivel alto de caminabilidad en el barrio de residencia es un claro factor protector para las mujeres, mientras que para los hombres no es tan evidente, al contrario de lo que ocurre con algunos indicadores socioeconómicos, en los que su asociación con la mortalidad por distintas causas es más clara en los hombres que en las mujeres<sup>14</sup>. Los hallazgos de este estudio muestran la importancia de incidir en los roles de género en el análisis de las diferencias en la mortalidad según la caminabilidad.

Por otra parte, aun cuando la puntuación utilizada no está validada en el contexto español, esta medida ha demostrado su validez en numerosas localizaciones geográficas y escalas<sup>8</sup>. Su validez también se ve reforzada por el uso de datos públicos, como los de Open Street Maps y Google para el cálculo de las puntuaciones, que son sistemas ampliamente utilizados en el contexto andaluz y español.

Finalmente, los hallazgos de esta primera aproximación al efecto de la caminabilidad sobre la mortalidad sugieren investigaciones futuras en las que se incluyan indicadores socioeconómicos y medioambientales, que han demostrado ser importantes en el estudio de las desigualdades en la mortalidad en áreas pequeñas<sup>14</sup>. Estas investigaciones podrían llegar a justificar un cambio en el diseño de nuestras ciudades, e impulsar entornos que promuevan la actividad física y mejoren las condiciones de vida de la población.

### ¿Qué se sabe sobre el tema?

Existe una asociación entre la actividad física y la salud, en particular para las enfermedades cardiovasculares y la diabetes. El entorno físico del barrio de residencia puede ser más o menos incitador para la realización de ejercicio físico. Existen diferencias en la mortalidad según la zona de residencia, incluso dentro de una misma ciudad.

### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

Este estudio introduce como factor predictor para la mortalidad por distintas causas en Andalucía el concepto de caminabilidad del barrio de residencia. Se encuentran asociaciones entre la mortalidad y la caminabilidad, sobre todo para el caso de las mujeres, por lo que se abre una línea para futuras investigaciones.

### Editor responsable del artículo

Andreu Segura.

### Declaración de transparencia

El autor principal (garante responsable del manuscrito) afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

### Contribuciones de autoría

Pablo Sánchez-Villegas, Andrés Cabrera-León y Eugenia Gil García realizaron la concepción y diseño de este trabajo. Pablo Sánchez-Villegas realizó los análisis y redactó las diferentes versiones del documento. Andrés Cabrera-León y Eugenia Gil García contribuyeron sustancialmente a la revisión crítica de las distintas

versiones del manuscrito. Todas las personas firmantes aprueban el contenido íntegro de la versión final del trabajo.

### Financiación

Este trabajo ha contado con financiación del Instituto de Salud Carlos III (expte.: PI16/01273) y ha sido cofinanciado por fondos FEDER.

### Conflictos de intereses

Ninguno.

### Bibliografía

1. Lavin T, Higgins C, Metcalfe O, et al. Health impacts of the built environment. A review. Institute of Public Health in Ireland. 2006. Disponible en: [https://www.publichealth.ie/files/file/Health\\_Impacts\\_of\\_the\\_Built\\_Environment\\_A\\_Review.pdf](https://www.publichealth.ie/files/file/Health_Impacts_of_the_Built_Environment_A_Review.pdf).
2. Lo RH. Walkability: what is it? J Urban Int Res Placemaking Urban Sustain. 2009;2:145-66. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17549170903092867>
3. Forsyth A. What is a walkable place? The walkability debate in urban design. Urban Des Int. 2015;20:274-92.
4. Brownson RC, Hoehner CM, Day K, et al. Measuring the built environment for physical activity. Am J Prev Med. 2009;36:S99-123, e12.
5. Loo CK, Greiver M, Aliarzadeh B, et al. Association between neighbourhood walkability and metabolic risk factors influenced by physical activity: a cross-sectional study of adults in Toronto Canada. BMJ Open. 2017;7:e013889.
6. Méline J, Chaix B, Pannier B, et al. Neighborhood walk score and selected cardiometabolic factors in the French RECORD cohort study. BMC Public Health. 2017;17:1-10.
7. Gaglioti AH, Xu J, Rollins L, et al. Neighborhood environmental health and premature death from cardiovascular disease. Prev Chronic Dis. 2018;15:E17.
8. Duncan DT, Aldstadt J, Whalen J, et al. Validation of Walk Score® for estimating neighborhood walkability: an analysis of four US metropolitan areas. Int J Environ Res Public Health. 2011;8:4160-79.
9. R Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria; 2017. Disponible en: <https://www.r-project.org/>
10. Liao Y, Oka K, Shibata A, et al. Validity of Walk Score® as a measure of neighborhood walkability in Japan. Prev Med Rep. 2018;9:114-7.
11. Carr LJ, Dunsiger SI, Marcus BH. Validation of Walk Score for estimating access to walkable amenities. Br J Sports Med. 2011;45:1144-8.
12. Carr LJ, Dunsiger SI, Marcus BH. Walk Score™ as a global estimate of neighborhood walkability. Am J Prev Med. 2010;39:460-3.
13. Pollard TM, Wagnild JM. Gender differences in walking (for leisure, transport and in total) across adult life: a systematic review. BMC Public Health. 2017;17:1-11.
14. Borrell C, Mari-Dell'Olmo M, Serral G, et al. Inequalities in mortality in small areas of eleven Spanish cities (the multicenter MEDEA project). Health Place. 2010;16:703-11.