

# Ingresos por infarto agudo de miocardio en los cuatro años siguientes a la implementación de la prohibición de fumar en espacios cerrados

Federico Machado<sup>1</sup>, Eduardo Bianco<sup>2</sup>, Edgardo Núñez<sup>1</sup>, Frank Torres<sup>1</sup>, Edgardo Sandoya<sup>1,2</sup>, en nombre de los investigadores participantes (ver listado al final)

## Resumen

**Fundamento y objetivos:** los daños derivados del tabaco son múltiples, afectando tanto a quienes lo consumen como a quienes se hallan expuestos de forma pasiva al humo de segunda mano. Las políticas de control de tabaco en Uruguay han sido muy exitosas, en particular la prohibición de fumar en espacios cerrados de uso público. Diversas investigaciones comprobaron el amplio acatamiento de esta última, lo que se tradujo en reducción de los niveles de contaminación en el aire, tanto en la concentración de las partículas contaminantes del humo de tabaco como en los niveles de nicotina. Asimismo, en los dos años siguientes a la introducción de la normativa (implantada el 1º de marzo de 2006) hubo una reducción en los ingresos hospitalarios por infarto agudo de miocardio en todo el país.

**Método:** para determinar el impacto de estas medidas luego de cuatro años de su entrada en vigor se recolectaron los ingresos por esta patología desde el 1º de marzo de 2004 hasta el 28 de febrero de 2010, y se analizó mediante regresión múltiple el número de ingresos por mes con el tiempo como variable independiente.

**Resultados:** se comprobó una reducción de 17% en los ingresos por infarto de miocardio (riesgo relativo 0,83, IC 95% 0,74 a 0,92), el que fue uniforme a lo largo de los 48 meses analizados ( $p=0,250$ ).

**Conclusiones:** estos hallazgos muestran que la política de control de tabaco de nuestro país se tradujo en una mejora de la salud cardiovascular de la población durante los cuatro años siguientes a la misma.

**Palabras clave:** CONTAMINACIÓN POR HUMO DE TABACO  
CESE DEL USO DE TABACO  
INVESTIGACIÓN AMBIENTAL  
INVESTIGACIÓN EN LOS SERVICIOS DE SALUD

## Admissions for acute myocardial infarction in the four years following the implementation of the prohibition of smoking in closed spaces

### Summary

Tobacco health harm is multiple and affects smokers and second-hand smokers. Tobacco control policies have been successful in Uruguay, particularly the prohibition of smoking in public closed spaces. Several investigations confirmed its wide acceptance, resulting in a reduction in air contamination levels, either in tobacco smoke contaminant particles as in nicotine levels. Also, in the two years following prohibition (March 1st, 2006) there was a reduction in hospital admissions for myocardial infarction in the country. To determine its impact after four years we collected data about admissions from March 1st, 2004 to February 28th, 2010 and analyzed, using multiple regression, the number of admissions by month using time as independent variable. We confirmed a 17% reduction in myocardial infarction admissions (relative risk 0,83, IC 95% 0,74-0,92), which was uniform through the 48 months analyzed ( $p 0.25$ ). These findings showed that the control tobacco policy improved population cardiovascular health during the four years after that policy was introduced in our country.

**Key words:** TOBACCO SMOKE POLLUTION  
TOBACCO USE CESSATION  
ENVIRONMENTAL RESEARCH  
RESEARCH IN HEALTH SERVICES

---

1. Facultad de Medicina CLAEH.  
2. Centro para la Investigación de la Epidemia de Tabaquismo (CIET).  
Recibido agosto 31, 2015; aceptado octubre 15, 2105.

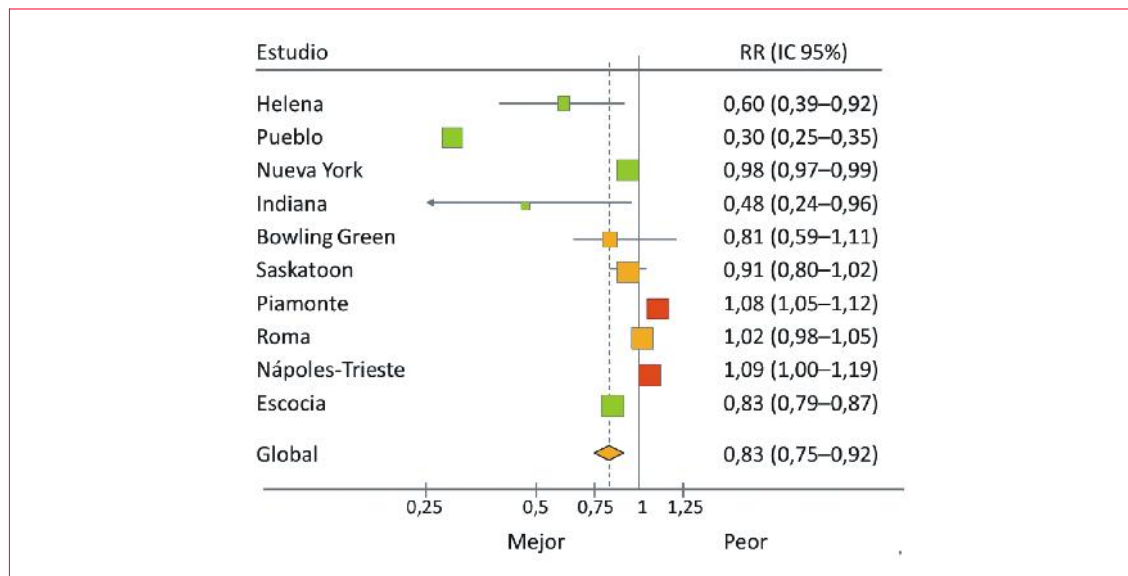


Figura 1. Metaanálisis de los efectos de la prohibición de fumar sobre el infarto agudo de miocardio, adaptado de referencia 8.

### Fundamento

El tabaquismo es responsable de 80% de las muertes por enfermedad pulmonar obstructiva crónica, de un porcentaje muy elevado de las muertes por enfermedad cardiovascular precoz, y de 30% de las muertes por cáncer. Asimismo, aumenta la mortalidad en recién nacidos de madres fumadoras y en las personas expuestas al humo de segunda mano (HSM)<sup>(1)</sup>.

El HSM tiene marcado efecto negativo sobre la salud cardiovascular, dado que sus efectos nocivos se producen tanto luego de un largo período de exposición crónica como ante su exposición aguda de corto plazo<sup>(2)</sup>. La exposición crónica al HSM, ya sea a nivel domiciliario, recreativo o laboral, altera la función endotelial, aumenta la rigidez arterial, produce activación plaquetaria, aumento del estrés oxidativo, aumento de LDL, reducción de HDL, inestabilidad de la placa y alteración del sistema nervioso autónomo<sup>(3)</sup>. Esto se traduce en un aumento de 31% en la incidencia de enfermedad coronaria y de 82% en la de accidente cerebrovascular. Estos efectos, al igual que los de otros factores de riesgo mayores, requieren de un largo período para determinar el daño.

Por el contrario, los efectos agudos del HSM se observan ya a los 15-30 minutos de exposición, y son desencadenados por mecanismos de estrés oxidativo, estimulación adrenérgica, disfunción autonómica y aumento de la concentración de monóxido de carbono. Esto produce disfunción endotelial y activación plaquetaria, lo que aumenta la trombogénesis, pudiendo desencadenar un evento coronario agudo<sup>(4)</sup>.

En la ciudad de Helena (Montana, Estados Unidos) se comprobó que a los seis meses de haberse prohibido fumar en espacios públicos cerrados se

redujeron los ingresos por infarto agudo de miocardio (IAM), y que cuando dicha prohibición fue levantada por orden de la Corte, se produjo un incremento en los ingresos<sup>(5)</sup>. Esto llevó a plantear la hipótesis de que la prohibición de fumar en espacios cerrados podría asociarse a una reducción en los IAM, hipótesis que posteriormente sería verificada en estudios poblacionales realizados en Estados Unidos, Irlanda y Canadá<sup>(6,7)</sup>. Un metaanálisis de todas las investigaciones que habían explorado esta hipótesis mostró una reducción de 17% (IC 95%, 25% a 8%) del IAM<sup>(8)</sup> (figura 1). En los estudios de Bowling Green<sup>(9)</sup>, Saskatoon<sup>(7)</sup> y Roma<sup>(10)</sup>, el resultado no fue significativo, mientras que en los de Piamonte y Nápoles-Trieste<sup>(11)</sup> se observó incremento de los eventos. Esto podría obedecer a que en algunos lugares ya era una práctica social extendida el no fumar en espacios cerrados antes de la prohibición de fumar, por lo que el impacto de esta medida fue menor, mientras que el ligero aumento observado en las dos regiones italianas podría ser debido a un escaso acatamiento a la medida.

El 1º de marzo de 2006, Uruguay pasó a ser el primer país de las Américas en establecer en todo su territorio la prohibición de fumar en espacios cerrados de uso público. Hasta entonces, hacerlo era socialmente aceptado y practicado habitualmente, por lo que fumadores y no fumadores se encontraban expuestos al efecto nocivo del HSM.

Un estudio del Centro para la Investigación de la Epidemia de Tabaquismo (CIET) realizado luego de la normativa en 66 lugares públicos (bares, confiterías, restaurantes, pubs, discotecas, plazas de comida en centros comerciales, zonas de embarque y casinos) comprobó que en 95,5% de ellos no había fumadores

ni evidencia de que allí se hubiese fumado<sup>(12)</sup>. Asimismo, se comprobó una marcada reducción en la concentración de las partículas contaminantes del humo de tabaco (PM<sub>2,5</sub>), la que pasó de 210 µg/m<sup>3</sup> antes de la normativa a 18 µg/m<sup>3</sup> después de ella<sup>(12)</sup>. Otra investigación que midió la concentración de nicotina durante 7 a 14 días en liceos, hospitales, edificios gubernamentales, aeropuerto, restaurantes y bares encontró una reducción de 91% de la misma entre 2000 y 2007<sup>(13)</sup>. En una investigación previa habíamos comprobado una reducción de los ingresos por IAM en los dos años siguientes a la implementación de la regulación, por lo que en la presente investigación nos propusimos averiguar si ese beneficio se mantenía a los cuatro años<sup>(14)</sup>.

## Método

Se realizó una investigación de tipo ecológico, analizando los ingresos producidos por IAM dos años antes de la implementación de la prohibición de fumar en espacios cerrados de uso público y cuatro años después del 1º de marzo de 2006, fecha de entrada en vigor de la normativa. Para ello se conformó una red de investigadores de todas las instituciones públicas y privadas de los 19 departamentos en las que ingresan pacientes con IAM. En cada centro un investigador relevó de manera retrospectiva todos los ingresos por IAM ocurridos entre marzo de 2004 y febrero de 2010. Hubo centros que no pudieron ser incluidos en el estudio al no disponerse de un registro del total de los pacientes ingresados en el período analizado.

*Criterios de inclusión:* se incluyó en el estudio a todos los pacientes de ambos sexos, de 20 o más años de edad ingresados en las instituciones participantes con el diagnóstico de IAM en el período establecido. Se consideró IAM cuando hubo aumento o descenso de marcadores cardíacos con al menos un valor por encima del percentil 99 del límite superior del centro, asociado con uno o más de los siguientes ítems: a) síntomas de isquemia; b) cambios del electrocardiograma (ECG) que indicasen nueva isquemia (cambios de ST-T o bloqueo completo de rama izquierda nuevo); c) desarrollo de ondas Q patológicas en el ECG; d) estudio de imágenes con pérdida nueva de miocardio viable o una nueva alteración de la motilidad parietal, o cuando se comprobó trombo fresco en la coronariografía<sup>(16)</sup>. Asimismo, se incluyeron los pacientes que en la base de datos del Fondo Nacional de Recursos (FNR) –que contiene a todos los pacientes del país sometidos a coronariografía o procedimientos de revascularización– tenían diagnóstico de IAM en los 30 días previos y no figuraban en la base de datos del estudio.

*Criterios de exclusión:* se excluyó a los pacientes que no eran residentes del país para evitar los efectos estacionales. También se excluyó a quienes desarrollaron el IAM como complicación de una angioplastia coronaria o una cirugía de bypass coronario, y a quienes habiendo ingresado por otra patología desarrollaron un IAM como complicación durante la internación.

*Recolección de la información:* en cada institución se obtuvo el listado de egresos por IAM y se completó la información necesaria a partir del análisis del archivo o de la historia clínica. Se recogió información respecto a sexo, edad, fecha de ingreso y diagnóstico, lo que se realizó en una planilla diseñada para tal fin. Posteriormente la información recogida fue ingresada centralmente en una base de datos. Mediante el número de la cédula de identidad se unificaron los ingresos de un mismo paciente ocurridos en más de una institución por el mismo IAM.

*Control de calidad:* se analizó el 10% de las historias clínicas en los centros que aportaron mayor cantidad de pacientes al estudio, las que se seleccionaron a partir de un listado generado al azar. Cuando se comprobó una diferencia mayor a 2% en el diagnóstico de IAM de acuerdo a la definición establecida en el protocolo, se procedió a analizar todas las historias clínicas del centro.

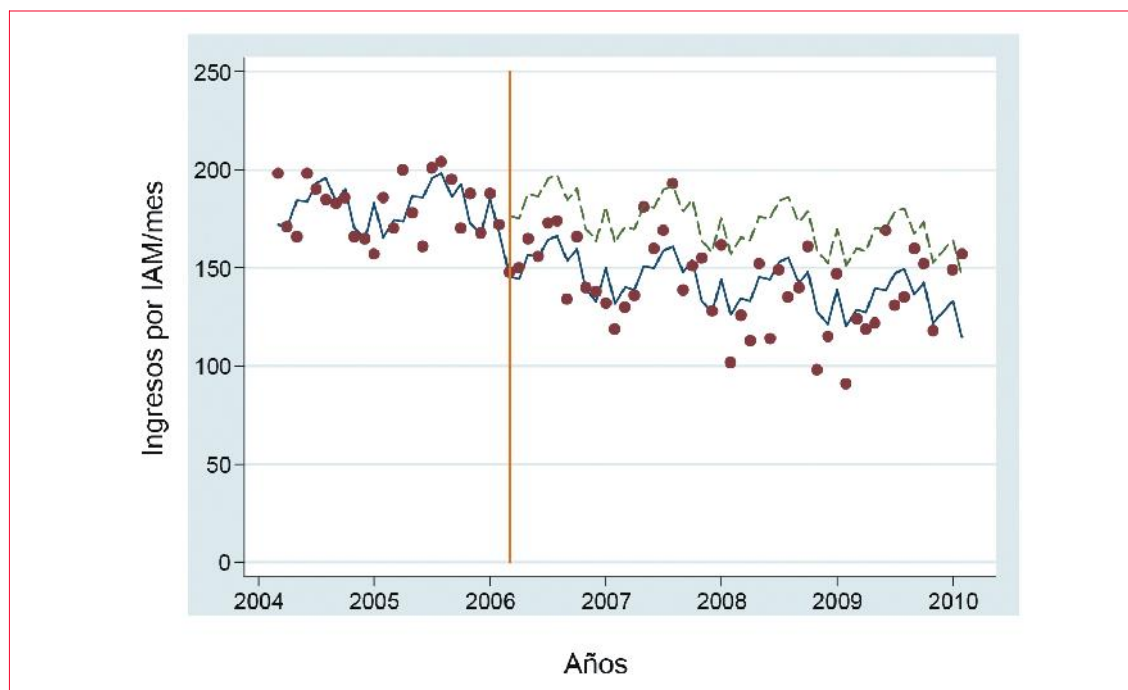
*Análisis realizados:* se estudió el número de ingresos mensuales por IAM producidos en los 72 meses analizados, lo que se hizo en forma global y discriminada por tipo de institución (pública o privada), sexo y rango de edad. Esto último se realizó en tres rangos: menores de 40 años, de 40 a 65 años y mayores de 65 años.

## Análisis estadístico

Se evaluó el efecto usando regresión múltiple para el número de IAM por mes con el tiempo como variable independiente. Se verificó la correlación serial mediante el test de Durbin Watson y se ajustaron los datos mediante regresión binomial negativa. Los cálculos se realizaron mediante Stata V12.1 y fueron llevados a cabo en el Centro para Control de Tabaco y Educación de la Universidad de California en San Francisco, Estados Unidos.

## Ética

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República. La confidencialidad del paciente se mantuvo asignando un número identificador generado al azar y eliminando la cédula de identidad una vez realizada la verificación de duplicaciones y el control cruzado con la base de datos del FNR.



**Figura 2.** Ingresos mensuales por infarto agudo de miocardio. La línea continua muestra el número de infartos agudos de miocardio por mes desde el 1º de marzo de 2004 al 28 de febrero de 2010. La línea punteada representa los ingresos esperados si no hubiese existido la regulación. La línea vertical indica la fecha de la aplicación de la política de no fumar (1º de marzo de 2006).

## Resultados

Se incorporaron al estudio las 37 instituciones sanitarias del país que internaron pacientes con IAM y en las que se dispuso de información acerca del total de pacientes ingresados por esa causa en el período definido. De acuerdo al total de pacientes que figuraban en la base de datos del FNR con el antecedente de IAM en los 30 días previos (en la que constaba su institución sanitaria de origen) y a los pacientes incluidos en el estudio, se estimó que las instituciones participantes de la investigación internaron el 79% del total de IAM internados en el país. En los seis años investigados se produjeron 11.135 ingresos por IAM en las instituciones participantes, siendo 7.287 (65,4%) pacientes de sexo masculino y 3.848 (34,6%) de sexo femenino. El 66,3% (7.382) de los pacientes ingresó en una institución privada, mientras que el 33,7% (3.753) lo hizo en una institución pública. La edad media fue de  $66,3 \pm 12,3$  años, con un rango de entre 21 y 103 años. La edad promedio de las mujeres ( $71,1 \pm 11,7$  años) fue superior a la de los hombres ( $63,8 \pm 11,8$  años).

A lo largo de los 48 meses posteriores a la entrada en vigor de la normativa hubo una reducción significativa de 31 ingresos por IAM por mes (IC95%, 49,9 a 12,1;  $p=0,002$ ). Esto implicó una reducción de 17% en los ingresos siguiendo a la normativa (riesgo relativo 0,83, IC95%, 0,74 a 0,92;  $p=0,001$ ), siendo este efecto estable a partir de la implementa-

ción, no observándose ningún incremento ni reducción del mismo a lo largo del tiempo ( $p=0,250$ ). En la figura 2 se presenta la evolución de los ingresos mensuales por IAM observados (línea continua) y los esperados (línea punteada) si no hubiesen existido las medidas de control de tabaco.

Los resultados observados no mostraron diferencia significativa entre los pacientes ingresados en sanatorios privados y en hospitales públicos. Tampoco existió diferencia entre sexos en la reducción, ni entre los diferentes rangos de edad explorados. La reducción de ingresos observada en todos los grupos analizados osciló entre 15% y 22%.

## Discusión

A diferencia de otras intervenciones médicas, en las que sus efectos se vinculan esencialmente a fenómenos biológicos, el resultado de las acciones poblacionales como la analizada es dependiente de aspectos culturales y comportamientos sociales, por lo que no necesariamente lo observado en un lugar va a suceder en otros contextos sociales y económicos. Previamente habíamos visto una reducción de los ingresos por IAM en los dos años siguientes a la implementación de las normas de control de tabaco<sup>(15)</sup>, y en la investigación actual, al analizar los cuatro años transcurridos desde el 1º de marzo de 2006, se observa una reducción de

17,1% de los mismos, lo que muestra que la política de prohibición de fumar en espacios cerrados implementada en el país siguió reportando beneficio a la salud cardiovascular. Esta información es concordante con el amplio acatamiento a la medida observado y con la reducción en la concentración de contaminantes del aire  $PM_{2,5}$  y de nicotina previamente reportados<sup>(13,14)</sup>.

El beneficio en la reducción de los ingresos por IAM comenzó a operar inmediatamente después de la introducción de las medidas, lo que es acorde con lo que se ha observado en otras series y se mantuvo en los 48 meses siguientes, algo que había sido postulado pero hasta ahora no se había demostrado. Este estudio, con cuatro años de seguimiento luego de introducida la prohibición de fumar en espacios cerrados, es el más largo existente, pues el anterior con más extensión se había realizado en Irlanda, con 39 meses de seguimiento, y mostró una reducción de 12% en el primer año y de 13% en el tercero<sup>(9)</sup>.

En nuestro país, la persistencia a cuatro años del beneficio observado en los dos años siguientes a la implementación de la normativa, refleja que los cambios en las conductas observados se han mantenido en el tiempo, lo que se traduce en un beneficio en la salud cardiovascular.

Si bien el objetivo primario de las medidas de prohibición de fumar en espacios cerrados es proteger a los no fumadores del HSM, esta medida también resulta beneficiosa para los fumadores, como mostró un estudio llevado a cabo en Escocia. En el mismo se redujeron los ingresos por síndrome coronario agudo en 21% entre quienes nunca habían fumado y en 19% entre quienes habían fumado en algún momento de su vida y ahora no lo hacían, pero también se observó un descenso de 14% entre los fumadores<sup>(17)</sup>.

*Limitaciones:* dado que se trata de un estudio ecológico, tiene las limitaciones inherentes a este tipo de investigación, esencialmente que posibles factores de confusión no relevados puedan estar influyendo en el resultado. Un posible cofactor en la reducción de IAM observada en nuestro estudio es que la reducción de mortalidad por cardiopatía isquémica observada en el país (aproximadamente 1% por año) obedezca, entre otras razones, a una menor incidencia de IAM<sup>(18)</sup>. No pudimos evaluar el estado de fumador de los pacientes ingresados y, por lo tanto, no se puede atribuir con certeza que toda la reducción observada en los ingresos hospitalarios de IAM se debe exclusivamente a un cambio en la exposición al HSM. Algunos fumadores pueden haber dejado el hábito de fumar en respuesta a la ley libre de humo y a las otras medidas de control del tabaco implementadas al mismo tiempo. Por último,

no pudimos revisar los certificados de defunción y por ende no capturamos los pacientes que murieron antes de llegar al hospital.

*Conclusiones:* los resultados del presente estudio muestran que la prohibición de fumar en espacios cerrados ha determinado un importante beneficio en la salud de la población de nuestro país. Si esto puede atribuirse a la reducción de la exposición al HSM, a que los fumadores redujeron el consumo, a un aumento de la cesación de tabaquismo, o a alguna combinación de estas razones, es menos evidente. Sin embargo, independientemente de ello, los resultados observados permiten concluir que la política de control de tabaco se tradujo en una mejora de la salud poblacional.

### Investigadores participantes

AMECOM: Torres F; AMEDRIN: Pini H; Asociación Española: Sandoya E, Panizza C; Asociación Médica de San José: Álvarez M; CAMDEL: Camps X, González M; CAMEDUR: Temperán C, Fernández Y; CAMOC: González D, Davyt O; CAMS Mercedes: Altieri E; Casa de Galicia: Montes de Oca O, D'Alessandro O; CASMU: Rigby M; COMECA: Pereira R, Pan C; COMEFLO: Altieri O, Larrauri M; COMEPA: Rodríguez Verde M; CRAME: Núñez E; CRAMI: Bancharo P; GREMEDA: Dieste E, Forastiero M; Hospital Británico: Vanerio G; Hospital de Clínicas: Cuesta A, Blanchet N, Pérez A; Hospital Evangélico: Amonte P, Saratsola J; Hospital de Las Piedras: Ramón S, Cuello R; Hospital Central de las Fuerzas Armadas: Zefferino N, Martins A; Hospital Maciel: Patrilli J, Marino A, Massaferrero A; Hospital de Maldonado: Núñez E; Hospital de Minas: Camps X, González M; MUCAM: Spera E, Santos J; Hospital Pasteur: Murguía B; Hospital Policial: Gerez J, Enrique P; Hospital de Trinidad: Altieri O, Larrauri M; MSP Artigas: Dieste E, Forastiero, M; MSP Colonia: Finozzi W, Rossi V; MSP Durazno: Temperán C; MSP Mercedes: Altieri E; MSP San José: Álvarez, M; MSP Salto: Campos N, Tambucho D; ORAMECO: Finozzi W, Rossi V; Sociedad Médico Quirúrgica de Salto: Campos N, Tambucho D.

### Bibliografía

1. **Sandoya E, Bianco E.** Mortalidad por tabaquismo y por humo de segunda mano en Uruguay. Rev Urug Cardiol 2011;26(3):201-6.
2. **Sandoya E.** Impacto del tabaquismo y del humo de segunda mano a nivel cardiovascular. Arch Med Int 2011;33:29-38



3. **Sandoya E.** Impacto del humo de segunda mano a nivel cardiovascular. *Rev Urug Cardiol* 2011;26(3): 207-13
4. **Raupach T, Schäfer K, Konstantinides S, Andreas S.** Second hand smoke as an acute threat for the cardiovascular system: a change in paradigm. *Eur Heart J* 2006;27(4):386-92
5. **Sargent RP, Shepard RM, Glantz SA.** Reduced incidence of admissions for myocardial infarction associated with public smoking ban. *BMJ* 2004; 328(7446):977-80
6. **Bartecchi C, Alsever RN, Nevin-Woods C, Thomas WM, Estacio RO, Bartelson BB, et al.** Reduction in the incidence of acute myocardial infarction associated with a citywide smoking ordinance. *Circulation* 2006;114(14):1490-6.
7. **Cronin EM, Kearney PM, Kearney PP, Sullivan P, Perry IJ; Coronary Heart Attack Ireland Registry (CHAIR) Working Group.** Impact of a national smoking ban on hospital admission for acute coronary syndromes: a longitudinal study. *Clin Cardiol* 2012;35(4):205-9. doi: 10.1002/clc.21014
8. **Lightwood JM, Glantz SA.** Declines in acute myocardial infarction after smoke-free laws and individual risk attributable to secondhand smoke. *Circulation* 2009;120(14):1373-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.870691.
9. **Khuder SA, Milz S, Jordan T, Price J, Silvestri K, Butler P.** The impact of a smoking ban on hospital admissions for coronary heart disease. *Prev Med* 2007;45(1):3-8
10. **Cesaroni G, Forastiere F, Agabiti N, Valente P, Zuccaro P, Perucci CA.** Effect of the Italian Smoking Ban on Population Rates of Acute Coronary Events. *Circulation* 2008;117(9):1183-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.729889.
11. **Barone-Adesi F, Vizzini L, Merletti F, Richiardi L.** Short-term effects of Italian smoking regulation on rates of hospital admission for AMI. *Eur Heart J* 2006;27(20):2468-72
12. **Hyland A, Travers M, Dresler C, Higbee C, Cummings KM.** A 32-country comparison of tobacco smoke derived particle levels in indoor public places. Presentado en: 2ª Reunión de la Coalición Latinoamericana de Profesionales de la salud para el tratamiento de la dependencia al tabaco; 2010 Abr 9-11; Guadalajara, México.
13. **Hyland A, Travers M, Dresler C, Higbee C, Cummings KM.** A 32-country comparison of tobacco smoke derived particle levels in indoor public places. *Tob Control* 2008;17(3):159-65. doi: 10.1136/tc.2007.020479.
14. **Blanco-Marquizo A, Goja B, Peruga A, Jones MR, Yuan J, Samet JM, et al.** Reduction of secondhand tobacco smoke in public places following national smoke-free legislation in Uruguay. *Tob Control* 2010;19(3):231-4.
15. **Sandoya E, Sebríe E, Bianco E, Araújo O, Correa A, Davyt O, et al.** Impacto de la prohibición de fumar en espacios cerrados sobre los ingresos por infarto agudo de miocardio en Uruguay. *Rev Med Urug* 2010;26(4):206-15
16. **Thygesen K, Alpert J, White H; Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task force for the redefinition of myocardial infarction.** Universal definition of myocardial infarction. *Circulation* 2007;116(22):2634-53.
17. **Pell JP, Haw S, Cobbe S, Newby DE, Pell AC, Fischbacher C, et al.** Smoke-free legislation and hospitalizations for acute coronary syndrome. *N Engl J Med* 2008;359(5):482-91. doi: 10.1056/NEJMsa0706740.
18. **Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular.** Montevideo: CHSC; 2010 [consultado 10 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.cardiosalud.org/epidemiologia/mortalidad-2008.pdf>