



Infarto Agudo al Miocardio en pacientes menores de 40 años. Características clínicas, angiográficas y alternativas terapéuticas.

Manuel Méndez^{1,2}, Gonzalo Martínez^{1,2}, Nicolás Veas^{1,2}, Osvaldo Pérez^{1,2}, Dante Lindefeld^{1,2},
José Luis Winter^{1,2}, Karla Zuanic¹, Alejandro Martínez².

1 Laboratorio de Hemodinamia, Hospital Dr. Sótero del Río.

2 División de Enfermedades Cardiovasculares, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Recibido 23 de diciembre 2012 / Aceptado 12 de marzo 2013

Rev Chil Cardiol 2013; 32: 21-27

Objetivos: Analizar comparativamente las características clínicas y angiográficas, y el tratamiento utilizado, en pacientes jóvenes cursando un infarto agudo del miocardio (IAM) con supradesnivel del segmento ST (SDST).

Métodos: Análisis retrospectivo de los pacientes que se presentaron con un IAM con SDST y fueron sometidos a angiografía coronaria durante el período entre enero de 2009 y diciembre de 2011. Se identificó a los pacientes menores de 40 años y se registraron sus características clínicas y angiográficas, las terapias utilizadas y sus resultados a mediano plazo. Estos datos fueron comparados con los pacientes de 40 o más años atendidos durante el mismo período.

Resultados: De 613 IAM con SDST, 40 (6,5%) casos correspondieron a menores de 40 años (edad promedio 36,6 años). De éstos, 7 (17,5%) fueron mujeres, 32 (80%) fumadores y 17 (42,5%) referían uso de co-

caína. La mayoría presentó alta carga trombótica (TIMI Thrombus Grade 4/5 en 87,5%), pero con enfermedad de baja severidad anatómica (Syntax Score promedio 13,1 (DE 5,8)). Treinta (75%) pacientes recibieron angioplastia con stent y 21 (52,5%) aspiración de trombos. El seguimiento tardío reveló 5 (12,5%) eventos mayores. Comparado con los pacientes mayores de 40 años, la mortalidad al año fue marcadamente inferior: 2,5% versus 12%, $p < 0,01$.

Conclusiones: En menores de 40 años con IAM con SDST, el tabaquismo, uso de cocaína, fueron los principales factores asociados. Aunque la enfermedad coronaria anatómica no fue severa, hubo una gran carga trombótica en la mayoría de los pacientes. Esto se asoció a escasos eventos cardiovasculares y una mortalidad menor a la de los pacientes mayores.

Palabras claves: Infarto al miocardio, grupos poblacionales, abuso de cocaína.

Correspondencia:

Dr. Manuel Méndez L.

División de Enfermedades Cardiovasculares

Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica de Chile

mamendez@uc.cl



Acute Myocardial Infarction in patients under 40 years of age: clinical and angiographic characteristics; therapeutic options

Aim: To analyze clinical and angiographic characteristics and the treatment provided to young patients admitted with an ST-elevation myocardial infarction (STEMI).

Methods: Retrospective analysis of patients with STEMI who were invasively studied from January 2009 through December 2011. Clinical and angiographic data, as well as phone follow-ups and mortality registries were reviewed for each patient younger than 40 years old. These results were compared with those from STEMI patients who had 40 or more years of age during the same time period.

Results: From 613 STEMI patients, 40 (6.5%) had less than 40 years (average age 36.6 years). Among these, 7 (17.5%) were females, 32 (80%) were active smokers and 17 (42.5%) recognized cocaine abuse.

Whereas most patients presented with high thrombus content (TIMI Thrombus Grade 4/5 in 87.5%), the burden of atherosclerotic coronary disease was markedly low (average Syntax Score 13.1 (SD 5.8)). Coronary stents were used in 30 (75%) patients and thrombus aspiration in 21 (52.5%). Late follow-up showed 5 (12.5%) major cardiovascular events. In comparison with older patients, 1-year mortality was significantly lower for young patients: 2.5% versus 12%, $p < 0.01$.

Conclusions: Younger patients with STEMI frequently smoke and use cocaine.

Although the burden of coronary disease was low, most patients had a high thrombus content. Cardiovascular events and mortality were lower compared to older patients.

Keywords: Acute myocardial infarction, younger age groups, cocaine abuse

Introducción

Aunque el infarto agudo del miocardio (IAM) es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en la población adulta, su aparición en pacientes jóvenes es poco frecuente. En el clásico registro de Warren, alrededor del 4% de todos los IM ocurrieron en pacientes menores de 40 años¹. Aún cuando se ha descrito un pronóstico más favorable en este grupo etario², la aparición de un evento de esta magnitud en un adulto joven, plenamente activo, representa un desafío tanto para el paciente como para su familia y el cardiólogo a cargo. Asimismo, los grandes estudios multicéntricos, que han dictado las pautas del manejo del IAM³, suelen incluir un bajo porcentaje de estos pacientes, de modo que sus conclusiones pueden no ser del todo aplicables a ellos. En reportes previos que han intentado caracterizar a los pacientes jóvenes con IAM, se describe una mayor prevalencia de tabaquismo⁴ y menor presencia de otros factores de riesgo cardiovasculares (FRCV) tradicionales, tales como hipertensión arterial y diabetes mellitus⁵, al compararlos con las pacientes de mayor edad. También se han descrito diferencias en los hallazgos angiográficos. Aparentemente, los jóvenes

presentan menor carga de enfermedad, pero con lesiones más complejas⁶. Estas diferencias podrían promover estrategias terapéuticas diferentes en estos enfermos, sin embargo, estos datos provienen de estudios que han incluido a toda la población de pacientes con IM, la cual es muy heterogénea, de modo que la información acerca del IM con supradesnivel del segmento ST en pacientes jóvenes es escasa⁷.

De esta manera, el objetivo de nuestro estudio fue analizar comparativamente las características clínicas y angiográficas, y el tratamiento utilizado, en los pacientes menores de 40 años que se presentaron con un IAM con supradesnivel del segmento ST en el Hospital Dr. Sótero del Río (HSR) y que fueron sometidos a coronariografía durante las primeras horas del evento.

Métodos

Análisis retrospectivo de todos los pacientes que se presentaron con un IAM con supradesnivel del segmento ST en el HSR y fueron sometidos a angiografía coronaria durante el período comprendido entre enero de 2009 y diciembre de 2011. El IAM con supradesnivel del



segmento ST fue definido como la presencia de dolor torácico prolongado sugerente de origen coronario, asociado a supradesnivel del segmento ST de al menos 1 mm (0,5 mm para pared inferior) en al menos 2 derivadas continuas y con registro de elevación ulterior de enzimas cardíacas. Se identificó a todos los pacientes menores de 40 años y se recolectó información a partir de los registros clínicos, los cuales incluyeron la ficha clínica, la ficha de enfermería y la ficha e informe de la coronariografía. Adicionalmente, se revisaron todas las coronariografías y angioplastías y se hizo un seguimiento clínico por vía telefónica, en el cual se interrogó sobre aparición de eventos mayores cardiovasculares (muerte, infarto, reintervención coronaria, rehospitalización). De manera concomitante, se realizó una revisión de mortalidad en el registro civil.

El protocolo de investigación fue revisado y autorizado por el Comité de Ética del HSR, solicitándose una dispensa de la firma del consentimiento informado, dada la naturaleza retrospectiva y observacional de la presente investigación.

Análisis de angiografías coronarias y angioplastías

Dos observadores independientes (MM, GM) revisaron todas las angiografías y angioplastías coronarias. Se registró el vaso culpable del IAM (identificado según sus características morfológicas, que incluyeron oclusión completa, estenosis trombótica, con placa ulcerada o estenosis más crítica), presencia de otras lesiones significativas (definido como estenosis > 50%), Score de Syntax, "TIMI thrombus grade" (donde 0 corresponde a ausencia de trombos y 5 a la oclusión del vaso con gran carga trombótica) y resultado angiográfico final mediante flujo TIMI (definido como: 0 ausencia de flujo epicárdico y 3 flujo normal, que llena la arteria en menos de 3 latidos). Además, se registraron los datos acerca de la terapia elegida para reperfundir el vaso. En los casos en que se utilizó stents, se registró el número de éstos, su diámetro y largo, y si correspondían a stents con drogas o metálicos.

Tanto los datos clínicos, como angiográficos de los pacientes menores de 40 años fueron comparados con la información de pacientes de 40 o más años recolectados de la base de datos de IAM con supradesnivel del segmento ST del HSR durante el mismo período (2009 – 2011).

Análisis estadístico

Las variables continuas son expresadas como promedio

+/- DE y las variables dicotómicas son expresadas como valor absoluto y porcentajes. Las comparaciones estadísticas se realizaron mediante prueba de Mann-Whitney y test exacto de Fisher según correspondiese, considerando como significativa una $p < 0,05$. Los cálculos fueron realizados utilizando el software STATA 8,0 (StataCorp LP, Texas, USA).

Resultados

Características generales y etiologías.

De un total de 613 pacientes con IAM con supradesnivel del segmento ST durante el período 2009 – 2011, 40 tenían menos de 40 años (6,5%). La edad promedio de estos pacientes fue 36,6 años (rango 18 a 36), siete (17,5%) correspondieron a mujeres y el tiempo total de isquemia promedio fue 324 min (DE 264 min). Cinco (12,5%) pacientes se presentaron con algún grado de falla cardíaca (Killip > 1), uno de ellos en Killip 4.

La Tabla 1 muestra las características biodemográficas de estos pacientes. Destaca la alta prevalencia de tabaquismo y de uso de cocaína: 30 (80%) y 17 (42,5%) pacientes, respectivamente. De los 17 pacientes que refirieron el antecedente de uso de cocaína, 5 reconocieron haberlo hecho dentro de las 24 horas previo a su IAM.

Tabla 1: Características clínicas de pacientes menores de 40 años con infarto miocárdico con supradesnivel del segmento ST

Mujeres % (n)	17.5 (7)
Hipertensión arterial % (n)	17.5 (7)
Diabetes mellitus % (n)	10 (4)
Tabaquismo % (n)	80 (32)
Dislipidemia % (n)	10 (4)
AFCC	12,5 (5)
Uso de cocaína % (n)	42.5 (17)

Cinco pacientes con uso de cocaína dentro de 24 horas previo al infarto.

Resultados en porcentajes (%) y en números absolutos (n)

AFCC: Antecedentes familiares de enfermedad coronaria.

Respecto a los mecanismos de obstrucción coronaria, en 9 casos asumimos una causa no aterosclerótica. En 3 de ellos se demostró una disección coronaria, según criterios angiográficos, y en los otros 6 había obstrucción trombótica sin placa aterosclerótica demostrable. Entre los últimos, 1 caso ocurrió en paciente con lupus eritematoso sistémico, 1 caso en paciente con estenosis mitral reumática severa, asumiéndose un origen embólico de la oclusión coronaria, en 1 paciente se detectaron



niveles elevados de homocisteína (3 veces sobre el límite superior normal), y los restantes 3 tuvieron ingesta de cocaína reciente (24 horas). Los otros 31 casos fueron considerados como aterosclerosis / accidente de placa.

Análisis angiográfico.

Se identificó a la arteria descendente anterior como el vaso culpable del IM en 27 (67,5%) casos, la coronaria derecha en 8 (20%), la circunfleja en 4 (10%) y el tronco izquierdo en 1 (2,5%). Treinta y cinco (87,5%) pacientes presentaron enfermedad exclusivamente de 1 vaso, 4 (10%) de dos vasos y 1 (2,5%) de tres vasos. El Score de Syntax (SS) promedio calculado fue de 13,1 (DE 5,8), con sólo 3 (7,5%) pacientes con SS mayor de 22 puntos, es decir, riesgo angiográfico moderado. En cambio, el TIMI Thrombus Grade (TTG) fue de 4 o 5 puntos (carga trombótica mayor a 2 veces el diámetro del vaso u oclusión trombótica de éste) en 35 (87,5) pacientes. Por lo tanto, en 35 pacientes las lesiones fueron tipo C, según la clasificación de SCAI/AHA⁸.

Estrategias terapéuticas durante la angioplastia.

En 21 (52,5%) pacientes se realizó aspiración de trombos con un catéter dedicado. En 30 (75%) individuos se realizó angioplastia con stent, en 3 (7,5%) angioplastia sólo con balón, en 4 (10%) sólo aspiración de trombos, en 1 (2,5) aspiración de trombos + angioplastia con balón y en 2 (5%) angioplastia con balón + estreptokinasa intracoronaria. En aquellos pacientes que fueron sometidos a angioplastia con stent, sólo en 4 (10%) se utilizó más de una prótesis endovascular y en 2 (5%) ocasiones se usaron stents liberadores de drogas. El diámetro y largo promedio de los stents utilizados fue de 3,29 (0,4) y 20,8 (6,1) mm, respectivamente.

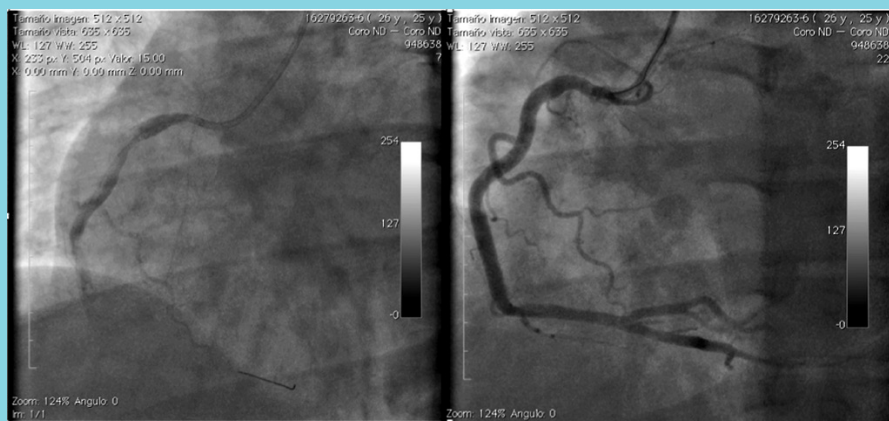
Como resultado de la angioplastia, se consiguió un flujo TIMI 3 en 29 (72,5%) pacientes, TIMI 2 en 10 (25%) y TIMI 1 en 1 individuo (2,5%).

Al analizar exclusivamente a los 5 pacientes que refirieron ingesta de cocaína dentro de las 24 horas previas al IM, encontramos que el promedio de edad de este grupo fue 28 años, todos se presentaron con enfermedad de 1 vaso y el TTG fue de 4/5 en todos ellos. En estos 5 individuos se realizó aspiración de trombos, siendo ésta la única estrategia en 3. En un paciente se realizó angioplastia con balón más estreptokinasa intracoronaria y en el otro enfermo restante se implantó un stent. En un paciente fue clara la ausencia de estenosis, ya que luego de la aspiración de trombos la arteria quedó completamente abierta, sin evidencias de estenosis residual (Figura 1). Finalmente, se obtuvo un flujo TIMI 3 final en 4 de los 5 individuos con las estrategias terapéuticas empleadas.

Seguimiento.

Durante el seguimiento promedio de 15 meses (rango 10 - 22 meses) se produjeron 5 eventos cardiovasculares mayores. Estos fueron: un fallecimiento al octavo mes de evolución a causa de un accidente automovilístico, dos re-hospitalizaciones motivadas por insuficiencia cardíaca descompensada (a los 3 y 5 meses post IAM), una trombosis tardía de stent al 4º mes y una reintervención por restenosis intrastent al octavo mes de seguimiento. Ningún paciente falleció en su estadía intrahospitalaria. Cabe destacar, que sólo un evento ocurrió en el grupo de pacientes en que no se implantó stent, que correspondió a la re-hospitalización por falla cardíaca a los 3 meses. En el paciente con estenosis mitral reumática, se realizó una cirugía de recambio valvular al sexto mes, pero no consideramos esto como un evento cardiovascular ya que

Figura 1. Angiografía de coronaria derecha en pacientes con gran carga trombótica y ausencia de estenosis residual luego de la aspiración de trombos.





Categoría	>40 años (n=573)	<40 años (N=40)	p
Mujeres %	25,5	17,5	0,12
Diabetes %	27,8	10,5	<0,01
Hipertensión %	61,9	17,5	<0,01
Tabaquismo %	48,8	80,0	<0,01
Dislipidemia %	17,2	10,0	0,1
Aspiración trombos %	15,3	52,5	<0,01
PCI sin stent %	8,9	25,0	<0,01
Enfermedad 1 vaso %	50,6	87,5	<0,01
Mortalidad 1 año %	12	2,5	<0,01

Resultados en porcentajes (%) PCI: intervención coronaria percutánea

no representa una complicación propia del IAM.

Comparación con IAM de pacientes mayores de 40 años.

La Tabla 2 muestra los datos comparativos entre el grupo presentado (n=40) y los pacientes de 40 o más años que se presentaron con un IAM con supradesnivel del segmento ST en el HSR durante el mismo período (n=573). Observamos una menor prevalencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus y mayor presencia de tabaquismo en los pacientes jóvenes, así como un mayor uso de aspiración de trombos y angioplastia sin stent en este grupo. Del mismo modo, la mortalidad al año fue marcadamente diferente: 12% para los pacientes mayores y 2,5% para los menores de 40 años (p<0,01).

Discusión

El presente estudio muestra que el 6,5% de los pacientes que se presentaron con un IAM con supradesnivel del segmento ST y que fueron llevados al laboratorio de hemodinamia de un hospital público de Santiago tenían menos de 40 años. Estos pacientes eran más comúnmente fumadores y tenían menor prevalencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus comparados con los enfermos mayores. Adicionalmente, encontramos que el dato anamnésico de uso de cocaína en esta población fue muy alto, superando el 40% de los individuos.

El tabaquismo ya ha sido descrito como el principal factor de riesgo presente en pacientes jóvenes con IM⁹. En un registro de Singapur, la prevalencia de tabaquismo en pacientes menores de 45 años con IM fue 74%¹⁰, muy similar a la encontrada en nuestra experiencia. Por otra parte, el uso de cocaína y otros simpaticomiméticos ha sido ampliamente reconocido como un posible promotor o facilitador de IAM, sin embargo existen escasos estudios que analicen su real prevalencia en pacientes jóvenes con IAM. Es así como en jóvenes

que se presentan a una unidad de emergencia con dolor torácico no traumático, el uso de cocaína fue relacionado con la presentación clínica de los enfermos en el 48% de los casos¹¹. Por otro lado, en pacientes hospitalizados por alguna complicación relacionada al uso de cocaína, se diagnosticó IM basado en elevación de troponinas en 6% de ellos¹². Tal como encontramos en nuestro estudio, la mayoría de los pacientes usuarios de cocaína son fumadores, y esto los hace muy vulnerables a un IAM. Se han descrito una serie de mecanismos por los cuales el uso de cocaína puede llevar a un IAM, dentro de los cuales se encuentran el vasoespamo coronario y un estado de hipercoagulabilidad¹³. Del mismo modo, el uso prolongado de esta droga también se ha asociado a fenómenos de aterosclerosis acelerada, por lo que no debiera extrañar la presencia de placas ateroscleróticas accidentadas en estos pacientes¹⁴.

Al igual que en otras experiencias, encontramos que los pacientes jóvenes con IAM presentan menor carga de enfermedad coronaria, con Score de Syntax bajo y enfermedad de un vaso predominante (4,7). Sin embargo, otras experiencias han mostrado hasta 50% de enfermedad multivaso en estos pacientes, de modo que diferencias regionales y étnicas podrían ser de importancia en este grupo etario¹⁰. De manera interesante, en nuestra experiencia encontramos un hallazgo ampliamente reconocido por los cardiólogos intervencionales, pero pobremente descrito en la literatura; esto es, la alta carga trombótica de las lesiones de estos pacientes. Sólo 5 pacientes no presentaron un TTG de 4/5 y en ellos debe considerarse que 3 correspondían a disecciones coronarias, es decir, una fisiopatología completamente distinta a la ruptura aguda de una placa aterosclerótica. La alta prevalencia de tabaquismo y uso de cocaína en estos pacientes podría explicar en parte este hallazgo, ya que ambos factores han sido asociados a un estado pro-trombótico¹⁵, el cual podría provocar que lesiones



coronarias más incipientes presenten accidentes de placa que son rápidamente magnificados a oclusiones trombóticas del vaso coronario^{7,9}. Esto implica que si bien la carga de enfermedad coronaria fue baja en estos pacientes, las lesiones fueron complejas del punto de vista del intervencionismo coronario, justificando la cifra cercana a 30% de flujo coronario menor a TIMI 3 al final de la intervención.

La predilección por la arteria descendente anterior como el vaso culpable del IAM en pacientes jóvenes ya ha sido descrita previamente^{1,16}. Creemos que esto puede estar determinado en parte por la mayor facilidad que tiene el médico de urgencia para reconocer un supradesnivel del segmento ST de la pared anterior comparado con las otras localizaciones, de modo que es planteable que exista un subdiagnóstico de IAM que no corresponden a dicha pared en una población en la que suele no sospecharse este cuadro clínico. Desde luego, esta hipótesis no puede ser soportada por los datos aquí presentados y sólo representaría una explicación parcial para este fenómeno.

De manera novedosa, en nuestro trabajo analizamos ampliamente las estrategias terapéuticas utilizadas en el laboratorio de hemodinamia para realizar la angioplastia primaria de estos pacientes. El uso de aspiración manual de trombos ha demostrado su utilidad¹⁷ y se encuentra ampliamente recomendado en las guías de práctica clínica actualmente vigentes¹⁸. Sin embargo, tal como lo muestran los datos de los pacientes mayores de 40 años, en nuestra realidad nacional es utilizado en alrededor del 25% de los casos¹⁹. Por el contrario, en esta serie de pacientes jóvenes la aspiración manual de trombos fue utilizada en más de la mitad de los pacientes, lo cual creemos que se corresponde con los hallazgos angiográficos de alta carga trombótica antes descritos. Más aún, en 4 pacientes, ésta fue la única estrategia terapéutica utilizada, consiguiéndose un buen resultado en todos ellos, sin eventos a largo plazo, y en 2 pacientes se utilizó estreptokinasas intracoronarias, una estrategia poco frecuente, pero que pareciera razonable en casos seleccionados²⁰. En este sentido, creemos que el hallazgo de que en 10 pacientes no se utilizaran stents se condice con las características complejas de las lesiones trombóticas, toda vez que es conocido el resultado inferior que tiene el implante de endoprótesis coronarias en estos

casos²¹.

Los resultados favorables encontrados en cuanto a mortalidad al año en nuestra serie no debieran extrañar, ya que experiencias clásicas ya han descrito este hallazgo previamente^{2,22}. Pareciera ser que el predominio de enfermedad de un vaso y la mayor reserva fisiológica de estos pacientes, capaces de resistir mejor un evento adverso como un IAM, podría influir en estas diferencias. Es así como en nuestra serie encontramos un sólo paciente fallecido. Su causa de muerte fue un accidente de tránsito, lo cual grafica el especial perfil de riesgo de estos pacientes, expuestos a condiciones más propias de los adolescentes y adultos jóvenes que de los pacientes mayores con patologías crónicas.

Pensamos que nuestra experiencia presenta algunas limitaciones que deben ser reconocidas al momento de analizar estos datos. Primero, se trata de un registro retrospectivo, con las falencias inherentes a este tipo de investigaciones. Si bien se hicieron todos los esfuerzos posibles para reducir los posibles sesgos, incluyendo seguimiento telefónico y en el registro civil, es posible que exista una sub-representación de eventos en el seguimiento. Por otro lado, no contamos con exámenes para confirmar el uso de cocaína, de modo que sólo confiamos en el dato anamnésico. Es posible que el uso de simpaticomiméticos sea aún mayor en esta población, especialmente considerando que sólo 5 enfermos reconocieron ingesta reciente de cocaína. En último término, las estrategias terapéuticas utilizadas fueron decididas según cada caso individual por el hemodinamista y no corresponden a un análisis metódico de diferentes estrategias terapéuticas. Por esto, los resultados presentados deben tomarse como generadores de hipótesis y de ninguna manera como confirmatorios de la posibilidad de evitar el uso de stents en estos pacientes.

Finalmente, en una población de pacientes jóvenes con IM con supradesnivel del segmento ST encontramos una alta prevalencia de tabaquismo y uso de cocaína, con lesiones complejas debidas a su alta carga trombótica y un buen resultado a mediano plazo, con escasos eventos cardiovasculares mayores y una mortalidad menor a la de los pacientes mayores.



Referencias:

1. WARREN SE, THOMPSON SI, VIEWEG WVR. Historic and angiographic features of young adults surviving myocardial infarction. *Chest* 1979; 75: 667-670.
2. ZIMMERMAN FH, CAMERON A, FISHER L, NG G. Myocardial Infarction in Young Adults: Angiographic Characterization, Risk Factors and Prognosis (Coronary Artery Surgery Study Registry). *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 654-661.
3. ANDERSEN HR, NIELSEN TT, RASMUSSEN K, THUESSEN L, KELBAEK H, THAYSSSEN P, et al, for the DANAMI-2 Investigators. A Comparison of Coronary Angioplasty with Fibrinolytic Therapy in Acute Myocardial Infarction. *N Eng J Med* 2003; 349: 733-742.
4. PINEDA J, MARÍN F, ROLDÁN V, VALENCIA J, MARCO P, SOGORB F. Premature myocardial infarction: clinical profile and angiographic findings. *Int J Cardiol* 2008; 126: 127-129.
5. ISMAIL J, JAFAR TH, JAFARY FH, WHITE F, FARUQUI AM, Chaturvedi N. Risk factors for non-fatal myocardial infarction in young South Asian adults. *Heart* 2004; 90: 259-263.
6. CHEN L, CHESTER M, KASKI J. Clinical factors and angiographic features associated with premature coronary artery disease. *Chest*. 1995; 108: 364-369.
7. CHUA SK, HUNG HF, SHYU KG, CHENG JJ, CHIU CZ, CHANG CM, et al. Acute ST-elevation Myocardial Infarction in Young Patients: 15 Years of Experience in a Single Center. *Clin Cardiol* 2010; 33: 140-148.
8. RYAN T, FAXON D, GUNNAR RM, KENNEDY JW, KING III SB, LOOP FD, et al. Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force (Subcommittee on Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty). *J Am Coll Cardiol* 1988; 12:529-545.
9. BARBASH GI, WHITE HD, MODAN M, DÍAZ R, HAMPTON JR, HEIKKILA J, et al. Acute myocardial infarction in the young—the role of smoking. The Investigators of the International Tissue Plasminogen Activator/Streptokinase Mortality Trial. *Eur Heart J* 1995; 16: 313-316.
10. WONG CP, LOH SY, LOH KK, LUENG ONG PJ, FOO D, HO HH. Acute myocardial infarction: Clinical features and outcomes in young adults in Singapore. *World J Cardiol* 2012; 4: 206-210.
11. HOLLANDER JE, TODD KH, GREEN G, HEILPERN KL, KARRAS DJ, SINGER AJ, et al. Chest pain associated with cocaine: an assessment of prevalence in suburban and urban emergency departments. *Ann Emerg Med* 1995; 26: 671-676.
12. HOLLANDER JE, LEVITT MA, YOUNG GP, BRIGLIA E, WETLI CV, GAWAD Y. Effect of recent cocaine use on the specificity of cardiac markers for diagnosis of acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1998; 135: 245-252.
13. LANGE RA, HILLS CD. Cardiovascular complications of cocaine use. *N Engl J Med* 2001; 345: 351-358.
14. EGRED M, VISWANATHAN G, DAVIS GK. Myocardial infarction in young adults. *Postgrad Med J* 2005; 81: 741-745.
15. BARBASH GI, WHITE HD, MODAN M, DÍAZ R, HAMPTON JR, HEIKKILA J, et al. Significance of smoking in patients receiving thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. Experience gleaned from the International Tissue Plasminogen Activator/Streptokinase Mortality Trial. *Circulation*. 1993; 87: 53-58.
16. BURKART F, SALZMANN C. Angiographic findings in postinfarction patients under the age of 35. En Roskamm H; Myocardial Infarction at Young Age 1981. Springer-Verlag Berlin: 56-60.
17. SVILAAS T, VLAAR PJ, VAN DER HORST I, DIERCKX G, DE SMET B, VAN DEN HEUVEL FM, et al. Thrombus Aspiration during Primary Percutaneous Coronary Intervention. *N Engl J Med* 2008; 358: 557-567.
18. A Report of the American College of Cardiology Foundation/ American Heart Coronary Intervention (Updating the 2005 Guideline and 2007 Focused Update): 2007 Focused Update) and ACC/AHA/SCAI. Guidelines on Percutaneous With ST-Elevation Myocardial Infarction (Updating the 2004 Guideline and 2009 Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients). *Circulation* 2009; 120: 2271-2306.
19. MARTÍNEZ A, NAZZAL C, MARTÍNEZ G, LINDEFJELD D, FAJURI A, GUARDA E, et al. Importancia del tiempo de evolución del infarto en la utilidad de la aspiración de trombos durante la angioplastia primaria. Presentado en XLVIII Congreso Chileno de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Diciembre 2011, Viña del Mar, Chile.
20. ARMSTRONG PW. Pharmacotherapy: Intracoronary streptokinase in acute myocardial infarction. *Nat Rev Cardiol* 2010; 7: 67-69.
21. SINGH M, BERGER PB, TING HH, RIHAL CS, WILSON SH, LENNON RJ, et al. Influence of coronary thrombus on outcome of percutaneous coronary angioplasty in the current era. *Am J Cardiol* 2001; 88: 1091-1096.
22. UHL GS, FARREL PW. Myocardial infarction at young age: risk factors and natural history. *Am Heart J* 1983; 105: 548-553.