

Uso de *stent* en la angioplastia del paciente con infarto agudo de miocardio

Use of stent angioplasty in patients with acute myocardial infarction

Dr. Suilbert Rodríguez Blanco^a✉ y Dr. C. Javier Almeida Gómez^b

^a Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Facultad General Calixto García Íñiguez. Policlínico Universitario "Nguyen Van Troi". Centro Habana. La Habana, Cuba.

^b Departamento de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. Hospital "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

Recibido: 15 de noviembre de 2013

Aceptado: 5 de diciembre de 2013

Palabras clave: Infarto agudo de miocardio, Angioplastia, Stent

Key words: Acute myocardial infarction, Angioplasty, Stent

Sr. Editor:

Hemos leído con interés el artículo de los doctores Gómez Recio y Lázaro García¹, publicado en CorSalud, y no coincidimos con sus planteamientos debido a la controversia existente en este tema; razón por la cual se emiten los siguientes comentarios.

En el apartado relacionado con el infarto agudo de miocardio (IAM) se plantea que los estudios recientes sugieren que no hay ninguna ventaja del *stent* liberador de fármacos (SLF) sobre el metálico (SM) en el contexto de pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST), sometidos a intervencionismo coronario percutáneo (ICP).

En este sentido, se ha realizado un análisis de la evidencia encontrada sobre el tema, donde los investigadores convergen y divergen en varios puntos. Existe un gran debate sobre la seguridad en el uso de SLF respecto al SM en pacientes con SCACEST, esto es debido al riesgo de trombosis del *stent* (TS), al tratamiento de doble antiagregación plaquetaria prolongado y la adherencia del paciente al tratamiento.

En el año 2010 los estudios MISSION² y SESAMI³ a 3 años y el PASEO⁴ a los 4, mostraron similares tasas de muerte y reinfarto cuando se comparó el uso de SLF vs. SM en pacientes con SCACEST, con menor necesidad de nuevas revascularizaciones con los SLF. Estas evidencias fueron consideradas por el Colegio Estadounidense de Cardiología (ACC) y la Asociación Esta-

dounidense del Corazón (AHA) al pasar la indicación de ICP primaria con SLF de clase IIb a IIa⁵.

Los resultados a los 5 años del estudio PACION⁶ mostraron que las variables principales: complicaciones cardíacas y cerebrovasculares graves (MACCE, por sus siglas en inglés), recurrencia de infarto y nueva revascularización de la lesión tratada (RLT), fueron comparables en SLF (18,6 %) y SM (21,8 %) [cociente de riesgo (HR, por sus siglas en inglés): 0.82, intervalo de confianza (IC) 95 %: 0,8 a 1,18, p=0.28], la incidencia de TS probable o definida fue de 4,2 % con los SLF y 3,4 % con los SM; y concluyeron que no habían diferencias en MACCE, ni en TS, mientras que la trombosis muy tardía del *stent* se observó solamente con SLF.

Una revisión sistemática⁷ de las bases de datos MEDLINE, EMBASE y Cochrane Central, sobre la eficacia y seguridad a largo plazo (> 3 años) entre SLF y SM, en pacientes con SCACEST, mostró que los SLF reducían significativamente la necesidad de una nueva revascularización del vaso tratado (RVT), sin aumento en la mortalidad, reinfarto y TS global, pero con aumento de la TS muy tardía.

El artículo citado por Gómez Recio y Lázaro García¹ que compara la seguridad y eficacia de los SLF de primera generación con los SM en el contexto de un SCACEST⁸ es un metaanálisis de 15 estudios aleatorizados y controlados con más de 7.850 pacientes, los resultados fueron similares en TS probable y definitiva,

mientras el análisis global mostró una RVT menos frecuente con los SLF, y un mayor beneficio en el primer año del implante. El beneficio de esta primera generación de SLF en ICP primaria es la reducción de RVT y una menor tendencia hacia menos TS definitiva, con aumento del riesgo de TS a medida que avanza el tiempo⁸.

Wallace *et al.*⁹ en un metaanálisis de 8 estudios clínicos aleatorizados, evaluaron los resultados a largo plazo (≥ 3 años) de los SLF de primera generación (sirolimus o paclitaxel) comparado con los SM en el SCACEST y encontraron que el uso de los primeros se asociaba a menos RLT [índice de probabilidad (OR, por sus siglas en inglés): 0,48; IC: 0,37 a 0,61], RVT (OR: 0,53; IC: 0,42 a 0,66) y MACCE (OR: 0,69; IC: 0,56 a 0,84); y la incidencia de TS no mostró diferencias entre ambos grupos (OR: 1,02; IC: 0,76 a 1,37). Estos autores concluyeron que el tratamiento con SLF de primera generación disminuía la necesidad de nueva revascularización sin incremento de TS, mortalidad o recurrencia del IAM. Resultados similares fueron informados por De Lucas *et al.*¹⁰ en otro metaanálisis de 15 estudios, con 6.200 pacientes, donde se compararon SLF y SM en el mismo contexto antes mencionado, y encontraron que con el implante de SLF se redujo significativamente la ocurrencia de RVT [12,7 vs. 20,1 %; HR (IC 95 %): 0,57 (0,50-0,66); $P < 0,001$], sin diferencias significativas en términos de mortalidad, reinfarto y ST, pero con aumento de trombosis muy tardía.

El registro DEBATER¹¹ que comparó el uso de SLF (sirolimus) y SM en el SCACEST, con el uso de abciximab y sin este, fue un estudio prospectivo y aleatorizado donde las variables principales fueron: MACCE, repetición de la revascularización y sangrado; los resultados a un año mostraron que los MACCE fueron menores en el grupo de SLF de sirolimus (16,5 vs. 25,8 %; $p = 0,001$) principalmente por menos necesidad de revascularización (9,8 vs. 16,8 %; $p = 0,003$), mientras que el abciximab redujo la TS temprana a expensas de mayores complicaciones por sangrado (5,7 vs. 2,8 %; $p = 0,03$).

En el año 2013 la revista *Journal of the American College of Cardiology*, publicó un metaanálisis de Palmerini *et al.*¹² donde se incluyeron 22 estudios con 12.453 pacientes, cuyo objetivo fue comparar los resultados clínicos en lo relacionado a seguridad y eficacia de los SLF de primera y segunda generación en pacientes con SCACEST. Los resultados al año mostraron que el *stent* de cromo-cobalto liberador de evero-

limus (SLF-CrCo) se asociaba significativamente con menos casos de muerte de causa cardíaca, reinfarto y TS que los SM; de igual forma, los SLF-CrCo se asociaban a menos casos de TS que los SLF de paclitaxel, y los de sirolimus se asociaban a menos casos de muertes cardíacas y reinfarto que los SM. Con estos tipos de SLF hubo menos necesidad de nueva revascularización que con los SM, aunque se mantuvo la existencia de TS muy tardía para los SLF.

La embolización distal de fragmentos del trombo causante del SCACEST disminuye la reperusión miocárdica durante el ICP, que afecta a los capilares y se asocia a un peor pronóstico a largo plazo. En esta línea de investigación nace el *stent* MGuard, cubierto con una malla de polietileno en la superficie exterior que impacta al trombo contra la pared del vaso y reduce la embolización distal.

El estudio MICAMI-MGUARD¹³ evalúa la eficacia de este *stent* en la prevención de embolización distal comparado con los SM, los criterios de reperusión microvascular fueron: grado de flujo TIMI [siglas derivadas del Grupo de Estudio TIMI (*Thrombolysis In Myocardial Infarction*), creado por Eugene Braunwald en 1984, que se utiliza para designar el nivel del flujo coronario durante la angiografía], tinción miocárdica (*blush*, en su idioma original) y TIMI corregido final. El grado de flujo TIMI fue similar en ambos grupos y se observó una mejor tinción miocárdica en el grupo del MGuard comparado con los SM (valor medio 3,0 vs. 2,5; $p = 0,006$). Por su parte, Costa *et al.*¹⁴ en el estudio MASTER compararon la resolución completa del segmento ST (≥ 70 %) a los 60-90 minutos después de la angioplastia primaria con la utilización en el brazo control de SM o SLF y en el otro, *stent* MGuard. Las variables secundarias principales fueron el flujo TIMI resultante y la tinción miocárdica; ellos concluyeron que los *stents* MGuard redujeron la embolización distal y aumentaron la perfusión miocárdica comparados con los *stent* utilizados de forma rutinaria en la angioplastia primaria.

El estudio piloto COCHISE¹⁵ incluyó a 223 pacientes consecutivos con SCACEST, aleatorizados a ICP primaria con *stent* de celdas abiertas o cerradas. La variable principal primaria fue el flujo TIMI corregido final después del procedimiento, y se encontró que el uso de *stent* de celdas cerradas se asoció con mejor flujo coronario luego del ICP.

Se ha considerado tradicionalmente que la reestenosis del SM es una lesión estable, presentada como

una proliferación neointimal en los primeros 4-6 meses; sin embargo, ha surgido la reciente teoría de la neoaterosclerosis como mecanismo activo causal de buena parte de las reestenosis y trombosis tardía de los *stents*¹⁶. Estudios histológicos han demostrado que, si bien la neoaterosclerosis es un proceso común a SM y SLF, su incidencia es superior y precoz en los SLF. Pese a ello, la detección de lesiones de riesgo (fibroateromas de cápsula fina y placas rotas) es más frecuente en las reestenosis de SM y aparecen en la gran mayoría de los pacientes a partir de los 5 años del implante¹⁷.

Por otra parte, en un análisis del estudio PASSION¹⁸ se evaluaron los resultados clínicos a largo plazo después de la aspiración de trombo o el tratamiento convencional con SLF o SM en la ICP primaria, y se concluyó que la aspiración de trombo no mostró diferencias a los 2 años respecto a la técnica habitual con *stent* para muerte cardíaca, recurrencia de infarto y RLT (13,0 vs. 13,5 %; HR: 0,96; CI: 95 % 0,62-1,47; p=0.84). Escaned *et al.*¹⁹ analizó una serie de pacientes con SCACEST tratados con ICP primaria, donde se realizó solamente aspiración de trombo y como resultado hubo una reducción significativa del grado de trombosis [5 a 1; (0-1,75); p<0.001], del porcentaje de estenosis coronaria (87,2±21,3 a 11,3±0,9; p<0.001) e incremento del flujo TIMI final [de 0 (0-2) a 3 (3-3); p<0.001] y el diámetro luminal mínimo (0,89±1,01 a 2,42±0,7 mm; p<0.001). El fenómeno de no reflujo sólo fue observado en 2 pacientes. Esta serie sugiere que el tratamiento con aspiración de trombo solamente, puede ser efectivo en casos seleccionados, aunque estos resultados deben ser validados en estudios mayores y con mejores diseños. Stone *et al.*²⁰, en el estudio INFUSE-AMI aleatorizaron en 4 grupos a pacientes con la arteria descendente anterior ocluida (flujo TIMI de 0, 1 o 2): abciximab intracoronaria y luego aspiración de trombo, abciximab sin aspiración, aspiración sin abciximab, y los restantes sin abciximab ni aspiración; y determinaron que en estos pacientes el tamaño del infarto a los 30 días se redujo significativamente con el uso de abciximab intracoronario, pero no con la aspiración del trombo.

Consideramos que el escenario en que se realice la atención y la individualización del paciente son parámetros a utilizar para la selección adecuada del tipo de *stent* o la técnica precisa en los pacientes con SCACEST. La interpretación adecuada de la avalancha de evidencias científicas existentes y el seguimiento

correcto de estudios bien diseñados, son las herramientas más útiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez Recio M, Lázaro García R. Por qué usar preferentemente *stents* no farmacológicos. CorSalud [Internet]. 2013 [Citado 2013 Nov 11];5(4):321-324. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/pdf/2013/v5n4a13/es/bms.pdf>
2. Atary JZ, van der Hoeven BL, Liem SS, Jukema JW, van der Bom JG, Atsma DE, *et al.* Three-year outcome of sirolimus-eluting versus bare-metal stents for the treatment of ST-segment elevation myocardial infarction (from the MISSION! Intervention Study). Am J Cardiol. 2010;106(1):4-12.
3. Violini R, Musto C, De Felice F, Nazzaro MS, Cifarelli A, Petitti T, *et al.* Maintenance of long-term clinical benefit with sirolimus-eluting stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction 3-year results of the SESAMI (sirolimus-eluting stent versus bare-metal stent in acute myocardial infarction) trial. J Am Coll Cardiol. 2010;55(8):810-4.
4. Di Lorenzo E, Sauro R, Varricchio A, Capasso M, Lanzillo T, Manganelli F, *et al.* Benefits of drug-eluting stents as compared to bare metal stent in ST-segment elevation myocardial infarction: four year results of the PaclitAxel or Sirolimus-Eluting stent vs bare metal stent in primary angioplasty (PASEO) randomized trial. Am Heart J. 2009;158(4):e43-50.
5. de la Torre Hernández JM, Díaz Fernández JF, Sabaté Tenas M, Goicolea Ruigómez J. Actualización en cardiología intervencionista. Rev Esp Cardiol. 2012; 65(Supl. 1):4-11.
6. Vink MA, Dirksen MT, Suttorp MJ, Tijssen JG, van Etten J, Patterson MS, *et al.* 5-year follow-up after primary percutaneous coronary intervention with a paclitaxel-eluting stent versus a bare-metal stent in acute ST-segment elevation myocardial infarction: a follow-up study of the PASSION (Paclitaxel-Eluting Versus Conventional Stent in Myocardial Infarction with ST-Segment Elevation) trial. JACC Cardiovasc Interv. 2011;4(1):24-9.
7. Piccolo R, Cassese S, Galasso G, De Rosa R, D'Anna C, Piscione F. Long-term safety and efficacy of drug-eluting stents in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized trials. Atherosclerosis. 2011;217(1):149-57.

Use of stent angioplasty in patients with acute myocardial infarction

Uso de stent en la angioplastia del paciente con infarto agudo de miocardio

Suilbert Rodríguez Blanco^a✉, MD; and Javier Almeida Gómez^b, PhD

^a University of Medical Sciences of Havana. Calixto García General Faculty. Nguyen Van Troi University Polyclinic. Centro Habana. Havana, Cuba.

^b Department of Interventional Cardiology . Hermanos Ameijeiras Hospital. Havana, Cuba.

Received : November 15, 2013

Accepted: December 5, 2013

Key words: Acute myocardial infarction, Angioplasty, Stent

Palabras clave: Infarto agudo de miocardio, Angioplastia, Stent

To the Editor:

We read with interest the article by Drs Gómez Recio and Lázaro García¹ published in CorSalud, and do not agree with their approach because of the controversy on this issue, which is why the following comments are issued.

In the section related to acute myocardial infarction (AMI) it is stated that recent studies suggest there is no benefit of drug-eluting stent (DES) on bare metal stents (BMS) in the context of patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI).

In this sense, an analysis of the evidence found on the subject has been carried out, where researchers converge and diverge on several points. There is much debate about the safety of DES use regarding BMS in STEMI patients; this is due to the risk of stent thrombosis (StT) the treatment of prolonged dual antiplatelet therapy and patient adherence to treatment.

In 2010, the MISSION² trial and SESAMI³ at 3 years and PASEO⁴ at 4, showed similar death and reinfarction rates when the use of DES vs. BMS was compared in STEMI patients, with less need for repeat revascularization with DES. This evidence was considered by the American College of Cardiology (ACC) and American Heart Association (AHA) as they moved the indication of primary PCI with DES from class IIb to IIa⁵.

The results at 5 years of PASON⁶ trial showed that the main variables: major adverse cardiac and cere-

brovascular events (MACCE), recurrent infarction and target lesion revascularization (TLR), were comparable in DES (18, 6%) and BMS (21.8%) [hazard ratio (HR): 0.82, confidence interval (CI) 95 %: 0.8 to 1.18, p = 0.28] , the incidence of probable or definite StT was 4.2 % with DES and 3.4% with BMS, and concluded that there were no differences in MACCE, or StT, while the very late StT was observed only with DES.

A systematic review of MEDLINE, EMBASE and Cochrane Central databases on the efficacy and long-term safety (> 3 years) between DES and BMS, in STEMI patients, showed that DES significantly reduced need for target vessel revascularization (TVR), with no increase in mortality, reinfarction, and total StT, but with increased very late StT.

The article cited by Gómez Recio and Lázaro García¹ comparing the safety and efficacy of first-generation DES to BMS in the context of STEMI is a meta-analysis of 15 randomized controlled trials with more than 7,850 patients, the results were similar in probable and definite StT, while the overall analysis showed a less frequent TVR with DES, and a greater benefit in the first year after implantation. The benefit of this first generation of DES in primary PCI is reduced TVR and a lower tendency towards less definite StT, with increased risk of StT as time goes by⁸.

Wallace *et al.*⁹ in a meta-analysis of eight randomized clinical trials evaluated the long-term results (≥ 3 years) of first-generation DES (sirolimus or paclitaxel)

compared to BMS in STEMI and found that the use of the former was associated with less TLR [odds ratio (OR): 0.48, CI: 0.37 to 0.61], TVR (OR 0.53, CI 0.42 to 0.66) and MACCE (OR 0.69, CI 0.56 to 0.84), and StT incidence was not different between the two groups (OR 1.02, CI 0.76 to 1.37). These authors concluded that treatment with first-generation DES decreased the need for revascularization without increasing StT, mortality or recurrent AMI. De Lucas *et al.*¹⁰ reported similar results in another meta-analysis of 15 trials with 6,200 patients, where DES and BMS were compared in the same context set out above, and found that DES implantation significantly reduced the occurrence of TVR [12.7 vs. 20.1 %, HR (95 % CI): 0.57 (0.50 to 0.66), $p < 0.001$], with no significant differences in terms of mortality, reinfarction and StT, but with increased very late thrombosis.

DEBATER¹¹ registry, that compared the use of DES (sirolimus) and BMS in STEMI, both with abciximab and without it, was a prospective, randomized trial where the main variables were: MACCE, repeat revascularization and bleeding. The results at one year showed that MACCE were lower in the sirolimus DES group (16.5 vs. 25.8 %; $p = 0.001$), mainly due to less need for revascularization (9.8 vs. 16.8 %; $p = 0.003$), while abciximab reduced early StT at the expense of major bleeding complications (5.7 vs. 2.8 %; $p = 0.03$).

In 2013 the Journal of the American College of Cardiology published a meta-analysis of Palmerini *et al.*¹² which included 22 trials with 12,453 patients, and aimed to compare clinical outcomes in relation to safety and efficacy of first and second generation DES in STEMI patients. The results at one year showed that cobalt-chromium everolimus-eluting stent (CoCr-EES) was significantly associated with fewer cases of cardiac death, reinfarction, and StT than the BMS, and likewise CoCr-EES were associated with fewer cases of StT than paclitaxel DES, and sirolimus DES were associated with fewer cases of cardiac death and reinfarction than BMS. With these types of DES there was less need for repeat revascularization than with BMS, although the existence of very late StT persisted.

Distal embolization of thrombus fragments causing STEMI reduces myocardial reperfusion during PCI, which affects the capillaries and is associated with a worse long-term prognosis. In this line of research the MGuard stent was born, covered with a polyethylene mesh on the outer surface that hits the thrombus against the vessel wall and reduces distal emboli-

zation.

The MICAMI-MGUARD¹³ trial assesses the efficacy of this stent in the prevention of distal embolization compared with BMS; microvascular reperfusion criteria were: TIMI flow grade [acronym derived from the TIMI Study Group (Thrombolysis In Myocardial Infarction), created by Eugene Braunwald in 1984, used to designate the level of coronary flow during angiography], myocardial blush and corrected final TIMI. TIMI flow grade was similar in both groups and improved myocardial blush was observed in the MGuard group compared with BMS (mean 3.0 vs. 2.5; $p = 0.006$). Meanwhile, Costa *et al.*¹⁴ in the MASTER trial compared the complete ST-segment resolution ($\geq 70\%$) at 60-90 minutes after primary angioplasty by using BMS or DES in the control arm and MGuard stent in the other. Major secondary endpoints were resulting TIMI flow and myocardial blush. They concluded that the MGuard stents reduced distal embolization and increased myocardial perfusion compared with stents routinely used in primary angioplasty.

The COCHISE¹⁵ pilot trial included 223 consecutive STEMI patients randomized to primary PCI with open or closed cells stents. The major primary endpoint was the final corrected TIMI flow after the procedure, and it was found that the use of closed-cell stent was associated with improved coronary flow after PCI.

It has been traditionally considered that BMS restenosis is a stable lesion presented as a neointimal proliferation in the first 4-6 months, but the recent theory of neoatherosclerosis as the active mechanism responsible for much of restenosis and late stents thrombosis has emerged¹⁶. Histological studies have shown that while the neoatherosclerosis is a process common to BMS and DES, its incidence is higher and early in DES. Nevertheless, detection of risk lesions (thin capsule fibroatheromas and broken plaques) is more prevalent in BMS restenosis and appears in the majority of patients after 5 years of implantation¹⁷.

Moreover, in an analysis of PASSION¹⁸ trial the long-term clinical results after thrombus aspiration or conventional treatment with DES or BMS in primary PCI were assessed, and it was concluded that thrombus aspiration showed no differences at 2 years from the usual stenting technique for cardiac death, recurrent infarction and TLR (13.0 vs. 13.5%, HR: 0.96, CI: 95% 0.62 to 1.47, $p = 0.84$). Escaned *et al.*¹⁹ analyzed a series of STEMI patients treated with primary PCI, where only thrombus aspiration was

performed resulting in a significant reduction in the degree of thrombosis [$5 - 1$; (0 to 1.75), $p < 0.001$], in the percentage of coronary stenosis (87.2 ± 21.3 to 11.3 ± 0.9 , $p < 0.001$) and in an increase of final TIMI flow [0 (0-2) 3 (3-3) $p < 0.001$] and of minimum luminal diameter (0.89 ± 1.01 to 2.42 ± 0.7 mm, $p < 0.001$). The no-reflow phenomenon was observed in only 2 patients. This series suggests that treatment with thrombus aspiration alone can be effective in selected cases, although these results should be validated in larger trials with better designs. In the INFUSE-AMI trial Stone *et al.*²⁰ randomized patients with occluded anterior descending artery into 4 groups (TIMI flow of 0, 1 or 2): intracoronary abciximab and then thrombus aspiration, abciximab without aspiration, aspiration without abciximab and the remaining without abciximab or aspiration, and found that infarct size in these patients at 30 days was significantly reduced with the use of intracoronary abciximab, but not with thrombus aspiration.

We consider the setting in which care and patient individualization are performed is a parameter to be used for the proper selection of the type of stent or the right technique in STEMI patients. The proper interpretation of the existing flood of scientific evidence and the proper monitoring of well-designed trials are more useful tools.

REFERENCES

- Gómez Recio M, Lázaro García R. Por qué usar preferentemente *stents* no farmacoactivos. CorSalud [Internet]. 2013 [Citado 2013 Nov 11];5(4):321-324. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/pdf/2013/v5n4a13/es/bms.pdf>
- Atary JZ, van der Hoeven BL, Liem SS, Jukema JW, van der Bom JG, Atsma DE, *et al.* Three-year outcome of sirolimus-eluting versus bare-metal stents for the treatment of ST-segment elevation myocardial infarction (from the MISSION! Intervention Study). Am J Cardiol. 2010;106(1):4-12.
- Violini R, Musto C, De Felice F, Nazzaro MS, Cifarelli A, Petitti T, *et al.* Maintenance of long-term clinical benefit with sirolimus-eluting stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction 3-year results of the SESAMI (sirolimus-eluting stent versus bare-metal stent in acute myocardial infarction) trial. J Am Coll Cardiol. 2010;55(8):810-4.
- Di Lorenzo E, Sauro R, Varricchio A, Capasso M, Lanzillo T, Manganelli F, *et al.* Benefits of drug-eluting stents as compared to bare metal stent in ST-segment elevation myocardial infarction: four year results of the PaclitAxel or Sirolimus-Eluting stent vs bare metal stent in primary angioplasty (PASEO) randomized trial. Am Heart J. 2009;158(4):e43-50.
- de la Torre Hernández JM, Díaz Fernández JF, Sabaté Tenas M, Goicolea Ruigómez J. Actualización en cardiología intervencionista. Rev Esp Cardiol. 2012; 65(Supl. 1):4-11.
- Vink MA, Dirksen MT, Suttorp MJ, Tijssen JG, van Etten J, Patterson MS, *et al.* 5-year follow-up after primary percutaneous coronary intervention with a paclitaxel-eluting stent versus a bare-metal stent in acute ST-segment elevation myocardial infarction: a follow-up study of the PASSION (Paclitaxel-Eluting Versus Conventional Stent in Myocardial Infarction with ST-Segment Elevation) trial. JACC Cardiovasc Interv. 2011;4(1):24-9.
- Piccolo R, Cassese S, Galasso G, De Rosa R, D'Anna C, Piscione F. Long-term safety and efficacy of drug-eluting stents in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized trials. Atherosclerosis. 2011;217(1):149-57.
- Kalesan B, Pilgrim T, Heinimann K, Räber L, Stefanini GG, Valgimigli M, *et al.* Comparison of drug-eluting stents with bare metal stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. Eur Heart J. 2012;33(8):977-87.
- Wallace EL, Abdel-Latif A, Charnigo R, Moliterno DJ, Brodie B, Matnani R, *et al.* Meta-analysis of long-term outcomes for drug-eluting stents versus bare-metal stents in primary percutaneous coronary interventions for ST-segment elevation myocardial infarction. Am J Cardiol. 2012;109(7):932-40.
- De Luca G, Dirksen MT, Spaulding C, Kelbaek H, Schalij M, Thuesen L, *et al.* Drug-eluting vs bare-metal stents in primary angioplasty: a pooled patient-level meta-analysis of randomized trials. Arch Intern Med. 2012;172(8):611-21.
- Wijnbergen I, Helmes H, Tijssen J, Brueren G, Peels K, van Dantzic JM, *et al.* Comparison of drug-eluting and bare-metal stents for primary percutaneous coronary intervention with or without abciximab in ST-segment elevation myocardial infarction: DEBATER: the Eindhoven reperfusion study. JACC Cardiovasc Interv. 2012;5(3):313-22.
- Palmerini T, Biondi-Zoccai G, Della Riva D, Mariani

- A, Sabaté M, Valgimigli M, *et al.* Clinical outcomes with drug-eluting and bare-metal stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: evidence from a comprehensive network meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(6):496-504.
13. Lindefjeld DS, Guarda E, Méndez M, Martínez A, Pérez O, Fajuri A, *et al.* Microvascular coronary flow comparison in acute myocardial infarction angioplasty treated with a mesh covered stent (MGUARD stent) versus bare metal stent: MICAMI-MGUARD. *Cardiovasc Revasc Med.* 2013;14(1):4-8.
14. Costa JR, Abizaid A, Dudek D, Silber S, Leon MB, Stone GW. Rationale and design of the MGuard for acute ST elevation reperfusion MASTER trial. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013;82(2):184-90.
15. Sciahbasi A, Pendenza G, Golino L, Romagnoli E, Caferri G, Patrizi R, *et al.* Closed versus open cell stent for high-risk percutaneous coronary interventions in ST-elevation acute myocardial infarction: the Closed versus Open Cells stent for High risk percutaneous coronary Interventions in ST-Elevation acute myocardial infarction (COCHISE) pilot study. *Am Heart J.* 2013;165(3):415-20.
16. Park SJ, Kang SJ, Virmani R, Nakano M, Ueda Y. In-stent neoatherosclerosis: a final common pathway of late stent failure. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(23):2051-7.
17. Nakazawa G, Otsuka F, Nakano M, Vorpahl M, Yazdani SK, Ladich E, *et al.* The pathology of neoatherosclerosis in human coronary implants bare-metal and drug-eluting stents. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(11):1314-22.
18. Vink MA, Dirksen MT, Tijssen JG, Suttrop MJ, Patterson MS, van Geloven N, *et al.* Lack of long-term clinical benefit of thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention with paclitaxel-eluting stents or bare-metal stents: post-hoc analysis of the PASSION-trial. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2012;79(6):870-7.
19. Escaned J, Echavarría-Pinto M, Gorgadze T, Gonzalo N, Armengol F, Hernández R, *et al.* Safety of lone thrombus aspiration without concomitant coronary stenting in selected patients with acute myocardial infarction. *EuroIntervention.* 2013;8(10):1149-56.
20. Stone GW, Maehara A, Witzenbichler B, Godlewski J, Parise H, Dambrink JH, *et al.* Intracoronary abciximab and aspiration thrombectomy in patients with large anterior myocardial infarction: the INFUSE-AMI randomized trial. *JAMA.* 2012;307(17):1817-26.

8. Kalesan B, Pilgrim T, Heinemann K, Räber L, Stefanini GG, Valgimigli M, *et al.* Comparison of drug-eluting stents with bare metal stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2012;33(8):977-87.
9. Wallace EL, Abdel-Latif A, Charnigo R, Moliterno DJ, Brodie B, Matnani R, *et al.* Meta-analysis of long-term outcomes for drug-eluting stents versus bare-metal stents in primary percutaneous coronary interventions for ST-segment elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2012;109(7):932-40.
10. De Luca G, Dirksen MT, Spaulding C, Kelbaek H, Schalij M, Thuesen L, *et al.* Drug-eluting vs bare-metal stents in primary angioplasty: a pooled patient-level meta-analysis of randomized trials. *Arch Intern Med.* 2012;172(8):611-21.
11. Wijnbergen I, Helmes H, Tijssen J, Brueren G, Peels K, van Dantzig JM, *et al.* Comparison of drug-eluting and bare-metal stents for primary percutaneous coronary intervention with or without abciximab in ST-segment elevation myocardial infarction: DEBATER: the Eindhoven reperfusion study. *JACC Cardiovasc Interv.* 2012;5(3):313-22.
12. Palmerini T, Biondi-Zoccai G, Della Riva D, Mariani A, Sabaté M, Valgimigli M, *et al.* Clinical outcomes with drug-eluting and bare-metal stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: evidence from a comprehensive network meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(6):496-504.
13. Lindefjeld DS, Guarda E, Méndez M, Martínez A, Pérez O, Fajuri A, *et al.* Microvascular coronary flow comparison in acute myocardial infarction angioplasty treated with a mesh covered stent (MGUARD stent) versus bare metal stent: MICAMI-MGUARD. *Cardiovasc Revasc Med.* 2013;14(1):4-8.
14. Costa JR, Abizaid A, Dudek D, Silber S, Leon MB, Stone GW. Rationale and design of the MGuard for acute ST elevation reperfusion MASTER trial. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013;82(2):184-90.
15. Sciahbasi A, Pendenza G, Golino L, Romagnoli E, Caferri G, Patrizi R, *et al.* Closed versus open cell stent for high-risk percutaneous coronary interventions in ST-elevation acute myocardial infarction: the Closed versus Open Cells stent for High risk percutaneous coronary Interventions in ST-Elevation acute myocardial infarction (COCHISE) pilot study. *Am Heart J.* 2013;165(3):415-20.
16. Park SJ, Kang SJ, Virmani R, Nakano M, Ueda Y. In-stent neoatherosclerosis: a final common pathway of late stent failure. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(23):2051-7.
17. Nakazawa G, Otsuka F, Nakano M, Vorpahl M, Yazdani SK, Ladich E, *et al.* The pathology of neoatherosclerosis in human coronary implants bare-metal and drug-eluting stents. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(11):1314-22.
18. Vink MA, Dirksen MT, Tijssen JG, Suttorp MJ, Patterson MS, van Geloven N, *et al.* Lack of long-term clinical benefit of thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention with paclitaxel-eluting stents or bare-metal stents: post-hoc analysis of the PASSION-trial. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2012;79(6):870-7.
19. Escaned J, Echavarría-Pinto M, Gorgadze T, Gonzalo N, Armengol F, Hernández R, *et al.* Safety of lone thrombus aspiration without concomitant coronary stenting in selected patients with acute myocardial infarction. *EuroIntervention.* 2013;8(10):1149-56.
20. Stone GW, Maehara A, Witzenbichler B, Godlewski J, Parise H, Dambrink JH, *et al.* Intracoronary abciximab and aspiration thrombectomy in patients with large anterior myocardial infarction: the INFUSE-AMI randomized trial. *JAMA.* 2012;307(17):1817-26.