Artículo Original

Predictores de Fracaso de Tromboaspiración en Pacientes Sometidos a Intervención Coronaria Percutánea Primaria

Felipe A. Baldissera[1], Anibal P. Abelin[2], Eduardo Mattos[3], Alexandre D. Azmus[4], Renato B. David[5], Juliana Sebben[6], Cristiano O. Cardoso[7], Alexandre S. Quadros[8], Carlos A. M. Gottschall[9]

RESUMEN

Introducción: La tromboaspiración es recomendada como método adjunto a la intervención coronaria percutánea (ICP) primaria, sin embargo, el fracaso en recuperar trombos es relativamente frecuente. El objetivo de este estudio fue evaluar las tasas de fracaso de la tromboaspiración e identificar sus predictores, en una serie contemporánea de pacientes. **Métodos:** Estudio de cohorte prospectivo que incluyó pacientes consecutivos atendidos con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST y sometidos a ICP primaria con tromboaspiración en el período de Diciembre de 2009 a Diciembre de 2011. Los procedimientos de tromboaspiración fueron realizados por decisión del operador, y el éxito fue definido como aspiración efectiva de trombo por el catéter dedicado, con recuperación del flujo coronario (flujo TIMI>0). **Resultados:** Fueron realizadas 1.055 ICPs primarias, siendo utilizada la tromboaspiración en 37% de los casos, con tasa de éxito de 70%. Fueron identificados 254 pacientes con éxito y 107 con fracaso de la tromboaspiración. El fracaso de la tromboaspiración fue asociado a: edad, hipertensión, *diabetes mellitus*, dislipidemia, ICP previa, score de riesgo TIMI, Killip IV, contaje de leucocitos, fibrinógeno sérico, diámetro de referencia del vaso blanco y TIMI 3 pre procedimiento. Pacientes con fracaso de la tromboaspiración presentaron una tendencia a mayor mortalidad (11,6% vs. 5,9%; P=0,09). **Conclusiones:** El fracaso de la tromboaspiración durante la ICP primaria ocurrió en 30% de los casos y estuvo asociado a una tendencia de mayor mortalidad. La identificación de predictores clínicos, laboratoriales y angiográficos puede auxiliar en la mejoría de esos dispositivos y en su técnica, además de la elección de pacientes más adecuados para su empleo.

DESCRIPTORES: Infarto de miocardio. Intervención coronaria percutánea. Trombectomía. Factores de riesgo.

ABSTRACT

Predictors of Failed Thrombus Aspiration in Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention

Background: Aspiration thrombectomy is recommended as an adjunctive method in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention (PCI), however, thrombus aspiration failure is relatively frequent. The objective of this study was to evaluate the rate and identify predictors of failed thrombus aspiration in a contiemporaneous series of patients. **Methods:** Prospective cohort study including consecutive patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary PCI with thrombus aspiration from December 2009 to December 2011. Aspiration thrombectomy was performed at the operator's discretion and success was defined as effective thrombus aspiration by a dedicated catheter with the achievement of a final TIMI flow > 0. **Results:** 1,055 primary PCIs were performed and aspiration thrombectomy was used in 37% of cases with a success rate of 70%. Aspiration thrombectomy success was observed in 254 patients whereas failure was observed in 107 patients. Aspiration thrombectomy was associated with age, hypertension, *diabetes mellitus*, dyslipidemia, previous PCI, TIMI risk score, Killip IV, leukocyte count, serum fibrinogen, target vessel reference diameter and preprocedural TIMI 3 flow. Patients with failed thrombus aspiration had a trend towards higher mortality (11.6% vs. 5.9%; P = 0.09). **Conclusions:** Aspiration thrombectomy failure during primary PCI was observed in 30% of the cases and was associated with a trend towards higher mortality. The identification of clinical, laboratory and angiographic predictors may help improve these devices and the technique and enable better patient selection.

DESCRIPTORS: Myocardial infarction. Percutaneous coronary intervention. Thrombectomy. Risk factors.

[1] Médico del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.
[2] Médico del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.
[3] Médico del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.
[4] Cardiólogo intervencionista del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.
[5] Graduando (Medicina) da Universidad Federal de Ciencias de la Salud de Porto Alegre. Porto Alegre, RS, Brasil.
[6] Bióloga. Servicio de Hemodinámica del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.
[7] Cardiólogo intervencionista del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.
[8] Cardiólogo intervencionista del Servicio de Hemodinámica del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.
[9] Cardiólogo intervencionista del Servicio de Hemodinámica del Instituto de Cardiología/Fundación Universitaria de Cardiología. Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondencia: Alexandre S. Quadros. Unidade de Pesquisa do Instituto de Cardiologia da Fundación Universitária de Cardiologia. Av. Princesa Isabel, 395 – Santana – Porto Alegre, RS, Brasil – CEP 90620-001
E-mail: quadros.pesquisa@gmail.com/alesq@terra.com.br Recibido: 1º/7/2013 • Aceptado: 5/9/2013

Rev Bras Cardiol Invasiva.
2013;21(3):xx-xx

Las enfermedades cardiovasculares continúan siendo la principal causa de óbito en Brasil.[1] El infarto agudo de miocardio (IAM) es la manifestación más grave.
El tratamiento con recanalización mecánica es la primera opción siempre que haya disponibilidad para realizarla en las primeras 12 horas, disminuyendo así la mortalidad en comparación con los fibrinolíticos.[2]

La presencia de trombo intracoronario está asociada con un peor flujo coronario y una peor perfusión miocárdica, que pueden ser cuantificados por la clasificación TIMI[3] y por el grado de *blush* miocárdico,[4] respectivamente. Además, la evolución clínica es peor en ese subgrupo, tanto en la etapa hospitalaria, como en la tardía.[5-7] El trombo coronario también es un predictor de trombosis tardía.[8]

El trombo coronario está presente en la mayoría de las presentaciones del síndrome coronario agudo y presenta una alta prevalencia en los pacientes con IAM con elevación del segmento ST. Para reducir la carga trombótica con medidas farmacológicas, son utilizados trombolíticos, antiplaquetarios, anticoagulantes e inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa. Los dispositivos de remoción mecánica tienen ventaja en relación a los fármacos antitrombóticos, por no aumentar el riesgo de sangrado. Los aspiradores pueden ser electrónicos o manuales, siendo los últimos más utilizados por la simplicidad y menor costo. A pesar de la utilización creciente de la terapia farmacológica y mecánica, la embolización coronaria distal puede ocurrir en 6 a 15% de los casos de IAM,[9] causando disminución de la perfusión tisular, con consecuente aumento del tamaño del IAM y de la mortalidad.[7,8]

Hay varios ensayos clínicos que evalúan la eficacia de los dispositivos de tromboaspiración en la recanalización mecánica del IAM. Un meta-análisis de esos estudios mostró que hay mejoría de los desenlaces y eventos relacionados a la perfusión miocárdica. Además, algunos estudios han sugerido mejoría de la perfusión y del *blush* miocárdico, resolución del segmento ST y de la mortalidad,[10-12] siendo la eficacia en la ejecución de la tromboaspiración dependiente de factores clínicos y angiográficos.[13]

El objetivo de este estudio fue evaluar: (1) las tasas de fracaso de la tromboaspiración e identificar sus predictores en una cohorte contemporánea de pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea (ICP) primaria; y (2) la incidencia de eventos cardiovasculares, según el resultado de la tromboaspiración.

MÉTODOS

Pacientes

Estudio de cohorte prospectivo, que incluyó todos los pacientes con IAM sometidos a ICP primaria en el Instituto de Cardiología de la Fundación Universitaria de Cardiología de Rio Grande do Sul (IC/FUC) en el período de Diciembre de 2009 a Diciembre de 2011. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética, y todos los pacientes recibieron informaciones sobre el estudio y firmaron el Documento de Consentimiento Libre e Informado.

El criterio de inclusión fue IAM con indicación de ICP primaria por parte del médico asistente. El IAM fue definido como dolor torácico típico en reposo asociado a elevación persistente del segmento ST de por lo menos 1 mm en dos derivaciones contiguas en el plano frontal o 2 mm en el plano horizontal, o presencia de dolor torácico típico en reposo en pacientes con bloqueo de rama izquierda nuevo o presumiblemente nuevo. Los criterios de exclusión fueron dolor torácico con duración >12 horas, edad <18 años, o por no concordar en participar en el estudio.

Características clínicas y angiográficas

Todos los pacientes fueron evaluados a partir de la hospitalización, y sus datos clínicos, angiográficos y laboratoriales fueron registrados y almacenados en un banco de datos exclusivo. Los pacientes recibieron visitas diarias de uno de los investigadores para evaluar la ocurrencia de desenlaces intrahospitalarios.

Las evaluaciones angiográficas fueron realizadas en al menos dos proyecciones y por operadores experimentados, utilizando un sistema electrónico digital previamente validado (Siemens AxiomArtis, Múnich, Alemania), y fue administrada rutinariamente nitroglicerina intracoronaria en dosis de 100 a 200 mcg antes de las medidas. El diámetro del vaso blanco fue definido como el promedio de los diámetros luminales proximal y distal a la lesión, y la gravedad de la estenosis fue medida en dos proyecciones ortogonales. La longitud de la lesión fue medida “hombro a hombro”, y lesiones largas fueron consideradas únicas en la presencia de un segmento arterial normal <10 mm entre ellas. El flujo coronario, antes y después de los procedimientos, fue evaluado y descrito de acuerdo a los criterios TIMI.[3] La perfusión miocárdica fue evaluada por el *blush* miocárdico, conforme ya descrito.[4]

Procedimientos de ICP primaria

El IC/FUC es un centro terciario de cardiología intervencionista que realiza aproximadamente 2.500 ICPs al año. La tromboaspiración fue realizada con uno de los tres catéteres de aspiración manual disponibles: Export (*Medtronic Vascular Inc*, Santa Rosa, USA), Diver CE (INVATEC, Brescia, Italy), o Pronto (*Vascular Solutions*, Minneapolis, USA). Los aspectos relacionados al procedimiento, así como la vía de acceso, la administración de inhibidores de glicoproteína IIb/IIIa, el número de stents implantados y la decisión para la realización de tromboaspiración, quedaron a criterio de los operadores. La tromboaspiración fue realizada antes de la dilatación con balón (como descrito en el estudio TAPAS),[10] con diversos pasajes, según fuera necesario. El balón intra-aórtico fue utilizado solamente en pacientes con choque cardiogénico.

Los medicamentos utilizados en el atendimiento inicial y la indicación de la realización de la ICP primaria quedaron a criterio del equipo asistente, de acuerdo a la rutina asistencial. Todos los pacientes recibieron dosis de ataque (300 mg) de ácido acetilsalicílico (AAS) y de clopidogrel (300 a 600 mg).

Después de la cineangiocoronariografia, fue administrada heparina no fraccionada en dosis de 60 a 100 U/kg. La ICP fue realizada según ló descrito em las directrices.[14]

Desenlaces y seguimento

Todos los pacientes fueron acompañados durante la hospitalización, y la ocurrencia de eventos un mes después del procedimiento índice fue evaluada por contacto telefônico por uno de los investigadores. Eventos cardiovasculares mayores (ECVM) fueron definidos como la combinación de óbito por todas las causas, IAM recurrente o accidente vascular cerebral (AVC). El IAM recurrente fue definido como dolor torácico con nueva elevación de marcadores de daño miocárdico, asociada a nueva elevación del segmento ST o de onda Q. AVC fue definido como déficit neurológico focal, de inicio súbito, irreversible en las primeras 24 horas.

Análisis estadístico

Los resultados fueron presentados como promedio y desviación estándar, o números absolutos y porcentajes. Las variables con distribuición asimétrica fueron presentadas como mediana y amplitud intercuartil. Para comparaciones entre variables categóricas, fue utilizado el test de chi-cuadrado o exacto de Fisher. Para comparaciones entre variables continuas, fue utilizado el test *t*. El test de Mann-Whitney fue utilizado para variables con distribución asimétrica. Fue considerada significancia estadística un valor de P bicaudal <0,05. Los datos fueron recolectados en un banco de datos ACCESS, y el análisis estadístico fue realizado con el programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versión 17.0, para Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois, United States).

Los autores son responsables por el diseño y conducción del estudio, análisis, redacción y edición del manuscrito, y la aprobación de su contenido final. Ningún financiamento externo fue utilizado para apoyar este trabajo.

RESULTADOS

En el período del estudio, 1.055 pacientes con diagnóstico de IAM fueron sometidos a ICP primaria, con <12 horas de sintomas en 986 casos. La tromboaspiración manual fue utilizada en 37% dos casos, con tasa de éxito de 70%. Así, se identificaron 254 pacientes con éxito de la tromboaspiración, y 107 pacientes con fracaso, cuyas características clínicas se presentan en la Tabla 1. El fracaso de la tromboaspiración fue asociado con edad más avanzada, hipertensión arterial sistémica (HAS), *diabetes mellitus* (DM), dislipidemia, IAM previo, ICP primaria, insuficiencia cardíaca y *score* de riesgo TIMI (P<0,05 para todas las asociaciones).

TABLA 1
Características clínicas

Variable	Éxito (n =254)	Fracaso (n = 107)	P
Edad, años	58,1 ± 11,6	61,5 ± 11,3	< 0,01
Sexo masculino, n (%)	180 (71)	66 (62)	0,11
Tabaquismo, n (%)	122 (48)	42 (39)	0,22
Hipertensión, n (%)	142 (56)	72 (67)	0,04
Diabetes, n (%)	43 (17)	29 (27)	0,03
Dislipidemia, n (%)	79 (31)	45 (42)	0,05
HF + EAC, n (%)	76 (30)	33 (31)	0,93
IAM anterior, n (%)	199 (47)	46 (43)	0,62
KILLIP IV, n (%)	10 (4)	9 (8)	0,42
IAM previo, n (%)	33 (13)	25 (23)	0,02
ICC, n (%)	8 (3)	9 (8)	0,04
CRM previa, n (%)	3 (1)	4 (4)	0,16
ICP previa, n (%)	33 (13)	26 (24)	0,01
Score TIMI	3,3 ± 2,3	4,1 ± 2,6	< 0,01

HF + EAC = historia familiar positiva para enfermedad arterial coronaria; IAM = infarto agudo de miocardio; ICC = insuficiencia cardíaca congestiva; CRM = cirugía de revascularización miocárdica; ICP = intervención coronaria percutánea.

Em relación a las características angiográficas y laboratoriales, estuvieron asociados al fracaso de la tromboaspiración: flujo TIMI 3 pre ICP primaria (P=0,08), menor diámetro de referencia del vaso blanco, menor contaje de plaquetas (P=0,09) y leucocitos, y nível aumentado de fibrinógeno sérico. En relación a los medicamentos empleados en las primeras 24 horas de la atención médica, el fracaso de la tromboaspiración presentó una tendencia a asociarse con la menor utilización de inhibidor de la glicoproteína IIb/IIIa (Tablas 2 a 4).

Los pacientes con fracaso de la tromboaspiración presentaron porcentualmente un mayor número de ECVM, aunque sin diferencia estadísticamente significativa (9,4% vs. 13,2%; P=0,35) y una tendencia a mayor mortalidad (5,9% vs. 11,6%; P=0,09), como se demuestra en la Figura.

DISCUSIÓN

Estudios anteriores han demostrado el beneficio de la tromboaspiración en pacientes sometidos a ICP primaria en la vigencia de IAM.[10-12] Sin embargo, los predictores clínicos y angiográficos de fracaso de la tromboaspiración no fueron relatados en esos estudios.

Vink et al.[13] en estudio de un único centro, demostraron que lesiones calcificadas, marcada tortuosidad y lesiones en bifurcación fueron predictores independientes de falla del catéter de tromboaspiración en traspasar la lesión blanco. La edad >60 años y la arteria circunfleja fueron predictores -

TABLA 2

Características angiográficas y del procedimiento

Variable	Éxito (n = 254)	Fracaso (n = 107)	P
Vía de acceso, n (%)			0,89
Femoral	203 (80)	88 (82)	
Radial	51 (20)	19 (18)	
Extensión de la EAC, n (%)			0,16
1 vaso	135 (53)	50 (47)	
3 vasos	36 (14)	22 (21)	
Introductor 6 F, n (%)	208 (82)	95 (89)	0,10
Vasos lesionados, n (%)			0,16
ADA	121 (48)	44 (41)	
ACx	28 (11)	11 (10)	
ACD	102 (40)	50 (47)	
TCI	1 (0,4)	0	
Bifurcación, n (%)	56 (22)	17 (16)	0,14
Trombo, n (%)	249 (98)	92 (86)	< 0,01
Calcio, n (%)	36 (14)	20 (19)	0,23
Fluxo TIMI pre, n (%)			0,08
0	218 (86)	87 (81)	
3	15 (6)	13 (12)	
Blush pre, n (%)			< 0,01
0	239 (94)	93 (87)	
3	8 (3)	7 (7)	
Fluxo TIMI post, n (%)			0,24
0	5 (2)	2 (2)	
3	226 (89)	91 (85)	
Blush post, n (%)			0,85
0	43 (17)	18 (17)	
3	152 (60)	62 (58)	
Implante de stent, n (%)	239 (94)	92 (86)	< 0,01
Post-dilatación, n (%)	84 (33)	32 (30)	0,58
Estenosis pre, %	99,2 ± 3,04	99,1 ± 2,55	0,58
Estenosis post, %	2,17 ± 12,6	5,2 ± 19,2	0,12
Extensión, mm	18,8 ± 9,8	19,3 ± 1	0,64
Diámetro referencia, mm	3,34 ± 0,49	3,2 ± 0,41	0,13
Diámetro final, mm	3,58 ± 0,53	3,44 ± 0,48	0,02
Complicaciones, n (%)			0,63
Sin complicaciones	213 (84)	86 (80)	
No reflow	15 (6)	2 (2)	
Puente	2 (0,8)	2 (1,7)	
AAS, %	249 (98)	104 (97)	> 0,99
Betabloqueador, %	178 (70)	81 (76)	0,29
IECA, %	178 (70)	78 (73)	0,62
Nitrato, %	61 (24)	31 (29)	0,43
Clopidogrel mg, %			0,11
300	43 (17)	11 (10)	
600	211 (83)	96 (90)	
Glicoproteína IIb/IIIa, %	130 (51)	43 (40)	0,06
Heparina, %	170 (67)	76 (71)	0,42

EAC = enfermedad arterial coronaria; ADA = arteria descendente anterior; ACx = arteria circunflejia; ACD = arteria coronaria derecha; TCI = tronco de coronaria izquierda.

AAS = ácido acetilsalicílico; IECA: inibidor da enzima conversora da angiotensina.

TABLA 4
Características laboratoriales

Variable	Éxito (n = 254)	Fracaso (n = 107)	P
Colesterol, mg/dL	205,7 ± 49,0	195,5 ± 42,2	0,07
HDL, mg/dL	39,9 ± 11,3	42,4 ± 13,1	0,09
Triglicéridos, mg/dl	156,3 ± 156,0	150,1 ± 115,0	0,72
Creatinina, mg/dL	0,99 ± 0,34	1,00 ± 0,41	0,91
Glicemia, mg/dL	161,2 ± 57,8	175,1 ± 80,0	0,12
Hematocrito, %	40,9 ± 4,2	40,4 ± 4,5	0,30
Hemoglobina, g/dL	13,8 ± 1,5	13,5 ± 1,6	0,17
Plaquetas, mm^3	260.440 ± 72.791	245.806 ± 67.842	0,09
Leucocitos, mm^3	13.963 ± 4990	12.620 ± 4.772	0,01
HbA1c, %	5,5 ± 0,2	6,4 ± 1,2	0,15
CK, U/L	474,5 ± 748,7	423,1 ± 639,0	0,31
CK-MB, ng/mL	40,4 ± 67,7	30,6 ± 43,0	0,54
Troponina US, ng/dL	2.077 ± 3.283	1.451 ± 924	0,15
PCR, mg/dL	1,1 ± 2,1	1,5 ± 3,8	0,20
Fibrinógeno, mg/dL	221,6 ± 70,9	253,7 ± 90,4	< 0,01

CK = creatinofosfoquinase; US = ultrasensible; PCR = proteína C-reactiva.

independientes de falla de la aspiración de trombos. El presente estudio es el primero en el ámbito nacional que evaluó esos predictores clínicos y angiográficos de fracaso de la aspiración de trombos.

Características clínicas de mayor morbilidad, como la presencia de HAS, diabetes, dislipidemia y edad más avanzada pueden estar relacionadas a la mayor extensión de la

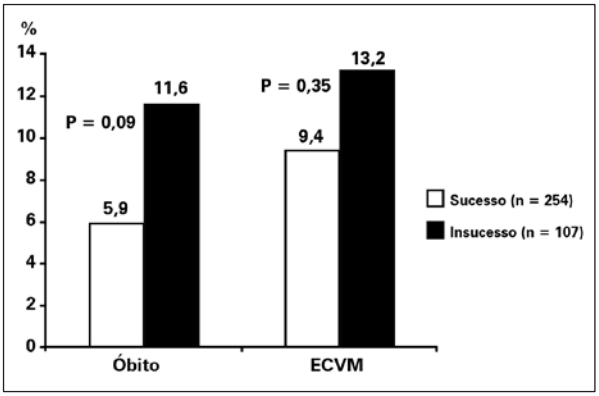

Figura. Desenlaces clínicos a 30 días. ECVM = eventos cardiovasculares mayores.

aterosclerosis coronaria que condiciona una mayor dificultad de la tromboaspiración. La propia gravedad y extensión de la placa pueden dificultar la progresión del catéter de aspiración.

El flujo coronario TIMI 3 pre también fue un predictor de fracaso, asociación que puede haber sufrido influencia de sesgo, por la menor insistencia de tromboaspiración en aquellos pacientes que ya presentaban flujo coronario deseado o que presentaran menor carga trombótica. No hubo diferencia significativa en relación al flujo TIMI final entre los grupos con y sin éxito de la tromboaspiración.

En el IAM, los contenidos de plaquetas y fibrina del trombo son altamente dependientes del tiempo de isquemia. Un mayor tiempo de isquemia está asociado a un mayor contenido de fibrina y un menor contenido de plaquetas del trombo oclusivo.[15] Es posible que el grupo con fracaso en la aspiración de trombos, que mostró menor número de plaquetas circulantes y mayor nivel de fibrinógeno sérico, presentara tiempos de isquemia mayores y trombos más organizados, que dificultaron la aspiración.

Este estudio demostró también que hubo una tendencia a mayor mortalidad y a menor uso de inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa en los casos con fracaso de la tromboaspiración.

Limitaciones

Potenciales limitaciones de este estudio incluyen su diseño observacional, con análisis limitado de los pacientes que fueron sometidos a la tromboaspiración manual según criterio del operador. Esta selección por conveniencia, posiblemente excluyó casos de mayor complejidad anatómica que podrían traer mayores informaciones sobre los predictores de fracaso. También debe ser destacado el tamaño de la muestra relativamente pequeño, imposibilitando realizar análisis multivariado para la identificación de los predictores independientes de fracaso. Sin embargo, la inclusión de pacientes por un período de tiempo mayor podría no representar el tratamiento contemporáneo del IAM, en el cual la tromboaspiración manual está indicada, habiendo optado por el análisis de los pacientes atendidos a lo largo de 2 años. Además, los pacientes no presentan análisis de eventos a medio y largo plazo, por el seguimiento de los pacientes haber sido hasta 30 días del evento índice.

Al analizarse las variables angiográficas, fue descrita la presencia de trombo visible, pero no fue aplicada una clasificación de la carga trombótica, que pudiera ayudar a diferenciar cuál grado de carga trombótica está asociado al fracaso en la técnica de tromboaspiración.[8,16]

Con relación a la comparación de los resultados con la literatura, la falta de estandarización de los eventos “éxito” y “fracaso” de la tromboaspiración sugiere que debemos tener cuidado en el análisis de los estudios publicados hasta el momento y que una uniformización de dichos eventos auxiliaría en la comparación futura de los resultados.

CONCLUSIONES

El fracaso de la tromboaspiración durante la intervención coronaria percutánea primaria ocurrió en 30% de los casos y estuvo asociado con una mayor mortalidad. La identificación de los predictores clínicos, angiográficos y laboratoriales puede auxiliar en la mejoría de esos dispositivos y de su técnica, además de la elección de pacientes más adecuados para su empleo. El análisis de resultados de mayor número de pacientes y con mayor tiempo de seguimiento puede ser necesario para definir el papel pronóstico del fracaso de la tromboaspiración.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no haber conflicto de intereses relacionado a este manuscrito.

REFERENCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Cadernos de Informação de Saúde [Internet]. Brasília; 2010 [citado 2009 jun. 11]. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm
2. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. Lancet. 2003; 361(9351):13-20.
3. TIMI Study Group. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial. Phase I findings. N Engl J Med. 1985;312(14):932-6.
4. Van’t Hof AW, Liem A, Suryapranata H, Hoorntje JC, de Boer MJ, Zijlstra F. Angiographic assessment of myocardial re¬perfusion in patients treated with primary angioplasty for acute myocardial infarction: myocardial blush grade. Circu- lation. 1998;97(23):2302-6.
5. Sing M, Berger PB, Ting HH, Rihal CS, Wilson SH, Lennon RJ, et al. Influence of Coronary thrombus on outcome of percutaneous coronary angioplasty in current era. Am J Cardiol. 2001;88(10):1091-6.
6. White CJ, Ramee SR, Collins TJ, Escobar AE, Karsan A, Shaw D, et al. Coronary thrombi increase PTCA risk: angioscopy as a clinical tool. Circulation. 1996;93(2):253-8.

7. Fokkema ML, Vlaar PJ, Svilaas T, Vogelzang M, Amo D, Diercks GF, et al. Incidence and clinical consequences of distal embolization on the coronary angiogram after percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. Eur Heart J. 2009;30(8):908-15.
8. Siaños G, Papafaklis MI, Daemen J, Vaina S, van Mieghem CA, van Domburg RT, et al. Angiographic stent thrombosis after routine use of drug eluting stents in ST-elevation myocardial infarction: the importance of thrombus burden. J Am Coll Cardiol. 2007;50(7):572-83.
9. Heusch G, Kleinbongard P, Böse D, Levkau B, Haude M, Schulz R, et al. Coronary microembolization: from bedside to bench and back to bedside. Circulation. 2009;120(18):1822-36.
10. Svillas T, Vlaar PJ, van der Horst IC, Diercks GF, de Smet BJ, van den Heuvel AF, et al. Thrombus aspiration during primary percutaneous intervention. N Engl J Med. 2008;358(6):557-67.
11. Mamas MA, Fraser D, Fath-Ordoubadi F. The role of thrombectomy and distal protection devices during percutaneous coronary interventions. EuroIntervention. 2008;4(1):115-23.
12. De Luca, Suryapranata H, Stone GW, Antoniucci D, Neumann FJ, Chiariello M. Adjunctive mechanical devices to prevent distal embolization in patients undergoing mechanical revascularization for acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized trials. Am Heart J. 2007;153(3):343-53.
13. Vink MA, Kramer MC, Li X, Damman P, Rittersma SZ, Koch KT, et al. Clinical and angiographic predictors and prognostic value of failed thrombus aspiration in primary percutaneous coronary intervention. JACC Cardiol Interv. 2011;4(6):634-42.
14. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, Bailey SR, Bittl JA, Cercek B, et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angio- graphy and Interventions. Circulation. 2011;124(23):e574-651.
15. Silvain J, Collet JP, Nagaswami C, Beygui F, Edmondson KE, Bellemain-Appaix A, et al. Composition of coronary thrombus in acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol. 2011; 57(12):1359-67.
16. Siaños G, Papafaklis MI, Serruys PW. Angiographic thrombus burden classification in patients with ST-segment elevation myocardial infarctin treated with percutaneous coronary intervention. J Invasive Cardiol. 2010;22(10 Suppl B):6B-14B.