

Trombectomia Adjunta em Intervenção Percutânea Primária para Infarto Agudo do Miocárdio

Adjunctive Thrombectomy in Primary Percutaneous Intervention for Acute Myocardial Infarction

François-Pierre Mongeon^{1,2}, Otávio Rizzi Coelho-Filho¹, Otávio Rizzi Coelho³, Stéphane Rinfret⁴

Cardiovascular Division, Brigham and Women's Hospital¹, Boston MA - USA; Noninvasive Cardiology Service, Montreal Heart Institute, Université de Montréal², Montréal QC - Canadá; Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP³, Campinas, SP - Brasil; Institut Universitaire de Cardiologie et de Pneumologie de Québec (Quebec Heart and Lung Institute)⁴, Quebec City - Canadá

Resumo

A intervenção coronariana percutânea (ICP) primária tem se tornado a estratégia favorita para reperfusão em infarto agudo do miocárdio com elevação do segmento ST (STEMI). Um grau mais baixo de perfusão miocárdica pós-ICP, *no-reflow* e até trombose de *stent* farmacológico tem sido relacionados à presença de trombo intracoronário. A trombectomia adjunta refere-se a procedimentos e dispositivos que removem o material trombótico da artéria associada ao infarto, em teoria, antes que a embolização distal possa ocorrer. Há significativa variabilidade entre estudos controlados randomizados de trombectomia em ICP primária em relação aos dispositivos testados, características dos procedimentos, terapia médica adjuvante e desfechos analisados. Em geral, melhoras nos *endpoints* de perfusão miocárdica não são traduzidas em reduções nos desfechos clínicos. Ainda assim, um número crescente de estudos com maior tempo de seguimento relatou benefícios tardios após o infarto do miocárdio inicial. Cateteres de aspiração simples também podem produzir melhores desfechos do que dispositivos que fragmentam o trombo antes de aspirar os resíduos. As variáveis clínicas ou angiográficas que melhor predizem os benefícios do uso da trombectomia ainda precisam ser definidas. O objetivo dessa revisão é dar uma perspectiva sobre as conclusões de estudos disponíveis e meta-análises de trombectomia adjunta em infarto agudo do miocárdio. Também são discutidos os objetivos para futuros estudos.

Introdução

O objetivo da terapia de reperfusão em infarto agudo do miocárdio (IAM) com elevação do segmento ST é atingir patência da artéria epicárdica associada ao infarto e restaurar a perfusão

Palavras-chave

Trombose, trombectomia, angioplastia coronariana com balão, infarto do miocárdio.

do tecido miocárdico. Em estudos controlados randomizados (ECR), a intervenção coronariana percutânea (ICP) primária leva à menor mortalidade, menor taxa de reinfarcto e acidente vascular cerebral do que a trombólise¹. Quando prontamente disponível, a ICP primária tem se tornado a estratégia de reperfusão favorita no IAM. Entretanto, resultados sub-ótimos na ICP primária, tais como menor grau de perfusão miocárdica TIMI - trombólise no infarto do miocárdio - (GPMT) ou grau de *blush* miocárdico (GBM), fenômeno de *no-reflow* e até mesmo trombose de *stent* farmacológico tem sido relacionados à presença de trombos intracoronarianos. A angiografia, ecocardiografia com contraste miocárdico (ECM) e ressonância magnética cardiovascular (RMC) fornecem evidência que a obstrução microvascular é prevalente após a ICP primária^{2,4}.

A trombectomia, ou remoção mecânica do trombo da artéria coronária, pode melhorar o prognóstico após o infarto do miocárdio (IM), já que, em teoria, pode evitar a embolização distal do trombo e suas conseqüências fatais. Estudos observacionais tem mostrado desfechos favoráveis com trombectomia adjunta, tais como implante de *stent* mais curto do que a lesão original com seu trombo⁵. Com o fluxo restaurado após a trombectomia, é frequentemente possível realizar o implante direto de *stent*, sem dilatação prévia por cateter-balão⁶. Vários ECR de tamanho pequeno a moderado tem sido publicados nos anos recentes. Eles forneceram resultados inconsistentes sobre o impacto da trombectomia adjunta nos *endpoints* clínicos e substitutos da reperfusão.

Dessa forma, o papel da trombectomia adjunta na ICP primária é controversa⁷. Os cardiologistas intervencionistas têm à sua disposição uma variedade de dispositivos, grandes esperanças de melhorar os resultados da ICP primária, mas também dados conflitantes nos quais basear sua prática. O objetivo dessa revisão é dar uma perspectiva sobre as conclusões dos ECR e meta-análises disponíveis sobre trombectomia adjunta no IAM.

Avaliação da reperfusão miocárdica

A hipótese subjacente para utilizar a trombectomia é que a remoção do trombo pode proteger a microcirculação miocárdica. A obstrução microvascular aparece em estudos de imagem como o miocárdio incapaz de efetuar a captação do contraste⁸. ECR selecionados de trombectomia adjunta tem utilizado ECM^{3,9}, ou gated SPECT (tomografia computadorizada por emissão de fóton único) com Tc-99m-

Correspondência: François-Pierre Mongeon •

Noninvasive Cardiology Service - Montreal Heart Institute - Université de Montréal - 5000 Bélanger St - Montréal, QC - Canada H1T 1C8
E-mail: francois.pierre.mongeon@umontreal.ca

Artigo recebido em 23/10/10; revisado recebido em 20/12/10; aceito em 20/12/10.

sestamibi¹⁰⁻¹⁴ e RMC com realce tardio com gadolínio⁴. Ainda assim, a maioria dos ECR tem se baseado em marcadores angiográficos ou eletrocardiográficos substitutos validados ou de perfusão miocárdica¹⁵. De Luca e cols.¹⁵ relataram que GPMT, TIMI corrigido (cTFC) e desvio do segmento ST cumulativo residual mostraram uma relação linear com o pico da creatinoquinase-MB (CK-MB), considerado o padrão-ouro para tamanho do infarto. Pacientes com presença combinada de desvio de segmento ST residual de 0-2 mm, cTFC \leq 14 e GPMT 3 tinham um infarto muito pequeno e boa fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) pós-alta hospitalar. O GPMT é um preditor independente de mortalidade de 30 dias após o IM. Há uma melhora gradual no desfecho com melhor GPMT e permite melhor estratificação de risco do que a avaliação do fluxo isoladamente¹⁶. Há também um aumento gradual no tamanho do infarto pelo SPECT ou CK-MB com menor GPMT¹⁷. A resolução do segmento ST identifica candidatos para ICP de resgate, é indicativa de perfusão a nível tecidual após a terapia de reperfusão e está disponível à beira do leito¹⁸. A mortalidade pós-IM, insuficiência cardíaca congestiva, tamanho do infarto e FEVE estão relacionados à extensão da resolução do segmento ST^{17,19}. De maneira geral, há fortes evidências para acreditar-se que, se a trombectomia pode levar a melhoras nesses *endpoints* substitutos, benefícios clínicos logicamente se seguiriam.

Trombo intracoronariano na ICP

Há grandes evidências de que a presença de trombos leve a resultados sub-ótimos na ICP. O deslocamento do trombo leva à macro ou microembolização. A macroembolização, definida como um defeito de enchimento distal com uma interrupção abrupta em um dos ramos da artéria coronária periférica do vaso relacionado ao infarto, distal ao local da angioplastia, ocorre, de acordo com relatos, em 15,2% das ICP primárias²⁰. Tem sido associada com menor fluxo TIMI 3, menos estenose residual < 50%, GBM mais baixo, menor taxa de resolução de segmento ST, maior tamanho de infarto enzimático, FEVE mais baixa na alta hospitalar, remodelamento ventricular esquerdo e taxa mais alta de mortalidade de longo prazo^{3,20}.

A microembolização resulta em disfunção microvascular avaliada por ECM na área de risco após a ICP primária. Está associada com dilatação ventricular esquerda aos 6 meses e é um preditor de morte cardíaca, reinfarto e insuficiência cardíaca²¹. Foi observado que uma grande carga trombótica prediz a ocorrência de eventos cardiovasculares adversos após a ICP primária, possivelmente por que o trombo na artéria associada ao infarto evita a completa aposição do *stent* e promove a trombose do mesmo²². A embolização com subsequente disfunção microvascular está entre os possíveis mecanismos que resultam na ausência de fluxo epicárdico, a despeito da artéria reaberta (fenômeno de *no-reflow*)⁸.

Yip e cols.²³ identificaram as características do trombo no angiograma pré-revascularização, que predisse de forma independente a ocorrência de *no-reflow* em uma coorte de pacientes tratados com ICP primária sem inibidores da glicoproteína IIb/IIIa e sem *stent* em sua primeira experiência²³. Nesse estudo, um comprimento de trombo maior que três vezes o diâmetro do lúmen e trombo flutuante ou acumulado

proximal à oclusão da artéria exibia maior risco para fluxo lento ou *no-reflow*²³.

Trombectomia adjunta

A trombectomia adjunta refere-se aos procedimentos e dispositivos que removem o material trombótico da artéria associada ao infarto, em teoria, antes que a embolização distal possa ocorrer. Essa revisão irá enfatizar a ICP emergente para IM com elevação do segmento ST (STEMI), imediatamente após atravessar a lesão “culpada” (*culprit lesion*) com um fio-guia. A trombectomia no IAM também foi testada em combinação com dispositivo de proteção distal destinado a capturar os fragmentos do trombo que teriam escapado à aspiração²⁴. O grande ECR EMERALD foi negativo e essa estratégia não foi aceita.

A significante variabilidade entre os dispositivos disponíveis para trombectomia pode dificultar a comparação entre os estudos. Os dispositivos diferem em termos de mecanismo de ação, tamanho de cateter e desempenho na remoção do trombo. A Tabela 1 lista os dispositivos que foram testados em ECR. Bavy e cols.²⁵ propuseram distinguir entre dispositivos que simplesmente aspiram o trombo da artéria (trombectomia por aspiração) e dispositivos que fragmentam o trombo antes da aspiração dos resíduos (trombectomia mecânica). Dispositivos de aspiração simples e menores tem sido testados em amostras maiores de pacientes do que os dispositivos de trombectomia mecânica. O uso disseminado de dispositivos de aspiração tem sido recomendado com base na análise agrupada ATTEMPT^{26,27}. Em outra meta-análise, não encontramos uma vantagem significativa para a trombectomia por aspiração²⁸. O estudo JETSTENT, recentemente publicado e positivo, que testou o dispositivo de trombectomia realítica AngioJet em quase 500 pacientes, pode reviver o interesse pela trombectomia mecânica¹⁴. Um estudo recente também observou que o desenho de estudo multicêntrico ou centro único tem um impacto significativo no desfecho de estudos que avaliam a eficácia de dispositivos adjuntos em IAM²⁹.

A custo-efetividade da trombectomia adjunta tem sido relativamente pouco explorada. Espera-se que os dispositivos mecânicos custem mais caro do que os cateteres de aspiração simples. Idealmente, o custo incremental deveria ser justificado pela melhora nos desfechos. Dados muito limitados sugerem que a trombectomia não custa mais caro do que a terapia-padrão no IAM³⁰. A trombectomia realítica melhorou os desfechos clínicos e reduziu os custos médicos gerais em comparação à uroquinase em pacientes com trombos extensos em enxertos venosos³¹.

Estudos de trombectomia adjunta em ICP primária

Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios típicos de elegibilidade para ECR de trombectomia adjunta foram IAM com elevação do segmento ST (STEMI) encaminhado para ICP primária ou de resgate em até 12 horas após o início dos sintomas. O

Tabela 1 - Dispositivos de trombectomia estudados em estudos randomizados

Dispositivos de trombectomia por aspiração			
Dispositivo	Fabricante	Descrição	Referência
Diver CE	Invatec, Brescia, Itália	Cateter de troca rápida, compatível com 6F, para aspiração de trombo. Tem um lúmen central de aspiração em todo seu comprimento, e uma extremidade macia e flexível de 0,026 polegadas, não-traumática, com múltiplos orifícios que se comunicam com o lúmen central. Uma seringa de 30 ml <i>Luer lock</i> é conectada ao <i>hub</i> do cateter na posição proximal para aspiração do sangue e remoção do coágulo.	(34, 43)
Pronto	Vasc. solutions, Minneapolis, MN	Cateter de lúmen duplo, do tipo <i>monorail</i> , compatível com 6F. O lúmen menor é para acomodar um fio-guia padrão de 0,014 polegadas. O lúmen maior, de extração, permite a remoção do trombo, que é aspirado em uma seringa de segurança de 30 ml. O cateter tem uma extremidade distal arredondada para permitir a maximização da aspiração do trombo e proteger o vaso enquanto avança durante a aspiração.	(39)
Export	Medtronic	Cateter 6F (perfil de cruzamento de 0,068 pol.) que cruza a lesão-alvo sobre um fio-guia flexível e aspira o trombo para dentro de uma seringa de 20 ml. O lúmen de aspiração é de 0,041 polegadas e a taxa de aspiração é > 30 cc de fluido por minuto. O comprimento total utilizável é 145 cm.	(6, 41)
TVAC	Nipro, Japão	Tubo de aspiração de troca rápida com lúmen único compatível com cateter-guia 7F com bomba a vácuo dedicada.	(33)
Rescue	Boston Scientific/ Scimed, Inc, Maple Grove MN	Cateter de polietileno 4.5F que avança sobre um fio-guia através de um cateter-guia 7F. A extremidade proximal do cateter tem um tubo de extensão conectado à bomba de vácuo (0,8 bar) com frasco para coleta. O cateter é lentamente avançado e removido através do trombo, enquanto sucção contínua é aplicada.	(12)
Dispositivos de trombectomia mecânicos			
Dispositivo	Fabricante	Descrição	Referência
AngioJet	Possis Medical Inc, Minneapolis MN	Sistema de trombectomia reolítica consistindo em uma unidade de direção, um sistema de bomba descartável e o cateter para trombectomia reolítica. O cateter de lúmen duplo acompanha o fio-guia. Jatos de alta velocidade de solução salina são direcionados de volta para o cateter, criando uma zona de baixa pressão na extremidade distal (princípio de Bernoulli), o que resulta em sucção, quebra e remoção do trombo através do lúmen de saída. A técnica anterógrada de passagem única é encorajada.	(14, 55)
X-Sizer	eV3, White Bear Lake, MN	Sistema de dois lúmens sobre o fio (diâmetros disponíveis de 1,5 e 2,0 mm) com broca helicoidal na extremidade distal. A broca roda a 2.100 rpm com uma unidade de motor portátil a bateria. Um lúmen do cateter é conectado a um recipiente de 250 ml a vácuo e os restos aspirados são coletados em um filtro acoplado. São realizadas duas ou três passagens através da lesão.	(38)

tempo máximo após o início dos sintomas era de 6 horas em um estudo³², 9 horas em outro⁴, 24 horas em outro estudo³³ e 48 horas em outro estudo¹³. Um trombo visível foi necessário em 6 estudos (Tabelas 2 e 3)^{4,14,34-37}. Pacientes em choque, que necessitassem de contrapulsação por balão intra-aórtico ou ventilação mecânica foram excluídos de 10 estudos^{4,10,11,13,34,37-41} e pacientes com revascularização do miocárdio prévia foram excluídos de 9 estudos^{4,12,13,33,34,39-42}. Somente dois ECR especificamente excluíram pacientes com uma FEVE < 30%^{10,38}. Seis estudos relataram cruzamentos do grupo controle para o grupo trombectomia (variando de 3-18 pacientes)^{6,10,11,39,41,43}. Um estudo recrutou apenas pacientes com IM anterior³⁴. Alguns estudos demandavam um diâmetro de referência mínimo da artéria associada ao infarto de pelo menos 2,5 mm^{4,11,14,24,33,35,37,38,41} ou 2 mm¹⁰. Pacientes com estenose de tronco de coronária esquerda foram excluídos de 6 estudos^{4,12,33,35,40,42} e aqueles com artérias excessivamente calcificadas e tortuosas foram excluídos de um estudo³⁸. Em geral, a maioria dos ECR incluíram pacientes com IM com risco baixo a moderado sem comprometimento hemodinâmico ou anatomia coronariana de alto risco.

Estudos controlados randomizados de trombectomia por aspiração

A maioria dos ECR de trombectomia por aspiração observou uma melhora estatisticamente significativa em um ou em uma combinação de marcadores substitutos de reperfusão miocárdica (Tabela 2). Esse achado parece consistente com

todos os dispositivos disponíveis. Por outro lado, nenhum dos estudos observou que a trombectomia adjunta diminuiu a taxa de eventos cardiovasculares adversos maiores (MACE) em um período de seguimento variando da estada hospitalar à 6 meses após o IM (Tabela 2). Mesmo no maior dos estudos (TAPAS), o qual provavelmente apresenta poder estatístico adequado, não apresentou nenhuma diferença nos desfechos clínicos precoces⁶. A definição de MACE consistentemente incluiu a mortalidade e o reinfarto não-fatal. Todos os ECR selecionados que estenderam o seguimento dos pacientes até 8 a 24 meses após o IM relataram uma menor ocorrência de MACE em pacientes tratados com trombectomia por aspiração^{4,33,44,45}. O mecanismo para essa melhora tardia nos desfechos clínicos não foi definido. Se acreditarmos que a trombectomia por aspiração favorece o remodelamento ventricular positivo, é plausível que os benefícios se tornem aparentes somente no seguimento tardio ou quando o remodelamento negativo teve tempo de ocorrer em pacientes tratados com ICP isolada.

Dados sobre o tamanho do infarto em pacientes tratados por trombectomia mais de 6 meses após o IM são muito limitados³. Somente 2 ECR foram capazes de demonstrar uma redução no tamanho do infarto com a trombectomia^{9,11} (Tabela 4) e, entre eles, um utilizou trombectomia por aspiração. A maioria dos ECR mostrou resultados neutros para esse desfecho, se não observaram que a trombectomia aumentou o tamanho do infarto (Tabela 4). Assim, parece pouco provável que a trombectomia por aspiração melhore os desfechos clínicos

Tabela 2 - Estudos randomizados controlados de trombectomia por aspiração na intervenção coronariana percutânea primária

Primeiro autor, ano, acrônimo	n	Dispositivo	Trombo necessário	Demora até ICP (min)	Desfechos primários	Resultados	Eventos clínicos
Burzotta, 2005, REMEDIA ⁴³	99	Diver CE	Não	274 vs 300 p = 0,28*	Pós ICP GBM ≥ 2	OR: 2,6; IC 95%: 1,2-5,9, p = 0,020	Nenhuma diferença em MACE em 30 dias.
					Pós ICP STR ≥ 70%	OR: 2,4; IC95%: 1,1-5,3, p = 0,034	
De Luca, 2006 ³⁴	76	Diver CE	Sim	432 vs 456†	Volumes do VE em 6 meses	VSF: 82 vs 75 ml, p < 0,0001 VDF: 153 vs 138 ml, p < 0,0001	Nenhuma diferença em MACE em 6 meses.
Dudek, 2007, PIHRATE ³²	196	Diver CE	NR	258 vs 236†	STR > 70% em 60 min	50 vs 23%, p = 0,28	Nenhuma diferença em MACE intra-hospitalar
Chao, 2008 ⁴⁰	74	Export	Não	312 vs 331‡ p = 0,657	ΔGBM pós ICP	2,3 ± 1,1 vs 1,0 ± 1,5, p < 0,001	Nenhuma diferença em MACE em 6 meses.
					ΔTIMI pós ICP	2,2 ± 1,1 vs 1,5 ± 1,3, p = 0,014	
Chevalier, 2008, EXPORT ⁴¹	249	Export	Não	322 vs 271§ p = 0,53	Taxa combinada de GBM 3 e/ou STR > 50%	85,0 vs 71,9%, p = 0,025	Nenhuma diferença em MACE em 30 dias.
Svilaas, 2008, TAPAS ⁵	1.071	Export	Não	28 vs 26// p = 0,92	GBM 0 ou 1	17,1 vs 26,3%, p < 0,001	Nenhuma diferença em MACE em 30 dias: razão de risco 0,72, IC95%: 0,48-1,08, p = 0,12
Vlaar, 2008, TAPAS ⁴⁵	1.060	Export	Não	NA	Morte cardíaca ou reinfarto em 1 ano	5,6 vs 9,9% (HR: 1,81; IC95%: 1,16-2,84, p = 0,009)	Redução na taxa de morte cardíaca ou reinfarto não-fatal em 1 ano.
Sardella, 2009, EXPIRA ⁴	175	Export	Sim	372 vs 366† p = 0,642	GBM ≥ 2 pós ICP	88 vs 60%, p = 0,001	Menor mortalidade cardíaca no grupo Tx em 9 meses (0 vs 4,6%, teste de log-rank, p = 0,02).
					STR > 70% em 90 min	64 vs 39%, p = 0,001	
Sardella, 2009, EXPIRA ⁴⁴	175	Export	Sim	NA	MACE em 2 anos	4,5 vs 13,6% (HR 3,105 IC95%: 1,002-9,629, p = 0,050)	Redução em MACE e morte cardíaca (0 vs 6,8%, HR 6,657 IC95%: 1,642-8,457, p = 0,0001) em 2 anos.
Liistro, 2009 ⁹	111	Export	NR	189 vs 209†	STR ≥ 70% em 90 min	OR 3,7; IC95%: 1,7-8,3, p = 0,001	Nenhuma diferença em MACE em 6 meses.
Silva-Orrego, 2006, DEAR-MI ³⁹	148	Pronto	Não	206 vs 199†	GBM 3	88 vs 44%, p < 0,0001	Nenhuma diferença em MACE intra-hospitalar.
					STR > 70% em 90 min	68 vs 50%, p = 0,041	
Dudek, 2004 ³⁷	72	Rescue	Sim	236 vs 258† NS	TIMI 3 pós ICP, cTFC, GPMT 3	86 vs 85% NS, 19 vs 21 NS, 38 vs 54% NS	NR
					STR completo pós ICP	68 vs 25%, p = 0,005	
					FEVE em 3 meses	55,3 vs 60,3%, NS	
Kaltoft, 2006 ¹²	215	Rescue	Não	242 vs 208†	Salvamento miocárdico através de sestambi SPECT em 30 dias	Mediana 13 vs 18%, p = 0,12	Nenhuma diferença em MACE em 30 dias.
Andersen, 2007 ⁴²	172	Rescue	NR	NR	Volumes e função do VE em 30 dias	Nenhuma diferença em volumes, função sistólica e diastólica.	NR
Ikari, 2008, VAMPIRE ⁵⁶	355	TVAC	NR	106 vs 115¶ p = 0,27	Fluxo baixo ou no-reflow durante a ICP primária	12,4 vs 19,4%, p = 0,07	Nenhuma diferença em MACE intra-hospitalar. Redução em MACE em 8 meses devido à taxas mais baixas de RLA no grupo Tx.

Todos os dados são apresentados como grupo trombectomia versus grupo ICP isolada. * Início dos sintomas até a angiografia. † Início dos sintomas até tempo de balão. ‡ Início dos sintomas até tempo de laboratório de cateterização. § Início dos sintomas até tempo de randomização. //Tempo porta-balão. ¶ Porta a tempo de fluxo TIMI 2-3. ICP - intervenção coronariana percutânea, Tx - trombectomia, GBM - grau de blush miocárdico, OR - odds ratio, IC - intervalo de confiança, MACE - eventos cardiovasculares adversos maiores, STR - resolução de segmento ST, VE - ventrículo esquerdo, VSF - volume sistólico final, VDF - volume diastólico final, NR - não relatado, TIMI - trombolise em infarto do miocárdio, NA - não aplicável, HR - hazard ratio, cTFC - TIMI corrigido, GPMT - grau de perfusão miocárdica TIMI, FEVE - fração de ejeção do ventrículo esquerdo, SPECT - tomografia computadorizada por emissão de fóton único, RLA - revascularização de lesão-alvo.

Tabela 3 - Estudos controlados randomizados de trombectomia mecânica em intervenção coronariana percutânea primária

Primeiro autor, ano, acrônimo	n	Dispositivo	Trombo necessário	Demora até ICP (min)	Desfechos primários	Resultados	Eventos clínicos
Antonucci, 2004 ¹¹	100	AngioJet	NR	234 vs 264* p = 0,295	STR ≥ 50% em 30 min	90 vs, 72%, p = 0,022	Sem diferença em MACE em 30 dias.
Ali, 2006, AIMI ¹⁰	480	AngioJet	Não	162 vs 150† p = 0,61	TIMI 3, TIMI blush escore 3, STR	91,8 vs, 97% p < 0,02; 30,6 vs, 36,8%; 60 vs, 68% p = 0,14	MACE em 30 dias foi maior no grupo Tx adjunta.
Beran, 2002 ³⁶	61	X-Sizer	Sim	291 vs 279* p = 0,81	cTFC	18,3 ± 10,2 vs, 24,7 ± 14,1, p < 0,05	Sem diferença em MACE em 30 dias.
Migliorini, 2010, JETSTENT ¹⁴	501	AngioJet	Sim	34 vs 31‡ p = 0,727	STR ≥ 50% em 30 min	85,8 vs, 78,8%, p = 0,043	Redução em MACE em 1 (3,1 vs, 6,9%, p = 0,050) e 6 meses (12,0 vs, 20,7%, p = 0,012),
Napodano, 2003 ³⁵	92	X-Sizer	Sim	238 vs 204 *§	GBM 3	71,7 vs, 36,9%, p = 0,006	Sem diferença em MACE em 30 dias.
Lefèvre, 2005, X AMINE ST ³⁸	201	X-Sizer	NR	251 vs 264* NS	Magnitude do STR e STR > 50%	7,5 vs, 4,9 mm, p = 0,033; 68 vs, 53%, p = 0,037	Sem diferença em MACE em 6 meses

Todos os dados são apresentados como grupo trombectomia versus grupo ICP isolada. * Início dos sintomas até tempo de balão. † Apresentação no PS até tempo de randomização. ‡ PS até tempo de punção arterial. § Demora calculada a partir de dados em manuscrito publicado. As abreviações são as mesmas da Tabela 2.

ao prevenir a disfunção ventricular ou arritmias que surgem a partir de uma grande área de cicatriz. Pouco pode ser ganho em termos de discernimento ao examinar as causas de MACE em ECR que relatam um benefício. No estudo VAMPIRE³³, a redução nos MACE é amplamente devida à redução na revascularização da lesão-alvo com a trombectomia. Isso apóia a hipótese de que o trombo está associado com piores resultados da ICP ao nível da lesão, como sugerido por Sianos e cols.²². As causas de morte em 9 meses no estudo EXPIRA e em 1 ano no estudo TAPAS não foram relatadas^{4,45}. As causas das 6 mortes em 2 anos no grupo de ICP isolada no estudo EXPIRA estão divididas igualmente entre fibrilação ventricular (3), insuficiência cardíaca (2) e reinfarto (1)⁴⁴. Em resumo, a trombectomia por aspiração melhora a perfusão miocárdica e os desfechos clínicos tardios, mas esse benefício não pode ser explicado por uma redução no tamanho do infarto.

Estudos controlados randomizados de trombectomia mecânica

As conclusões dos ECR de trombectomia mecânica são similares àquelas sobre trombectomia por aspiração (Tabela 3). O estudo JETSTENT¹⁴ aparece como o único a demonstrar uma redução em MACE em um mês após o IM, que permanece em 6 meses. Esse achado é extraordinário, dado que o estudo AIMI¹⁰, que também utilizou o dispositivo AngioJet, observou uma pior perfusão miocárdica, aumento no tamanho do infarto e mais MACE em pacientes tratados através de trombectomia. Os investigadores do estudo JETSTENT¹⁴ foram cuidadosos em utilizar a técnica anterógrada de passagem única para evitar a difusão dos fragmentos do trombo na artéria. Eles também recrutaram apenas pacientes com carga trombótica substancial após passagem do fio pela artéria associada ao infarto e não excluíram os pacientes de alto risco (4% dos pacientes em choque cardiogênico). O desenho e os resultados do estudo JETSTENT¹⁴ levam à questão se a trombectomia adjunta é melhor utilizada seletivamente em

pacientes de mais alto risco com grande carga trombótica. As diferenças em desfechos entre os dispositivos de aspiração e mecânicos podem desaparecer com seleção adequada dos pacientes.

Meta-análises e análises agrupadas

Há uma significativa heterogeneidade no desenho entre ECR individuais, que é uma limitação inerente para meta-análises e análises agrupadas. Além dos critérios de inclusão e exclusão e dispositivos testados, várias variáveis de procedimento, tais como pré-dilatação de lesões, são deixadas à critério do operador. Contudo, as meta-análises confirmam que a trombectomia adjunta leva à melhora na perfusão miocárdica (Tabela 5). Na meta-análise de Bavry e cols.²⁵, os autores foram os primeiros a sugerir que os dispositivos de aspiração simples apresentavam uma vantagem na mortalidade sobre os dispositivos mais pesados da trombectomia mecânica, que demonstraram aumentar a mortalidade. Um tendência similar foi observada por Tamhane e cols.⁴⁶. Esse achado foi reforçado pela análise agrupada ATTEMPT²⁶, que observou que o benefício associado com a mortalidade estava limitado à pacientes tratados com dispositivos manuais (de aspiração). Outro achado importante do estudo ATTEMPT²⁶ é que a trombectomia melhora a sobrevivência em pacientes tratados com inibidores da glicoproteína IIb/IIIa, sugerindo que estes podem ser utilizados rotineiramente na ICP primária se a trombectomia adjunta for realizada. A força do estudo ATTEMPT é o uso de dados ao nível do paciente com seguimento estendido até um ano²⁶. Ele é limitado pela ausência de 6 de 17 ECR elegíveis, nos quais os principais investigadores não autorizaram acesso à base de dados²⁶. Mongeon e cols.²⁸ observaram que a trombectomia adjunta pode ser uma das poucas medidas preventivas contra o *no-reflow*, mas não encontraram resultados substancialmente diferentes com a trombectomia por aspiração, quando comparada com a trombectomia por qualquer dispositivo²⁸.

Tabela 4 - Avaliação do tamanho do infarto em estudos controlados randomizados de trombectomia adjunta

Primeiro autor, ano, acrônimo	n	Dispositivo	Método para avaliação do tamanho do infarto	Tempo após IM	Tamanho do infarto		p
					Trombectomia	ICP isolada	
Ali, 2006, AIMI ¹⁰	480	AngioJet	Tc-99m sestamibi gated SPECT	14-28 dias	12,5 ± 12,13%	9,8 ± 10,92%	0,03
Antoniucci, 2004 ¹¹	100	AngioJet	Tc-99m sestamibi gated SPECT	30 dias	13,0 ± 11,6%	21,2 ± 18%	0,01
Migliorini, 2010, JETSTENT ¹⁴	415	AngioJet	Tc-99m sestamibi gated SPECT	30 dias	11,8%	12,7%	0,398
Kaltoft, 2006 ¹²	215	Rescue	Tc-99m sestamibi gated SPECT	30 dias	15%	7,5%	0,004
Galiuto, 2006, REMEDIA ³	50	Diver-CE	Ecocardiografia de contraste miocárdico	24 h, 1 semana e 6 meses	Em cada ponto no tempo, o índice de escore de contraste e comprimento de defeito de contraste /comprimento ventricular esquerdo estão significativamente reduzidos no grupo Tx.		
Liistro, 2009 ⁹	111	Export	Ecocardiografia de contraste miocárdico	Imediatamente	85% dos segmentos miocárdicos com contraste miocárdico homogêneo	64% dos segmentos miocárdicos com contraste miocárdico homogêneo	< 0,0001
Lipiecki, 2009 ¹³	40	Export	Tc-99m sestamibi gated SPECT	6 dias	30,6 ± 15,8%	28,5 ± 17,9%	0,7
Sardella, 2009, EXPIRA ⁴	75	Export	RM com contraste	3-5 dias	14 ± 12%	13 ± 6,7%	0,6
				3 meses	9 ± 4,5%	11 ± 8,7%	0,2

Todos os dados são apresentados como grupo trombectomia vs grupo ICP isolada. As abreviações são as mesmas da Tabela 2. IM - infarto do miocárdio; RM - ressonância magnética.

Tamhane e cols.⁴⁶ observaram um aumento no risco de acidente vascular cerebral com a trombectomia. Esse novo achado é exploratório, mas plausível, dada a necessidade de mais manipulações intravasculares para realizar a trombectomia. O acidente vascular cerebral deve ser rotineiramente avaliado em desfechos de futuros ECR ou registros de trombectomia.

Discussão

A melhora nos marcadores substitutos de reperfusão não se traduz em benefícios clínicos

A ausência de melhora nos desfechos clínicos de curto prazo, a despeito das melhoras consistentes em marcadores substitutos de reperfusão miocárdica com a trombectomia tem sido observada na maioria dos ECR (Tabelas 2 e 3). Primeiro, os benefícios clínicos da trombectomia podem aparecer mais tarde após o IM e estudos com períodos de seguimentos mais longos tem consistentemente relatado uma redução de MACE em 6 a 24 meses com a trombectomia (Tabelas 2 e 3). Segundo, a maioria dos ECR tem amostras pequenas, o que torna seu poder estatístico insuficiente para detectar uma diferença em desfecho clínico, especialmente em pacientes com IM com risco baixo a moderado incluídos nos estudos. A incidência combinada de morte, IM ou acidente vascular cerebral em 30 dias estava abaixo de 5% nos grupos de trombectomia ou ICP isolada²⁸. Terceiro, a maioria dos estudos excluiu pacientes em choque cardiogênico ou com doença de tronco de coronária esquerda, que podem se beneficiar dessa técnica. Quarto, é possível que o uso da trombectomia induza uma demora na reperfusão que compense qualquer benefício?

Demora até a reperfusão

Nenhum ECR relatou uma diferença estatisticamente significativa na demora até a ICP entre os grupos trombectomia e controle (Tabelas 2 e 3). Diferentes intervalos de tempo são relatados de estudo para estudo. Em média, o início dos sintomas até o tempo de balão é mais curto em pacientes tratados com trombectomia, quando comparados com os pacientes submetidos à ICP isolada, mas essa diferença não é estatisticamente significante²⁸. Os benefícios nos desfechos clínicos com a trombectomia não podem ser explicados pelo menor tempo até o tratamento^{4,6,14,33,44}.

De forma similar, a demora até a ICP não foi mais longa nos grupos de trombectomia de ECR negativos^{10,12}. É digno de nota o fato de que os tempos porta-balão no estudo TAPAS eram muito curtos e podem ser difíceis de reproduzir fora de um ambiente de estudo⁶. De maneira geral, os dados atuais não apóiam a idéia de que a trombectomia induz à uma demora clinicamente relevante do tratamento, reconhecendo que a aspiração do trombo com dispositivos mais simples está mais prontamente disponível e é mais fácil de obter do que dispositivos complexos tais como o AngioJet. É possível que a trombectomia tenha uma capacidade distinta de remover trombos que tenham se formado há poucas horas⁴⁰. Em um estudo, o fluxo TIMI e o GBM foram melhores em pacientes tratados com trombectomia, quando comparados àqueles tratados com ICP isolada apenas quando o início dos sintomas até o tempo do laboratório de cateterização havia sido 4 a 8 horas⁴⁰. Nenhuma diferença significativa foi encontrada nos marcadores de perfusão em pacientes tratados menos de 4 horas após o início dos sintomas⁴⁰. Dessa forma, a

Tabela 5 - Meta-análise de trombectomia adjunta em intervenção coronariana percutânea primária

Primeiro autor, ano	Número de estudos	Marcadores substitutos de perfusão	Desfechos clínicos
De Luca, 2007 ⁵⁷	13	Dispositivos de Tx foram associados com maior taxa de fluxo TIMI 3 pós-ICP (90,5 vs 87,3%, OR 1,43; IC95%: 0,99-2,06, p = 0,05), GBM 3 (46,6 vs 31,8%, OR 2,64 IC95%: 1,35-5,16, p = 0,005) e embolização distal (5,8 vs 10,6%, OR 0,52 IC95%: 0,32-0,85, p = 0,009).	Dispositivos de Tx não foram associados com benefícios significantes em relação à mortalidade de 30 dias (2,6 vs 2%, OR 1,32; IC95%: 0,76-2,31, p = 0,33).
Kunadian, 2007 ⁵⁸	10	GBM 3 e STR completa foram mais comuns quando a Tx ou dispositivos de proteção embólica foram utilizados.	Dispositivos de Tx não melhoraram o desfecho clínico de morte ou reinfarto em 30 dias (4,4 vs 4,2%, OR 0,98; IC: 0,53-1,83, p = 0,95).
Burzotta, 2008 ⁵⁹	12	Uso de dispositivos de Tx estava associado com embolização distal significativamente menor, fluxo TIMI < 3, GBM < 3 e falha em atingir STR.	Dispositivos de Tx não estavam associados com uma redução em morte e IM em 30 dias (OR 1,07; IC95%: 0,50-2,32).
Bavry, 2008 ²⁵	18	Dispositivos de Tx por aspiração, mas não mecânicos, estavam associados de forma mais significativa com grau de blush miocárdico pós ICP TIMI 3 (RR 1,69 IC95%: 1,26-2,28, p < 0,0001) e STR (RR 1,41; IC95%: 1,21-1,64, p < 0,0001).	Durante um seguimento médio ponderado de 6,2 meses, em estudos de aspiração de trombos, a mortalidade foi de 2,7% para o grupo com dispositivo adjunto vs 4,4% para ICP isolada (p = 0,018). Para estudos de trombectomia mecânica, a mortalidade foi de 5,3% para o grupo com dispositivo adjunto vs 2,8% para ICP isolada (p = 0,050) em um seguimento médio de 4,6 meses.
Burzotta, 2009, ATTEMPT ²⁶	11		Tx foi associada com menor mortalidade por todas as causas (p = 0,049). Tx foi associada com melhora na sobrevivência em pacientes tratados com inibidores IIb/IIIa (p = 0,045) e o benefício na sobrevivência é limitado à pacientes tratados com Tx manual (p = 0,011). Mediana de seguimento foi de 365 dias.
Mongeon, 2010 ²⁸	21	Tx resultou em <i>no-reflow</i> substancialmente menor (OR 0,39; IC95%: 0,18-0,69), menor embolização distal (OR 0,46 IC95%: 0,28-0,70), mais STR \geq 50% (OR 2,22; IC95%: 1,60-3,23) e mais TIMI/grau de perfusão miocárdica 3 (OR 2,50; IC95%: 1,48-4,41). Dispositivos de Tx por aspiração simples foram, além disso associados com mais fluxo TIMI 3 pós ICP (OR: 1,49 IC95%: 1,14-1,99).	Não houve evidência de diminuição em morte (OR 0,94; IC95%: 0,47-1,80) e em morte, IM recorrente ou acidente vascular cerebral em 30 dias (OR 1,07; IC95%: 0,63-1,92) com Tx. Restrição da análise para estudos que utilizaram dispositivos de Tx de aspiração simples não mostrou resultados substancialmente diferentes.
Tamhane, 2010 ⁴⁶	17	Tx foi associada com maior probabilidade de TIMI 3 (OR 1,41, p = 0,007), GBM 3 (OR 2,42, p < 0,001), STR > 70% (OR 2,30, p < 0,001).	Não houve diferença no risco da mortalidade em 30 dias (OR 0,84; IC95%: 0,54-1,29) e reinfarto (0,59; IC95%: 0,29-1,22) com Tx. Tx foi associada com maior risco de ACV (OR: 2,88; IC95%: 1,06-7,85, p = 0,04). Houve tendências à menor mortalidade com Tx de aspiração manual (OR: 0,59; IC95%: 0,35-1,01, p = 0,05) e maior mortalidade com dispositivos de Tx mecânica (OR: 2,07; IC95%: 0,95-4,48, p = 0,07).

Todos os dados são apresentados como grupo trombectomia vs grupo ICP isolada. As abreviações são as mesmas da Tabela 2. RR - razão de risco ratio, IC - intervalo de confiança.

trombectomia adjunta pode ser menos relevante em pacientes apresentando-se logo após o início dos sintomas.

Tamanho do infarto

A maioria dos estudos não encontrou diferenças no tamanho do infarto com a trombectomia (Tabela 4). A embolização pode ocorrer às vezes quando a trombectomia não pode evitá-la: antes da chegada ao laboratório de cateterização, com injeção de contraste ou com fio ou dispositivo atravessando a lesão “culpada” (técnica distal a proximal com ativação do dispositivo após atravessar a lesão)¹⁰. A perfusão microvascular deficiente também pode estar relacionada a outros mecanismos, tais como necrose, edema, injúria de reperfusão e disfunção endotelial⁸.

Dois estudos, um utilizando um dispositivo mecânico¹⁰ e outro um dispositivo de aspiração¹² observaram infartos maiores em pacientes tratados com trombectomia. Os investigadores do estudo JETSTENT recomendaram a técnica anterógrada simples para evitar promover a embolização

distal, mas a redução do tamanho do infarto não foi observada nesse estudo¹⁴. Antoniucci e cols.¹¹ observaram uma redução no tamanho do infarto com o AngioJet em um estudo anterior, mas a técnica da trombectomia não foi detalhada. Liistro e cols.⁹ observaram melhor perfusão miocárdica na ECM em pacientes tratados com o cateter de aspiração Export. A aspiração foi iniciada antes de atravessar a lesão e foi mantida até a remoção do cateter⁹. Comparações entre ECR devem levar em consideração que as medidas do tamanho do infarto são sensíveis ao tempo de demora após o IM inicial e que existem diferenças entre técnicas de imagem.

A presença de trombo

É improvável que a trombectomia adjunta seja útil na ausência de trombo intracoronariano e pode até mesmo ser danosa. Um método visual semiquantitativo para a avaliação de trombo intracoronariano tem sido descrito⁴⁷. Devido ao fato de o trombo não ser sempre visível na angiografia, a maioria dos ECR testou uma estratégia de trombectomia sistemática

em ICP primária e o trombo na angiografia basal foi um critério de inclusão somente em 6 ECR (Tabelas 2 e 3)^{4,14,34-37}. Todos eles observaram que a trombectomia melhorou os marcadores substitutos de reperfusão miocárdica e 2 relataram uma diminuição em eventos clínicos^{4,14}. Uma forma alternativa de considerar a presença de trombo é examinar o material removido pelo dispositivo da trombectomia, o que foi observado em 5 ECR^{6,33,35,39,41}. Todos esses estudos também mostraram resultados positivos para seus respectivos desfechos primários. Resíduos macroscópicos foram removidos em 72,9% a 95% dos pacientes^{6,33,39}. O valor da presença do trombo pela angiografia para selecionar pacientes que podem se beneficiar da trombectomia adjunta é apoiado por uma análise de subgrupo do estudo REMEDIA, que encontrou maior incidência de GBM ≥ 2 pós-ICP e resolução de segmento ST $\geq 70\%$ em pacientes com escore de trombo TIMI basal 3-4⁴⁷ tratados com trombectomia⁴³. Outra análise de subgrupo, entretanto, mostrou resultados opostos. No estudo TAPAS, não houve diferença significativa na razão de risco para GBM 0-1 pós-ICP com trombectomia por aspiração versus ICP isolada, de acordo com o escore de trombo basal⁶. No estudo AIMI, a trombectomia não reduziu o tamanho do infarto no subgrupo de pacientes com trombo visível na linha basal¹⁰. No estudo de Kaltoft e cols.¹², o tamanho do infarto era maior em pacientes com trombo basal, como foi para todo o grupo de trombectomia.

Terapia antiplaquetária

O tratamento atual do STEMI envolve o uso de vários agentes antitrombóticos⁴⁸. Com base na análise agrupada ATTEMPT²⁶, o uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa está associado com um benefício na sobrevivência de pacientes tratados com trombectomia adjunta e esses inibidores da glicoproteína IIb/IIIa foram usados em mais de 75% dos pacientes incluídos em ECR de trombectomia adjunta²⁸. As diretrizes práticas encorajam bastante o uso de terapia antiplaquetária dupla com aspirina e tienopiridina com heparina ou bivalirudina⁴⁸. O uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa não é apoiado como terapia de rotina, mas em casos selecionados com grande carga trombótica ou sem carga adequada de tienopiridina⁴⁸. Além disso, uma dose de ataque de 600 mg de clopidogrel é frequentemente utilizada e a terapia antiplaquetária dupla é continuada por 12 meses ou mais após a ICP primária⁴⁸. Prasugrel também pode ser usado como substituto. Considerando que essas recomendações sejam seguidas, alguns pacientes podem ser submetidos à trombectomia com um regime antitrombótico levemente diferente daquele amplamente testado. A dose da carga pré-ICP de clopidogrel foi 300 mg na maioria dos estudos que relatou esse dado^{4,10,12,13,40,42,43} e foi dada por um mês após a ICP quando essa informação estava disponível^{10,11,34,36,43}. ECR selecionados utilizaram doses de ataque de 600 mg^{6,9,14} ou continuaram seu uso por 3 a 12 meses^{4,12,40,42}. Como o regime médico adjunto evoluiu, os desfechos da trombectomia adjunta irão requerer reavaliação em ECR que refletem de forma mais próxima a prática atual. Desconhece-se se medicamentos antitrombóticos mais potentes dados à época da ICP primária irão melhorar ou compensar os benefícios da trombectomia adjunta. Pelo menos, a administração

intracoronariana de abciximab, mesmo em doses mais altas, não apresentou benefícios sobre o regime intravenoso usual em um pequeno estudo⁴⁹.

Os dispositivos de aspiração são melhores do que os dispositivos mecânicos?

A trombectomia por aspiração tem obtido crescente popularidade e aceitação sobre a trombectomia mecânica, com base em meta-análises^{25,26}, que sugeriram que os dispositivos de aspiração eram mais benéficos como uma classe. O estudo JETSTENT provavelmente irá forçar uma reconsideração do papel da trombectomia mecânica (Tabela 3)¹⁴. Mongeon e cols.²⁸ não observaram resultados substancialmente diferentes na trombectomia com dispositivo de aspiração quando comparados à trombectomia por qualquer tipo de dispositivo²⁸. Vlaar e cols.⁵⁰ compararam os dispositivos de aspiração Diver e Export (Tabela 1) e observaram que um diâmetro de lúmen interno maior não resultou em remoção de partículas trombóticas maiores, nem melhorou os desfechos angiográficos e eletrocardiográficos⁵⁰. O estudo RETAMI observou que o cateter Export removeu mais material trombótico e estava associado com melhor perfusão miocárdica do que o dispositivo Diver⁵¹. Podemos pelo menos dizer que a aspiração do trombo é mais fácil de realizar e geralmente é uma estratégia com menor custo, que não se baseia em um console de alto custo para funcionar. Como resultado, ela tem obtido popularidade em anos recentes.

Recomendações

O fato de a trombectomia adjunta resultar em benefícios nos *endpoints* da perfusão miocárdica e ser benéfico remover o trombo da artéria associada ao infarto tem levado à sua aceitação entusiástica na ICP primária. Ao revisar os ECR (Tabelas 2 e 3) e resumos de estudos (Tabela 5), pode-se obter argumentos para justificar ou rejeitar o uso dessa técnica. A trombectomia por aspiração tem aparecido como a técnica preferida em estudos recentes (Tabelas 2 e 4).

O que sabemos

Nos estudos mais recentes (Tabelas 2 e 3), a trombectomia adjunta, por aspiração ou mecânica, realizada em pacientes não-selecionados com IAM submetidos à ICP primária não mostrou aumentar os eventos adversos ou custos³⁰. A trombectomia adjunta melhora de forma consistente os marcadores substitutos da reperfusão miocárdica e pode reduzir a ocorrência de MACE tardios. É provavelmente melhor utilizar a trombectomia adjunta em conjunto com inibidores de glicoproteína IIb/IIIa²⁶ e em pacientes com tempo intermediário do início dos sintomas até o laboratório de cateterização⁴⁰.

O que não sabemos

O corpo de evidências favoráveis é muito maior para a trombectomia por aspiração (Tabela 2) do que para a trombectomia mecânica (Tabela 3). Até o estudo JETSTENT¹⁴, a trombectomia por aspiração era a única técnica que havia mostrado redução nos MACE após o IM. A superioridade da

trombectomia por aspiração permanece controversa, mas sua simplicidade técnica não pode ser ignorada. Ainda não está claro se há pacientes que, sem dúvida alguma, deveriam ser submetidos à trombectomia. A análise de subgrupos e revisão de critérios de inclusão dos ECR não nos permite utilizar a carga trombótica basal como uma indicação para a trombectomia adjunta. Os benefícios de uma abordagem de rotina com trombectomia, comparados com o uso mais seletivo desses dispositivos também são desconhecidos. Um estudo com poder apropriado para avaliar desfechos clínicos necessitaria de um grande número de pacientes, já que as diferenças nas taxas de eventos clínicos entre a trombectomia e os braços-controle são < 1% em estudos selecionados²⁸. Um grande estudo com a inclusão planejada de 4.000 pacientes e relatos de desfechos em 6 meses está sendo planejado⁵². Além disso, futuros estudos deveriam focar pacientes de alto risco, rotineiramente avaliar a presença de trombos e relatar desfechos de longo prazo, já que os benefícios clínicos parecem surgir mais tarde.

Diretrizes práticas

O *American College of Cardiology* e a *American Heart Association 2009* com foco na atualização do tratamento de IAM com elevação do segmento ST dá à trombectomia por aspiração uma recomendação classe IIa. O comitê de diretrizes cuidadosamente observa que *“é razoável concluir que a [trombectomia por aspiração] pode ser útil em pacientes [com STEMI] com tempos isquêmicos curtos e grande carga trombótica. Pode não ser útil em pacientes [com STEMI] com tempos isquêmicos longos, ramos laterais com pequenos territórios infartados ou lesões com carga trombótica baixa”*⁴⁸. As diretrizes da *European Society of Cardiology* para o tratamento de STEMI também dão uma

recomendação classe IIa para a aspiração manual do trombo para a prevenção de *no-reflow*, mas uma recomendação classe IIb como procedimento de reperfusão⁵³. Finalmente, deve-se ter em mente que os ECR de trombectomia foram conduzidos em centros de grande volume por operadores experientes. Recomenda-se que operadores tenham proficiência suficiente na manipulação dos dispositivos de trombectomia para utilizá-los em ICP de emergência⁵⁴.

Conclusões

A trombectomia adjunta na ICP primária para infarto agudo do miocárdio com elevação do segmento ST melhora a reperfusão miocárdica. Há evidências que sugerem que essa técnica também pode melhorar os desfechos clínicos tardios. Com base nas diretrizes atuais, cirurgiões experientes deveriam considerar o uso de trombectomia adjunta. A questão referente ao fato se a mesma deve ser utilizada de forma rotineira ou seletivamente em pacientes com maior risco ou maior carga trombótica ainda precisa ser definida.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Referências

1. 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.
2. Stone GW, Peterson MA, Lansky AJ, Dangas G, Mehran R, Leon MB. Impact of normalized myocardial perfusion after successful angioplasty in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(4):591-7.
3. Galiuto L, Garramone B, Burzotta F, Lombardo A, Barchetta S, Rebuzzi AG, et al. Thrombus aspiration reduces microvascular obstruction after primary coronary intervention: a myocardial contrast echocardiography substudy of the REMEDIA Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(7):1355-60.
4. Sardella G, Mancone M, Bucciarelli-Ducci C, Agati L, Scardala R, Carbone I, et al. Thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention improves myocardial reperfusion and reduces infarct size: the EXPIRA (thrombectomy with export catheter in infarct-related artery during primary percutaneous coronary intervention) prospective, randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(4):309-15.
5. Rinfret S, Katsiyannis PT, Ho KK, Cohen DJ, Baim DS, Carrozza JP, et al. Effectiveness of rheolytic coronary thrombectomy with the Angiojet catheter. *Am J Cardiol*. 2002;90(5):470-6.
6. Svilaas T, Vlaar PJ, van der Horst IC, Diercks GF, de Smet BJ, van den Heuvel AF, et al. Thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med*. 2008;358(6):557-67.
7. Antoniucci D, Valenti R, Migliorini A. Thrombectomy during PCI for acute myocardial infarction: are the randomized controlled trial data relevant to the patients who really need this technique? *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;71(7):863-9.
8. Ito H. No-reflow phenomenon and prognosis in patients with acute myocardial infarction. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*. 2006;3(9):499-506.
9. Liistro F, Grotti S, Angioli P, Falsini G, Ducci K, Baldassarre S, et al. Impact of thrombus aspiration on myocardial tissue reperfusion and left ventricular functional recovery and remodeling after primary angioplasty. *Circ Cardiovasc Interv*. 2009;2(5):376-83.
10. Ali A, Cox D, Dib N, Brodie B, Berman D, Gupta N, et al. Rheolytic thrombectomy with percutaneous coronary intervention for infarct size reduction in acute myocardial infarction: 30-day results from a multicenter randomized study. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(2):244-52.
11. Antoniucci D, Valenti R, Migliorini A, Parodi G, Memisha G, Santoro GM, et al. Comparison of rheolytic thrombectomy before direct infarct artery stenting versus direct stenting alone in patients undergoing percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2004;93(8):1033-5.
12. Kaltoft A, Bottcher M, Nielsen SS, Hansen HH, Terkelsen C, Maeng M, et al. Routine thrombectomy in percutaneous coronary intervention for acute ST-segment-elevation myocardial infarction: a randomized, controlled trial. *Circulation*. 2006;114(1):40-7.

13. Lipiecki J, Monzy S, Durel N, Cachin F, Chabrot P, Muliez A, et al. Effect of thrombus aspiration on infarct size and left ventricular function in high-risk patients with acute myocardial infarction treated by percutaneous coronary intervention. Results of a prospective controlled pilot study. *Am Heart J*. 2009;157(3):583 e1-7.
14. Migliorini A, Stabile A, Rodríguez AE, Gandolfo C, Rodríguez Granillo AM, Valenti R, et al. Comparison of AngioJet rheolytic thrombectomy before direct infarct artery stenting with direct stenting alone in patients with acute myocardial infarction. The JETSTENT trial. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(16):1298-306.
15. De Luca G, Suryapranata H, de Boer MJ, Ottervanger JP, Hoorntje JC, Gosselink AT, et al. Combination of electrocardiographic and angiographic markers of reperfusion in the prediction of infarct size in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing successful primary angioplasty. *Int J Cardiol*. 2007;117(2):232-7.
16. Gibson CM, Cannon CP, Murphy SA, Ryan KA, Mesley R, Marble SJ, et al. Relationship of TIMI myocardial perfusion grade to mortality after administration of thrombolytic drugs. *Circulation*. 2000;101(2):125-30.
17. Angeja BG, Gunda M, Murphy SA, Sobel BE, Rundle AC, Syed M, et al. TIMI myocardial perfusion grade and ST segment resolution: association with infarct size as assessed by single photon emission computed tomography imaging. *Circulation*. 2002;105(3):282-5.
18. de Lemos JA, Braunwald E. ST segment resolution as a tool for assessing the efficacy of reperfusion therapy. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38(5):1283-94.
19. van 't Hof AW, Liem A, de Boer MJ, Zijlstra F. Clinical value of 12-lead electrocardiogram after successful reperfusion therapy for acute myocardial infarction. Zwolle Myocardial infarction Study Group. *Lancet*. 1997;350(9078):615-9.
20. Henriques JP, Zijlstra F, Ottervanger JP, de Boer MJ, van 't Hof AW, Hoorntje JC, et al. Incidence and clinical significance of distal embolization during primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2002;23(14):1112-7.
21. Bolognese L, Carrabba N, Parodi G, Santoro GM, Buonamici P, Cerisano G, et al. Impact of microvascular dysfunction on left ventricular remodeling and long-term clinical outcome after primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Circulation*. 2004;109(9):1121-6.
22. Sianos G, Papafakis 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-segment elevation myocardial infarction: the importance of thrombus burden. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(7):573-83.
23. Yip HK, Chen MC, Chang HW, Hang CL, Hsieh YK, Fang CY, et al. Angiographic morphologic features of infarct-related arteries and timely reperfusion in acute myocardial infarction: predictors of slow-flow and no-reflow phenomenon. *Chest*. 2002;122(4):1322-32.
24. Stone GW, Webb J, Cox DA, Brodie BR, Qureshi M, Kalynych A, et al. Distal microcirculatory protection during percutaneous coronary intervention in acute ST-segment elevation myocardial infarction: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005;293(9):1063-72.
25. Bavry AA, Kumbhani DJ, Bhatt DL. Role of adjunctive thrombectomy and embolic protection devices in acute myocardial infarction: a comprehensive meta-analysis of randomized trials. *Eur Heart J*. 2008;29(24):2989-3001.
26. Burzotta F, De Vita M, Gu YL, Isshiki T, Lefevre T, Kaltoft A, et al. Clinical impact of thrombectomy in acute ST-elevation myocardial infarction: an individual patient-data pooled analysis of 11 trials. *Eur Heart J*. 2009;30(18):2193-203.
27. Eeckhout E. Thrombectomy in acute ST-elevation myocardial infarction: keep it simple. *Eur Heart J*. 2009;30(18):2180-1.
28. Mongeon FP, Belisle P, Joseph L, Eisenberg MJ, Rinfret S. Adjunctive thrombectomy for acute myocardial infarction: a bayesian meta-analysis. *Circ Cardiovasc Interv*. 2010;3(1):6-16.
29. Inaba Y, Chen JA, Mehta N, Bergmann SR. Impact of single or multicentre study design on the results of trials examining the efficacy of adjunctive devices to prevent distal embolisation during acute myocardial infarction. *EuroIntervention*. 2009;5(3):375-83.
30. Anzai H, Yoneyama S, Tsukagoshi M, Miyake T, Kikuchi T, Sakurada M. Rescue percutaneous thrombectomy system provides better angiographic coronary flow and does not increase the in-hospital cost in patients with acute myocardial infarction. *Circ J*. 2003 Sep;67(9):768-74.
31. Cohen DJ, Ramee S, Baim DS, Sharma S, Carrozza JP, Cosgrove R, et al. Economic assessment of rheolytic thrombectomy versus intracoronary urokinase for treatment of extensive intracoronary thrombus: results from a randomized clinical trial. *Am Heart J*. 2001;142(4):648-56.
32. Dudek D. PIHRATE: a prospective, randomized trial of thromboaspiration during primary angioplasty in AMI. TCT 2007. [cited in 2010 Oct 20]. Available from: <http://www.tctmd.com/show.aspx?id=54608>
33. Ikari Y, Sakurada M, Kozuma K, Kawano S, Katsuki T, Kimura K, et al. Upfront thrombus aspiration in primary coronary intervention for patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction: report of the VAMPIRE (VAcuum aspiration thrombus REmoval) trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008;1(4):424-31.
34. De Luca L, Sardella G, Davidson CJ, De Persio G, Beraldi M, Tommasone T, et al. Impact of intracoronary aspiration thrombectomy during primary angioplasty on left ventricular remodelling in patients with anterior ST elevation myocardial infarction. *Heart*. 2006;92(7):951-7.
35. Napodano M, Pasquetto G, Sacca S, Cernetti C, Scarabeo V, Pascotto P, et al. Intracoronary thrombectomy improves myocardial reperfusion in patients undergoing direct angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(8):1395-402.
36. Beran G, Lang I, Schreiber W, Denk S, Stefanelli T, Syeda B, et al. Intracoronary thrombectomy with the X-sizer catheter system improves epicardial flow and accelerates ST-segment resolution in patients with acute coronary syndrome: a prospective, randomized, controlled study. *Circulation*. 2002;105(20):2355-60.
37. Dudek D, Mielecki W, Legutko J, Chyrchel M, Sorysz D, Bartus S, et al. Percutaneous thrombectomy with the RESCUE system in acute myocardial infarction. *Kardiol Pol*. 2004;61(12):523-33.
38. Lefevre T, Garcia E, Reimers B, Lang I, di Mario C, Colombo A, et al. X-sizer for thrombectomy in acute myocardial infarction improves ST-segment resolution: results of the X-sizer in AMI for negligible embolization and optimal ST resolution (XAMINE ST) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(2):246-52.
39. Silva-Orrego P, Colombo P, Bigi R, Gregori D, Delgado A, Salvade P, et al. Thrombus aspiration before primary angioplasty improves myocardial reperfusion in acute myocardial infarction: the DEAR-MI (Dethrombosis to Enhance Acute Reperfusion in Myocardial Infarction) study. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(8):1552-9.
40. Chao CL, Hung CS, Lin YH, Lin MS, Lin LC, Ho YL, et al. Time-dependent benefit of initial thrombus suction on myocardial reperfusion in primary percutaneous coronary intervention. *Int J Clin Pract*. 2008;62(4):555-61.
41. Chevalier B, Gilard M, Lang I, Commeau P, Roosen J, Hanssen M, et al. Systematic primary aspiration in acute myocardial percutaneous intervention: a multicentre randomised controlled trial of the export aspiration catheter. *EuroIntervention*. 2008;4(2):222-8.
42. Andersen NH, Karlsen FM, Gerdes JC, Kaltoft A, Sloth E, Thuesen L, et al. No beneficial effects of coronary thrombectomy on left ventricular systolic and diastolic function in patients with acute S-T elevation myocardial infarction: a randomized clinical trial. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007;20(6):724-30.
43. Burzotta F, Trani C, Romagnoli E, Mazzari MA, Rebuzzi AG, De Vita M, et al. Manual thrombus-aspiration improves myocardial reperfusion: the randomized evaluation of the effect of mechanical reduction of distal embolization by thrombus-aspiration in primary and rescue angioplasty (REMEDIA) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(2):371-6.
44. Sardella G, Mancone M, Canali E, Stio R, Lucisano L, Di Roma A, et al. Impact of thrombectomy with EXPort Catheter in Infarct-Related Artery during Primary Percutaneous Coronary Intervention (EXPIRA Trial) on cardiac death. 2009. *Am J Cardiol*. 2010;106(5):624-9.
45. Vlaar PJ, Svilaas T, van der Horst IC, Diercks GF, Fokkema ML, de Smet BJ, et al. Cardiac death and reinfarction after 1 year in the Thrombus Aspiration during Percutaneous coronary intervention in Acute myocardial infarction Study (TAPAS): a 1-year follow-up study. *Lancet*. 2008;371(9628):1915-20.
46. Tamhane UU, Chetcuti S, Hameed I, Grossman PM, Moscucci M, Gurm HS. Safety and efficacy of thrombectomy in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for acute ST elevation MI: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Cardiovasc Disord*. 2010; 10:10.

47. Gibson CM, de Lemos JA, Murphy SA, Marble SJ, McCabe CH, Cannon CP, et al. Combination therapy with abciximab reduces angiographically evident thrombus in acute myocardial infarction: a TIMI 14 substudy. *Circulation*. 2001;103(21):2550-4.
48. Kushner FG, Hand M, Smith SC Jr, King SB 3rd, Anderson JL, Antman EM, et al. 2009 focused updates: ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction (updating the 2004 guideline and 2007 focused update) and ACC/AHA/SCAI guidelines on percutaneous coronary intervention (updating the 2005 guideline and 2007 focused update) a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54(23):2205-41.
49. Bertrand OF, Rodes-Cabau J, Larose E, Rinfret S, Gaudreault V, Proulx G, et al. Intracoronary compared to intravenous Abciximab and high-dose bolus compared to standard dose in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing transradial primary percutaneous coronary intervention: a two-by-two factorial placebo-controlled randomized study. *Am J Cardiol*. 2010;105(11):1520-7.
50. Vlaar PJ, Svilaas T, Vogelzang M, Diercks GF, de Smet BJ, van den Heuvel AF, et al. A comparison of 2 thrombus aspiration devices with histopathological analysis of retrieved material in patients presenting with ST-segment elevation myocardial infarction. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008;1(3):258-64.
51. Sardella G, Mancone M, Nguyen BL, De Luca L, Di Roma A, Colantonio R, et al. The effect of thrombectomy on myocardial blush in primary angioplasty: the Randomized Evaluation of Thrombus Aspiration by two thrombectomy devices in acute Myocardial Infarction (RETAMI) trial. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;71(1):84-91.
52. Jolly SS, Dzavik V. A Trial of Routine Aspiration Thrombectomy With Percutaneous Coronary Intervention (PCI) Versus PCI Alone in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Undergoing Primary PCI (TOTAL). 2010 [cited 2010 Oct 20]. Available from: <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01149044?term=thrombectomy&rank=1>.
53. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2008;29(23):2909-45.
54. King SB 3rd, Aversano T, Ballard WL, Beekman RH, 3rd, Cowley MJ, Ellis SG, et al. ACCF/AHA/SCAI 2007 update of the clinical competence statement on cardiac interventional procedures: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association/American College of Physicians Task Force on Clinical Competence and Training (writing Committee to Update the 1998 Clinical Competence Statement on Recommendations for the Assessment and Maintenance of Proficiency in Coronary Interventional Procedures). *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(1):82-108.
55. Brodie BR. Adjunctive thrombectomy with primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction: summary of randomized trials. *J Invasive Cardiol*. 2006;18 (Suppl C):C24-7.
56. Ikari Y, Kawano S, Sakurada M, Katsuki T, Kimura K, Suzuki T, et al. Thrombus aspiration prior to coronary intervention improves myocardial microcirculation in patients with ST elevation acute myocardial infarction, the VAMPIRE study. *Circulation*. 2005;112(Suppl II):659.
57. De Luca G, 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.
58. Kunadian B, Dunning J, Vijayalakshmi K, Thornley AR, de Belder MA. Meta-analysis of randomized trials comparing anti-embolic devices with standard PCI for improving myocardial reperfusion in patients with acute myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2007;69(4):488-96.
59. Burzotta F, Testa L, Giannico F, Biondi-Zoccai GG, Trani C, Romagnoli E, et al. Adjunctive devices in primary or rescue PCI: a meta-analysis of randomized trials. *Int J Cardiol*. 2008;123(3):313-21.