

Angioplastia primaria (sin fibrinolíticos) en el tratamiento del infarto.

Resultados clínico-angiográficos inmediatos y al alta de una serie consecutiva y prospectiva

ALFREDO RODRIGUEZ[△], OMAR SANTAERA*, MIGUEL LARRIBAU, ALBERTO CRISTINO, RODOLFO ROJAS, ERNESTO PEYREGNE, EDUARDO MELE[△], NESTOR PEREZ BALIÑO[△]○

Departamento de Cardiología y Servicio de Cardiología Intervencionista, Sanatorio Anchorena, Buenos Aires

* Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

△ Miembros Titulares SAC. ○ Fellow ACC

Trabajo recibido para su publicación: 11/93. Aceptado: 3/94

Dirección para separatas: Anchorena 1872, Buenos Aires, Argentina

Objetivos

El propósito del presente estudio es analizar los resultados de la angioplastia directa en un grupo consecutivo de pacientes portadores de infarto agudo de miocardio.

Material y método

Entre octubre de 1991 y marzo de 1993 se incluyeron 37 pacientes, 31 de sexo masculino, con una edad promedio de $61,61 \pm 10,9$ años, con supradesnivel del segmento ST en cuatro o más derivaciones, 23 de localización anterior (62%) y 14 (38%) inferior. El infarto fue el primer síntoma de enfermedad coronaria en 21 pacientes; en 7 fue precedido por angina de reciente comienzo; en 3 por angor progresivo y en 6 por angor crónico estable. Ocho pacientes tenían antecedentes de infarto previo. Al tiempo de realizar la angioplastia, 3 pacientes se encontraban en shock cardiogénico, 2 en edema de pulmón y 2 en asistencia respiratoria mecánica.

Resultados

El éxito primario, definido como obstrucción residual menor de 50% y flujo TIMI 3, fue obtenido en el 97% de los casos (36/37) y el 86% de los pacientes reunió los criterios de angioplastia exitosa (éxito primario sin óbito, cirugía de urgencia o reinfarto durante la internación). Se presentaron 2 casos de oclusión subaguda y 3 óbitos (8%). Excluyendo los pacientes con shock cardiogénico, la mortalidad fue del 3% (1/34). El 83,8% de los pacientes tenía antes de la angioplastia un flujo TIMI 0-1, mientras que posangioplastia inmediata, el 97% tuvo flujo TIMI 3 y en el reestudio antes del alta el 94,6% permanecía con dicho flujo ($p < 0,0001$). El grado de obstrucción promedio fue 97,62%, 15,27% y 23,96% antes, inmediato postratamiento y a los 6,5 días respectivamente ($p < 0,0001$). El tiempo transcurrido entre el comienzo de la sintomatología y la recanalización de la arteria fue $5,03 \pm 2,37$ horas. En 25 pacientes fue posible comparar la fracción de eyección preangioplastia y a los 6,5 días mediante el método de Dodge. La fracción de eyección promedio previa fue $35,94 \pm 11,5\%$ y a los 6,5 días $46,5 \pm 7,97\%$ ($p < 0,003$) con un incremento porcentual de $10,66 \pm 5,93$. No se detectaron diferencias significativas en relación con la localización del infarto. Se comprobó una fracción de eyección menor de 40% en 18 pacientes antes de la recanalización de la arteria y a los 6,5 días el 78% de ellos había superado ese valor ($p = 0,003$).

Conclusiones

1) La angioplastia tuvo un alto índice de éxito primario, con obstrucción residual de escasa magnitud y baja mortalidad. 2) Se observó un alto porcentaje de arterias con flujo TIMI 3 al alta hospitalaria. 3) La fracción de eyección sufrió un incremento significativo posangioplastia exitosa. 4) Creemos que la angioplastia es otra opción terapéutica para el paciente con infarto agudo de miocardio. Rev Arg Cardiol 1994; 62 (4): 377-386.

La angioplastia (ATC) directa o primaria, es decir, sin administrar fibrinolíticos previos, fue introducida en 1982 por Hartzler y colaboradores para el tratamiento del infarto agudo de miocardio (IAM) con un índice elevado de éxito primario y una incidencia aceptable de complicaciones. Analizando los resultados de diferentes series, se puede observar que el éxito primario fue superior al 83%, la incidencia de oclusión aguda osciló entre el 3 y el 14%, la cirugía de emergencia fue requerida con poca frecuencia (2%) y la mortalidad hospitalaria varió entre el 6,8 y el 9,3%. (1-7)

Por otra parte, en los años 80 reaparecieron los fibrinolíticos para el tratamiento del infarto, y debido a su facilidad de administración, aun en centros de mediana complejidad, se pudieron aplicar a grandes poblaciones de pacientes. Es así que surgieron los "megatrials", que demostraron una disminución significativa de la mortalidad debido al tratamiento fibrinolítico aislado o asociado con aspirina. (8, 9)

Ya que para poder realizar ATC directa en las primeras horas del infarto es necesario contar con rápido diagnóstico y derivación de los pacientes a centros cuyos laboratorios de hemodinamia funcionen las 24 horas con equipos experimentados en ATC (sólo un 20% de los hospitales de los Estados Unidos reúne estos requisitos [10]), la aplicación sistemática de esta terapéutica no es sencilla y por eso se hace muy difícil realizar estudios a gran escala comparando este tratamiento con el fibrinolítico.

La experiencia inicial de nuestro grupo en angioplastia en el IAM (inmediata a la infusión de fibrinolíticos intracoronarios), iniciada en 1981, mostró una incidencia elevada de reoclusión antes del alta hospitalaria. (11) Coincidentemente, los estudios randomizados de la década del 80 no detectaron beneficios con el uso sistemático de la ATC (inmediata o diferida) posfibrinolíticos respecto del grupo tratado en forma conservadora. (6, 12, 13)

Sin embargo, el tratamiento fibrinolítico también mostró sus facetas negativas, tales como falla de reperfusión entre el 25 y el 30%, complicaciones graves por sangrado y alto índice de isquemia recurrente. (8, 9, 13-17)

En nuestro medio, de una serie de 1.000 infartos consecutivos, sólo 359 se encontraban dentro de las seis primeras horas, de los cuales el 54,8% recibió fibrinolíticos. (18) Es por ello que, a juicio de los autores, la ATC directa en el IAM tiene vigencia y creemos que aún no está claramente definida su indicación. La única situación en la que hay acuerdo es en aquellos

pacientes que deberían ser tratados con trombolíticos pero presentan claras contraindicaciones para recibirlos. (19)

Con el propósito de evaluar si la ATC directa puede llevarse a cabo con cifras de mortalidad que no superen las esperadas para un grupo similar al seleccionado, se realizó este trabajo en forma prospectiva y consecutiva en el período comprendido entre octubre de 1991 y marzo de 1993.

MATERIAL Y METODO

Criterios de inclusión

Se incluyeron en forma consecutiva pacientes sin límite de edad que ingresaran al sanatorio con:

1. Angor prolongado (dolor de 30 minutos o más).
2. Dentro de las 12 primeras horas de comenzado el cuadro.
3. Cambios electrocardiográficos:
 - a) Supradesnivel mayor de 1 mm en cuatro o más derivaciones.
 - b) Supradesnivel del segmento ST mayor o igual a 1 mm en DII, DIII y aVF con falla de bomba.
4. Independientemente del criterio 3 se incluyeron pacientes con shock cardiogénico, definido por:
 - a) Presión arterial menor de 90 mmHg, sin inotrópicos y/o balón de contrapulsación.
 - b) Evidencia de una expansión con volumen adecuada, demostrada por presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo mayor de 12 mmHg.
 - c) Asociados o no con otros signos de hipoperfusión (oliguria, trastornos del sensorio, frialdad de las extremidades).
5. Persistencia de los criterios 3 y 5 tras 10 minutos de infusión de nitroglicerina (NTG) a dosis terapéuticas.
6. El paciente debía dar consentimiento para realizar cinecoronariografía (CCG) y eventual ATC.
7. Vaso responsable del IAM identificable y anatomía adecuada para ATC con obstrucción mayor o igual a 70%.

Criterios de exclusión

Fueron excluidos del estudio aquellos pacientes con:

1. Más de 12 horas de evolución.
2. Reversión del dolor y ECG con NTG.

3. Valvulopatías de grado moderado a severo.
4. IAM inferior o lateral estricto (DII/III-aVF o DI-aVL con o sin V5-V6) Killip I.
5. Negativa del paciente a la ATC.
6. Vaso implicado no identificable o con obstrucción menor de 70%, y flujo TIMI 3.
7. Anatomía no adecuada para realizar ATC.

Objetivos

Fueron objetivos primarios del estudio valorar:

- a) la mortalidad hospitalaria;
- b) la permeabilidad de la arteria involucrada, con una angiografía antes del alta.

Los objetivos secundarios fueron analizar:

- a) los nuevos eventos isquémicos en fase hospitalaria (angina, reinfarcto), y
- b) evaluar el impacto de la ATC en la función ventricular izquierda.

Procedimiento

Los pacientes que reunieron los criterios de inclusión fueron conducidos al laboratorio de hemodinamia para realizar CCG. Se utilizó la vía femoral, colocando sendos introductores en arteria y vena, 9 y 6 French respectivamente.

Antes de iniciar el procedimiento se administraron: 10.000 UI de heparina; 0,5 a 1 mg de atropina; 1 mg/kg de peso en bolo de lidocaína; inotrópicos y balón de contrapulsación en caso de shock cardiogénico o edema de pulmón.

El estudio se inició con el registro de presiones con catéter *pig-tail*. En los pacientes cuya presión de fin de diástole (PFD) fue menor o igual a 16 mmHg se realizó ventriculograma en oblicua anterior derecha (OAD) utilizando 15 cc de contraste no iónico, adquiriendo las imágenes mediante angiografía digital.

A continuación se realizó inyección selectiva de la arteria coronaria que no se correlacionaba con el IAM, con catéter diagnóstico 7 French. Posteriormente se cateterizó con catéter guía para angioplastia la arteria presuntamente responsable. Las imágenes fueron registradas con cine de 35 mm y simultáneamente con angiografía digital (*on line*), las cuales eran analizadas inmediatamente del registro.

Las imágenes fueron adquiridas *on line* con un equipo DIGIRAD 600 plus (Meditech, Argentina), cuya matriz consta de 512 x 256 pixels y 256 niveles de grises. La cuantificación del grado de obstrucción se realizó mediante la detección automática de bordes, previamente comunicada. (21) Los valores del mismo fueron

expresados en porcentaje.

Para obtener la fracción de eyección (FE) se utilizó el cálculo de los volúmenes ventriculares según el método de Dodge. (22) Se consideró deterioro severo de la función sistólica una FE menor de 40%.

Se evaluó el flujo de la arteria responsable utilizando la clasificación propuesta por el TIMI, (20) a saber:

TIMI 0: ausencia de flujo distal a la lesión.

TIMI 1: pasaje de contraste que no opacifica la totalidad del vaso.

TIMI 2: la totalidad del vaso es contrastada pero la velocidad de llenado y/o de lavado del contraste se encuentran disminuidas.

TIMI 3: se observa la totalidad del vaso con velocidad de lleno y lavado de contraste normales.

Se tabuló como valor pre ATC el observado en la primera inyección. Los mismos criterios se utilizaron para evaluar el flujo de la arteria antes del alta.

Si el vaso involucrado reunía los requisitos previamente mencionados se continuó con la angioplastia propiamente dicha. El material utilizado fue elegido por los operadores según cada paciente.

En ningún caso se administró fibrinolíticos antes ni durante el procedimiento, el cual estuvo destinado a tratar sólo la arteria responsable, sin influir si el paciente era portador de enfermedad de múltiples vasos (definida por la presencia de una o más obstrucciones de más del 50% en arterias no responsables del IAM).

Una vez finalizada la ATC, los pacientes fueron conducidos a Unidad Coronaria, donde recibieron heparinización por 72 horas para mantener el tiempo de protrombina (KPTT) 1,5 a 2 veces el basal, aspirina, NTG y betabloqueantes si la función sistólica no presentaba deterioro severo. Los introductores fueron retirados a las 24 horas del procedimiento.

Se definió como éxito primario del procedimiento cuando la obstrucción residual post-ATC era menor del 50%, con flujo TIMI 3, y como angioplastia exitosa al éxito primario sin óbito, cirugía de urgencia o reinfarcto durante la internación.

Coronariografía antes del alta

En aquellos sujetos que brindaron su consentimiento se realizó antes del alta coronariografía más ventriculografía izquierda. La adquisición de imágenes fue similar a la referida previamente. La técnica utilizada, Sones o Judkins,

fue elegida por el operador a cargo del procedimiento.

Análisis estadístico

Las variables están expresadas en media y un desvío estándar. Se utilizó la prueba de T, el análisis de varianza o el chi cuadrado, según correspondiese. Para comparar ambos grupos se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Población

En el período comprendido entre octubre de 1991 y marzo de 1993 ingresaron a la Unidad Coronaria del Sanatorio Anchorena, por presentar angor prolongado y supradesnivel del segmento ST en dos o más derivaciones, 69 pacientes; 37 de ellos reunieron las características para ser incluidos en el estudio. Fueron excluidos los 32 restantes, 19 por tratarse de IAM de localización inferior estricto sin falla de bomba, 8 por haber consultado después de las 12 horas, 2 debido a que no fue posible reunir el equipo necesario para la angioplastia y 3 debido a que no otorgaron su consentimiento (Figura 1).

Las características basales de los 37 pacientes incluidos pueden observarse en la Tabla 1. La edad promedio del grupo fue $61,6 \pm 10,9$ años; 31 eran de sexo masculino y 6 femenino. La localización del infarto fue anterior en el 62% de los casos (23 pacientes) y en el 38% restante (14 sujetos) inferior. Ocho individuos tenían antecedentes de infarto, 2 en el mismo territorio del infarto actual. El IAM fue la primera manifestación de enfermedad coronaria en 21 pacientes (57%), fue precedido por angina de reciente comienzo en 7 (19%), por angina progresiva en 3 (8%) y por angina crónica estable en 6 (16%).

Al comenzar el procedimiento 3 sujetos (8%) se encontraban en shock cardiogénico, 2 (5%) en edema agudo de pulmón y 2 (5%) estaban en asistencia respiratoria mecánica (uno de ellos tras 45 minutos de maniobras de reani-

mación debido a la presencia de fibrilación ventricular) (Tabla 1).

Hallazgos angiográficos pre-ATC

Los pacientes ingresaron al laboratorio de hemodinamia a las $4,2 \pm 2,3$ horas de iniciado el cuadro. La arteria descendente anterior fue responsable del infarto en 23 casos (62%), la arteria circunfleja en 6 (16%) y la arteria coronaria derecha en 8 (22%) ($p < 0,001$ DA versus CD y DA versus Cx).

El grado de obstrucción (GO) promedio fue de $97,62 \pm 5,8\%$; no hubo diferencia significativa en el GO según la arteria (Tabla 1). En todos los casos las obstrucciones se localizaron en los segmentos proximal y medio, sin diferencias entre las distintas arterias. Se diagnosticó enfermedad de un vaso en 24 pacientes (65%) y enfermedad de múltiples vasos en 13 (35%) ($p = 0,03$).

La enfermedad de un vaso fue más frecuente en los individuos que debutaron con el IAM (83% versus 17%) ($p \leq 0,05$). El flujo de la arteria responsable antes de la ATC fue TIMI 0 en 29 casos (78,4%), TIMI 1 en 2 (5,4%), TIMI 2 en 2 (5,4%) y TIMI 3 en 4 de ellos (10,8%) (Tabla 2). No hubo diferencia en el flujo hallado en relación con los pródromos (con o sin angina previa) ni con la localización del infarto.

Angioplastia

En todos los casos se utilizaron catéteres guía 8 French de alto lumen; los sistemas elegidos fueron "Over the Wire" (guía móvil); el ta-

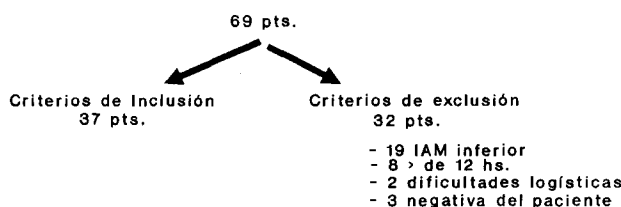


Fig. 1. Flujo de pacientes con IAM (octubre 1991-marzo 1993).

Tabla 1
Características clínicas y angiográficas basales

Edad	$61,6 \pm 10,9$	
Sexo masculino	31 (84%)	
Sexo femenino	6 (16%)	
Infarto previo	8 (22%)	
Angina previa	16 (43%)	
Primera manifestación	21 (57%)	
IAM anterior	23 (62%)	
IAM inferior	14 (38%)	
Edema agudo de pulmón	2 (5%)	
Asistencia respiratoria mecánica	2 (5%)	
Arterias (37)	$97,62 \pm 5,80\%$	
DA (23)	$97,83 \pm 5,85\%$	p: NS
Cx (6)	$97,17 \pm 5,66\%$	
CD (8)	$97,37 \pm 7,03\%$	

DA: descendente anterior. Cx: circunfleja. CD: coronaria derecha.

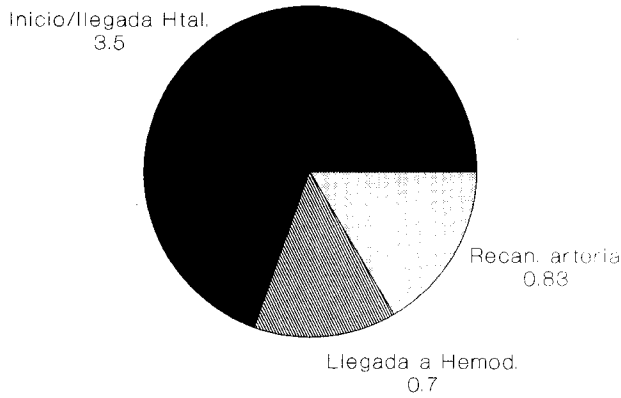


Fig. 2. Tiempo entre el comienzo del dolor y la apertura de la arteria: $5,03 \pm 2,37$ horas.

maño del balón se seleccionó para obtener una relación balón/arteria cercana a 1; las cuerdas guías con que se inició el procedimiento fueron 0,014" "Super Soft". Sólo en tres situaciones se cambió la guía por una intermedia, debido a la anatomía de la arteria proximal a la obstrucción. En dos casos se utilizó balón de perfusión. La presión de insuflado fue de 6 atmósferas en promedio y la duración fue de 2 a 3 minutos, según la situación de cada paciente. Se realizaron $3,08 \pm 1$ insuflaciones en promedio.

Se obtuvo éxito primario en 36 procedimientos (97%). El único fracaso obedeció a imposibilidad de alcanzar la oclusión debido a tortuosidad del vaso. En los 36 pacientes dilatados con éxito, la lesión pudo ser traspasada rápidamente con la cuerda guía y al insuflar el balón no se observó muesca por encima de las 3 atmósferas en ningún caso. El tiempo transcurrido entre el comienzo de la sintomatología y la apertura de la arteria fue $5,03 \pm 2,37$ horas (distribuidas en 3,5 horas previas al ingreso, 0,7 horas hasta llegar al laboratorio de hemodinamia y 0,83 horas en preparar al paciente y recanalizar la arteria)

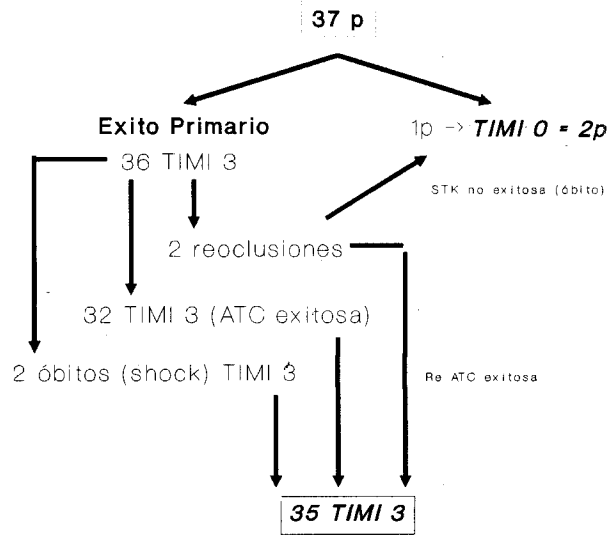


Fig. 3. Evolución intrahospitalaria.

(Figura 2). No se observó diferencia significativa en el tiempo de apertura entre las tres arterias.

El grado de obstrucción residual pos ATC fue $15,27 \pm 18,6\%$, quedando 36 pacientes con flujo TIMI 3 y uno con flujo TIMI 0 ($p < 0,0001$ respecto pre ATC) (Tabla 2). Durante el procedimiento no se registraron reoclusiones, óbitos ni se requirió cirugía de urgencia.

Evolución intrahospitalaria (Figura 3)

De los 36 casos en que se obtuvo éxito primario, en 2 se diagnosticó reoclusión; uno de ellos fue tratado exitosamente con nueva ATC y el otro con estreptoquinasa (STK) intracoronaria. Este último permaneció con la arteria ocluida y falleció al quinto día. En los 34 restantes hubo dos óbitos, que correspondieron a

Tabla 2
Hallazgos angiográficos pre-ATC, inmediato pos y al alta hospitalaria

	Pre-ATC	Post-ATC	6,5 días
TIMI 0	29 (78,4%)*	1 (3%)*	2 (5,4%)*
TIMI 1	2 (5,4%)	—	—
TIMI 2	2 (5,4%)	—	—
TIMI 3	4 (10,8%)*	36 (97%)*	35 (94,6%)*
Grado de obstrucción	$97,62 \pm 5,8\%$ *	$15,27 \pm 18,6\%$ *	$23,96 \pm 26,15\%$ *
Fracción de eyección	$35,94 \pm 11,5\%$ **	—	$46,50 \pm 7,97\%$ **

* $p < 0,0001$. ** $p < 0,003$.

pacientes con shock cardiogénico al ingreso, situación que no fue posible revertir a pesar de que a las 48 horas permanecían con arteria permeable (se les realizó prueba angiográfica para descartar reoclusión). Es decir que 32 (86%) angioplastias fueron exitosas (éxito primario sin reoclusión, muerte o cirugía). Si se excluyen los pacientes con shock cardiogénico, la mortalidad es de 3% (1/34).

Se realizaron 32 CCG previas al alta ($6,5 \pm 2$ días del ingreso).

El grado de obstrucción en este estudio fue de $23,96 \pm 26,15\%$ y se observó un flujo TIMI 3 en el 94,6% ($p < 0,0001$ respecto pre ATC; p no significativa respecto post ATC inmediata) (Tabla 2).

El 89% de los pacientes (33/37) pudo ser dado de alta con la arteria abierta.

Análisis de la fracción de eyección

La FE previa a la ATC pudo ser analizada sólo en 25 pacientes debido a que los restantes tenían PFD elevada. Catorce fueron de localización anterior (56%) y 11 (44%) inferior. Estos 25 casos tuvieron ATC exitosa con arteria permeable en la CCG previa al alta.

Todos los pacientes tuvieron una PFD mayor o igual a 10 mmHg en los ventriculogramas iniciales y 18 de ellos una FE menor de 40%.

La FE media previa a la ATC fue $35,94 \pm 11,5\%$ y a los 6,5 días $46,5 \pm 7,97\%$ ($p < 0,003$). El incremento porcentual de la misma fue de $10,66 \pm 5,93$ (Tabla 2). Dicho incremento no tuvo diferencias significativas según la localización del infarto. De los pacientes con FE inicial menor de 40%, el 78% (14 casos) había superado este valor a los 6,5 días.

DISCUSION

Si bien los fibrinolíticos fueron aceptados en la década del 80, junto a la aspirina, como tratamiento de elección para las primeras horas del IAM debido a su relativa facilidad de administración, tienen la limitación impuesta por las serias complicaciones hemorrágicas, la imposibilidad de recanalizar la arteria en un 20% de los casos, las complicaciones isquémicas recurrentes y el número relativamente pequeño de pacientes candidatos apropiados para recibirlos (8, 9, 12, 14-17). Si bien en la literatura existen datos sobre ATC directa, con excepción del trabajo de O'Neill y colaboradores en 1986, que compararon en 56 pacientes la efectividad de la ATC y la STK intracoronaria, encontrando que la reducción del GO, al igual que el incremento de la FE, fueron mayores en los sujetos

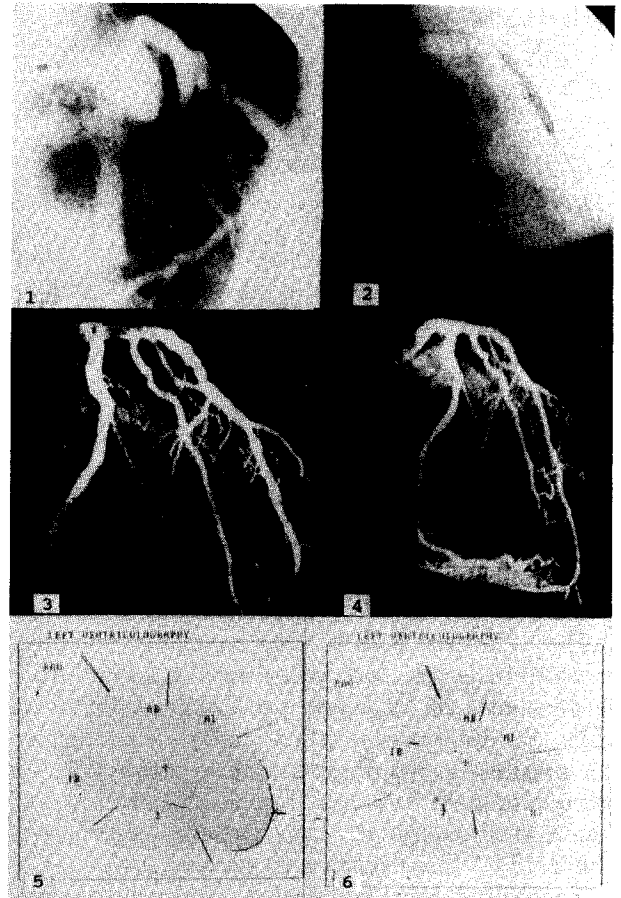


Fig. 4. Caso 1: sexo masculino, 44 años de edad, tabaquista, portador de angina de reciente comienzo CF III de 2 meses de evolución, tratado con aspirina y diltiazem, que consultó tras 3 horas de dolor, constatándose injuria transmural anterior. La coronariografía mostró oclusión de arteria descendente anterior en su tercio proximal, sin lesiones asociadas. La arteria fue recanalizada a las 4,3 horas de iniciado el cuadro, obteniéndose flujo TIMI 3 y lesión residual de 28% al cabo de tres insuflaciones. Evolucionó sin complicaciones; el reestudio al alta mostró igual flujo con 30% de obstrucción residual, observándose incremento significativo de la fracción de eyección. 1: pre-ATC. 2: balón insuflado. 3: inmediato post-ATC. 4: previa al alta. 5: VI pre-ATC. 6: VI previo al alta.

tratados con ATC, hasta la fecha de iniciar el presente estudio no habían sido publicados estudios randomizados prospectivos con adecuado número de pacientes que comparasen esta técnica con los fibrinolíticos seguidos por una estrategia conservadora similar al protocolo 2B del TIMI Trial. (1-8, 24)

Fue por lo expuesto que se inició el presente trabajo, tratando de evaluar la factibilidad y los resultados de la ATC en cuanto a éxito y complicaciones, en nuestro Servicio.

Habida cuenta la baja mortalidad que tiene el infarto inferior estricto (compromiso de hasta tres derivaciones) y sin falla de bomba, estos

pacientes fueron excluidos, ingresando al estudio aquellos de mayor riesgo. El shock cardiogénico no fue contraindicación debido a que la ATC en la actualidad es uno de los tratamientos más aceptados en tal situación. (25, 26)

Estos criterios de inclusión explican la mayor proporción de infartos anteriores, puesto que los inferiores incluidos debían tener cuatro o más derivaciones comprometidas o falla de bomba. Por lo tanto, era de esperar que la FE al ingreso fuera relativamente baja en comparación con otras series y que no existieran diferencias en el incremento de la FE post ATC comparando los infartos anteriores con los inferiores. (27)

Tres pacientes se encontraban en shock cardiogénico, dos en asistencia respiratoria mecánica, uno de ellos tras reanimación prolongada, situaciones en las cuales la terapéutica fibrinolítica no es de elección.

El tiempo de ingreso fue relativamente breve, atendiendo a la realidad sanitaria de nuestro país. Cabe destacar que el tiempo más largo fue el transcurrido entre el inicio de los síntomas y el arribo al hospital (3,5 horas), puesto que una vez internados eran rápidamente conducidos al laboratorio de hemodinamia (0,7 horas), donde preparar al paciente y recanalizar la arteria demandaron 0,83 horas en promedio. Una vez cateterizada la arteria, la lesión fue atravesada con cuerda y balón en $2,2 \pm 0,9$ minutos.

El montaje de la infraestructura para la ATC directa es un punto débil de la técnica. Es así que en dos casos que pudieron haber sido tratados con ATC se indicaron fibrinolíticos ante la imposibilidad de reunir los recursos humanos necesarios.

Hallazgos angiográficos

Debido al tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la CCG era previsible que aproximadamente un 84% de las arterias se encontrasen ocluidas (flujos TIMI 0-1) y sólo un 11% tuviese flujo adecuado (TIMI 3); hallazgos que previamente describiera De Wood. (28)

ATC; resultados inmediatos

De acuerdo con el TEAM 3, se consideró flujo adecuado posrecanalización al TIMI 3 (29). El éxito primario (lesión residual < 50% y flujo TIMI 3) se obtuvo rápidamente en 97% de los casos, cifra que coincide con las publicadas en la literatura. (23, 27)

En todos los procedimientos fue posible atravesar la oclusión rápidamente con cuerdas "Super Soft" y no hubo impronta de lesión en el balón de ATC. Estos datos avalan la hipótesis

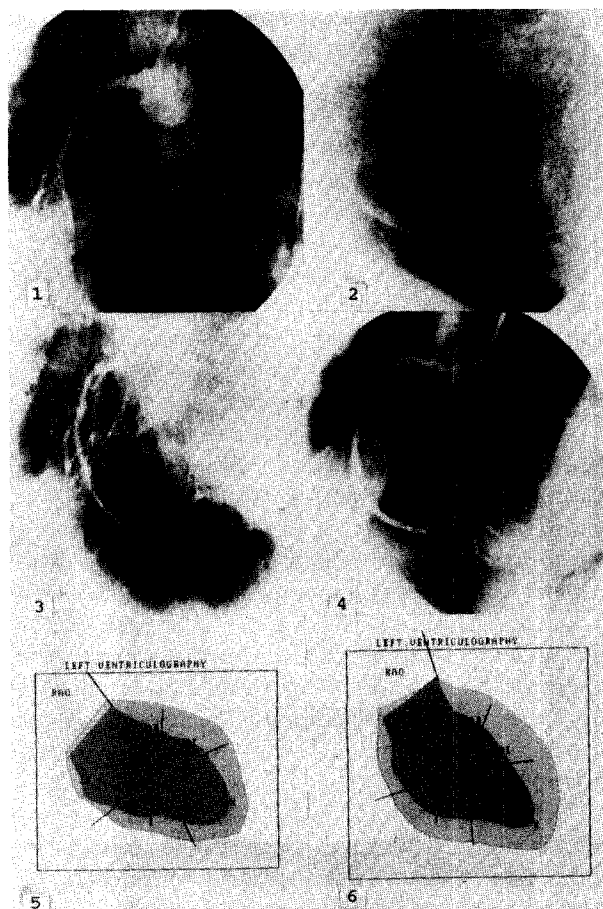


Fig. 5. Caso 2: sexo masculino, 64 años de edad, dislipidémico, consultó tras 1,4 horas de dolor; el ECG mostró injuria inferoposterolateral, la coronariografía reveló oclusión de coronaria derecha en tercio medio. Se logró recanalizar la arteria tras dos insuflaciones. El tiempo transcurrido desde el inicio del dolor hasta recanalizar la arteria fue 3,4 horas; el flujo obtenido fue TIMI 3, con 5% de obstrucción residual. Evolucionó sin complicaciones. A los 6 días la arteria tenía el mismo flujo y similar grado de obstrucción. 1: pre-ATC. 2: balón insuflado. 3: inmediato post-ATC. 4: previa al alta. 5: VI pre-ATC. 6: VI previo al alta.

de que en el infarto agudo los fenómenos son predominantemente "blandos", resultantes de la complicación de una placa leve o moderada, coincidiendo con hallazgos publicados previamente. (30) El grado de obstrucción residual fue del 15% y, en los casos que no tuvieron complicaciones, no varió significativamente al alta.

Durante el procedimiento no se registraron óbitos ni necesidad de cirugía de urgencia. En ningún caso tuvo lugar la "lucha con el trombo", hecho que queda demostrado por el promedio de insuflaciones (3,08).

Evolución intrahospitalaria

De los 36 pacientes con éxito primario, 32

no tuvieron complicaciones, es decir, 86% de angioplastia exitosa al alta. Dos de los tres sujetos en shock cardiogénico fallecieron a pesar de permanecer con la arteria abierta y otros dos pacientes presentaron oclusión, una de ellas revertida con nueva ATC, mientras que la otra no pudo ser revertida, conduciendo al paciente al óbito.

Excluyendo del análisis a los 3 sujetos con shock cardiogénico, la mortalidad hospitalaria fue 3%, cifra aceptable y relativamente baja para una población de riesgo, ya que no se incluyeron los infartos inferiores estrictos.

No se registraron casos de accidentes cerebrovasculares. De un modo similar a lo comunicado en otras series, se observa que el éxito primario es elevado y las complicaciones relativamente bajas en relación con los datos disponibles en la literatura, especialmente en cuanto a la reoclusión. (1-7, 23-27) La mayor eficacia del método se debería a mejoras del material de angioplastia, a mayor experiencia en la selección de casos y al mantenimiento de niveles adecuados de anticoagulación durante el procedimiento. (23)

Del mismo modo, la baja incidencia de complicaciones en comparación con la ATC precedida por fibrinolíticos podría explicarse, en parte, por los hallazgos anatomopatológicos descritos por Waller, que observó la presencia de grandes hemorragias intraplacas (que pueden comprometer la permeabilidad vascular) e infartos hemorrágicos que, por compresión de capilares por los eritrocitos extravasados, pueden favorecer la expansión y/o ruptura miocárdica. (31)

Comportamiento de la fracción de eyección

La FE se encontraba comprometida significativamente antes de la ATC y tuvo un incremento significativo a los 6 días. Antes de la ATC, 18 pacientes (72%) tuvieron una FE menor al 40% y a los 6 días el 78% de ellos había superado este valor. Debido a que, por los motivos ya citados, se analizaron los ventriculogramas de los sujetos menos comprometidos (arteria abierta y sin complicaciones intrahospitalarias), es factible que el incremento de la FE global sea más notorio.

Es conocido que la FE deprimida es un factor de mal pronóstico durante el seguimiento. Considerando que una proporción significativa de casos con FE deprimida pre ATC tuvo incremento de la misma por encima de 40% al alta y que la arteria responsable se encontraba per-

meable, es posible que hayan modificado favorablemente su pronóstico.

Implicancias clínico-terapéuticas

Los resultados obtenidos, en concordancia con estudios randomizados con mayor número de casos, permiten avalar la afirmación de que la ATC directa puede llevarse a cabo con buenos resultados y bajo riesgo para el paciente, con índice alto de permeabilidad arterial y obstrucción residual de escasa magnitud. (23, 27) Probablemente debido a esto los pacientes así tengan menos isquemia miocárdica recurrente y reinfarto que los tratados con fibrinolíticos. (23, 27)

La ATC directa ofrece las siguientes ventajas en comparación con los fibrinolíticos: (23, 27)

- 1) mayor proporción de arterias permeables con obstrucción residual menor;
- 2) mejoría de la función ventricular más marcada;
- 3) incidencia de eventos isquémicos intrahospitalarios más baja;
- 4) menor incidencia de hemorragia intracranéa.

Sin embargo, la aplicación de la ATC directa se encuentra severamente limitada debido a la elevada complejidad requerida para su realización, mientras que los fibrinolíticos pueden utilizarse en ámbitos de mediana complejidad.

En base a los estudios randomizados se puede inferir que la ATC directa es una alternativa atractiva y aun preferible ante los pacientes de mayor riesgo, cuando los recursos son adecuados. (23) En base a los hallazgos del ISIS-2 (9) y del LATE (32), se amplió el intervalo para recibir fibrinolíticos hasta las 12 horas. Los estudios randomizados ya mencionados incluyeron los pacientes dentro de ese tiempo con los resultados anteriormente expuestos.

Recientemente se presentaron los resultados del subgrupo asignado para angiografía del estudio GUSTO, que mostraron que la presencia precoz de flujo TIMI 3 en la arteria responsable del infarto (detectada a los 90 minutos de comenzada la infusión del fibrinolítico) se asoció a menor mortalidad a los 30 días y a menor deterioro de la función ventricular izquierda. (33) A su vez, el subgrupo de pacientes que recibió activador tisular del plasminógeno (tPA) fue el que más frecuentemente presentó TIMI 3 a los 90 minutos (54% versus 37% tPA + STK; 32,6% STK + heparina endovenosa; 29,5% STK + heparina subcutánea).

De esto se infiere que al tratar un paciente con infarto debe obtenerse rápidamente flujo TIMI 3. En el estudio citado esto se logró sólo

en la mitad de los casos del grupo tPA. Es por eso que actualmente se están llevando a cabo estudios randomizados destinados a evaluar la utilidad del doble bolo de tPA para obtener una mayor proporción de arterias con flujo TIMI 3.

Si consideramos que en nuestro medio el fibrinolítico utilizado con mayor frecuencia es la estreptoquinasa, en centros donde la ATC directa sea factible, es probable que los pacientes obtengan mayor beneficio de esta última, ya que, como fuera expuesto anteriormente, se puede lograr con celeridad un alto índice de flujo TIMI 3 (mayor de 95%).

Si un paciente pasó la etapa de daño celular irreversible, la mejoría de su pronóstico dependería de la permeabilidad de la arteria responsable. Ante esta situación cabe plantear la validez de la ATC directa, puesto que obtendremos beneficios (alto índice de recanalización, rapidez en obtener arteria permeable y escasa lesión residual) con un riesgo de episodio de hemorragia intracranéa sensiblemente menor.

Se necesitan estudios cooperativos con mayor número de pacientes a fin de evaluar las indicaciones precisas de la ATC directa.

CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro estudio nos permiten concluir:

1) El éxito primario obtenido con la ATC directa fue elevado, con baja mortalidad.

2) Se observó una elevada proporción de arterias con flujo TIMI 3 y con obstrucción residual de escasa magnitud al alta hospitalaria.

3) La fracción de eyección sufrió un incremento significativo post ATC exitosa.

4) Luego de la ATC una proporción significativa de pacientes disminuyó su perfil de riesgo al incorporarse al grupo con FE mayor de 40% y tener arteria permeable.

5) Creemos que la ATC directa es una opción terapéutica válida en el paciente con infarto agudo de miocardio.

SUMMARY

PRIMARY TRANSLUMINAL CORONARY ANGIOPLASTY (PTCA) WITHOUT FIBRINOLYTICS FOR THE TREATMENT OF MYOCARDIAL INFARCTION: CLINICAL AND ANGIOGRAPHIC RESULTS IMMEDIATELY AFTER SURGERY AND AT THE TIME OF HOSPITAL DISCHARGE IN A CONSECUTIVE AND PROSPECTIVE SERIES

Background

The purpose of this report is to analyze the results of primary transluminal coronary angioplasty in a conse-

cutive group of patients suffering from acute myocardial infarction.

Methods

Between October 1991 and March 1993, 37 patients underwent angioplasty; 31 men and 6 women; mean age 61.61 ± 10.9 . They presented a ST-segment elevation at 4 or more leads: anterior wall in 23 cases (62%) and inferior wall in 14 cases (38%). In 21 subjects the infarction was the first symptom of heart disease; 7 had angina of recent onset; 3, progressive angina; and 6 suffered from chronic stable angina. Eight of the patients had a history of previous infarction. At the time of angioplasty 3 subjects were in cardiogenic shock, 2 presented pulmonary edema and 2 procedures were performed under respiratory assistance.

Results

Primary success defined in terms of residual obstruction $< 50\%$ and TIMI 3 grade flow was achieved in 97% of the cases (36/37) and 86% of the subjects complied with the criteria of successful angioplasty (primary success without death, emergency CABG or reinfarction during hospitalization). There were 2 cases of subacute occlusion and 3 subjects died as a consequence of complications (8%). Excluding those patients in cardiogenic shock, the mortality rate was 3% (1/34). Previous to surgery, 83.8% of the patients presented TIMI 0-1 grade flow, while immediately after angioplasty 97% of the patients presented TIMI 3 grade flow and the results of the tests performed before being discharged from the hospital showed that 94.6% of the subjects maintained TIMI 3 grade flow ($p < 0.0001$). The average degree of obstruction was 97.62%; 15.27%, and 23.96% recorded before, immediately after, and at 6.5 days respectively ($p < 0.0001$). The mean time between the onset of symptoms to the flow restoration was 5.03 ± 2.37 hours. In 25 subjects, the ejection fraction before angioplasty was compared to that 6.5 days after the procedure through the Dodge method. The average ejection fraction was $35.94 \pm 11.5\%$ pre-angioplasty and $46.5 \pm 7.97\%$ after 6.5 days ($p < 0.003$) which implies an increase of 10.66 ± 5.93 in terms of percentage. There was no statistically significant differences as regards the location of the infarction. Eighteen subjects presented an ejection fraction $< 40\%$ prior to flow restoration and 78% of these subjects evidenced an ejection fraction $> 40\%$ after 6.5 days ($p = 0.003$).

Conclusions

1) Angioplasty had a high primary success rate with a low residual obstruction and low mortality. 2) A high percentage of arteries presented TIMI 3 grade flow at the time of hospital discharge. 3) The ejection fraction increased significantly after successful angioplasty. 4) We believe angioplasty is another therapeutic option for patients presenting with acute myocardial infarction.

Key words PTCA - AMI - By-pass surgery.

Agradecimientos

Expresamos nuestra gratitud a los técnicos Daniel González, Horacio Deferrari y Claudio Llauro por la colaboración en el Laboratorio de Hemodinamia. Del mismo modo agradecemos a la Sra. Maggie Méndez Terrero y a la Srta. María Florencia Arroyabe por la ayuda en la confección de este manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- O'Neill W, Timmis GC, Bourdillon PD y col. A prospective randomized clinical trial of intracoronary streptokinase vs coronary angioplasty therapy of acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1986; **314**: 812-828.
- Harzler G y col. PTCA: application for acute MI. *Am J Cardiol* 1984; **53**: 17C-21C.
- Kimura T y col. Role of coronary angioplasty in acute MI. *Am Heart J* 1984; **107**: 820-822.
- Rothbaum D y col. Emergency PTCA in AMI: a 3 years experience. *J Am Coll Cardiol* 1987; **10**: 264-272.
- Marco J y col. Emergency PTCA without thrombolysis as the initial therapy in AMI. *Int J Cardiol* 1987; **15**: 55-63.
- Topol E. Direct vs sequential PTCA. *En: Topol EJ (ed). Acute coronary intervention.* New York, Alan R. Liss, Inc, 1987: 79-94.
- Miller P y col. Emergency coronary angioplasty for AMI: Results from a community hospital. *Arch Intern Med* 1987; **147**: 1565-1570.
- Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto Miocardico (GISSI). Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in AMI. *Lancet* 1986; **1**: 397-401.
- ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival), Collaborative Group. Randomized trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17,187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. *Lancet* 1988; **2**: 349-360.
- Topol E. Textbook of interventional cardiology. Philadelphia, WB Saunders Co, 1990: cap 14, 269.
- Rodríguez A, Zuffardi E, Altman R y col. Tratamiento del infarto agudo de miocardio mediante el uso combinado de fibrinolíticos intracoronarios y angioplastia transluminal. *Rev Arg Cardiol* 1982; **50**: 337-341.
- Topol E, Califf RM, George BS y col. A randomized trial of immediate vs delayed elective angioplasty after intravenous tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1987; **317**: 581-588.
- Simoons ML, Arnold AER y col. Thrombolysis with tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction: no additional benefit from immediate percutaneous coronary angioplasty. *Lancet* 1988; **1**: 197-203.
- Wall TC, Califf RM, George BS y col. Accelerated plasminogen activator dose regimens for coronary thrombolysis. *J Am Coll Cardiol* 1992; **20**: 17-23.
- Grines CL, DeMaria AN. Optimal utilization of thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: concepts and controversies. *J Am Coll Cardiol* 1990; **16**: 223-231.
- Simoons ML, Serruys PW, van den Brand M y col. Early thrombolysis in acute myocardial infarction: limitation of infarct size and improved survival. *J Am Coll Cardiol* 1986; **7**: 717-728.
- Schröder R, Neuhans KL, Linderer T y col. Risk of death from recurrent ischemic events after intravenous streptokinase in acute myocardial infarction: results from the Intravenous Streptokinase in Myocardial Infarction (ISAM) study. *Circulation* 1987; **76** (Suppl II): II.44-II.51.
- Levin R, Bruno G y col. Infarto agudo de miocardio. Motivos de exclusión de tratamiento fibrinolítico. *Rev Arg Cardiol* 1991; **59**: 303 (abstract).
- ACC/AHA Guidelines for the early management of patients with acute myocardial infarction. *Circulation* 1990; **82**: 664-707.
- The TIMI study group. The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) Trial: Phase I findings. *N Engl J Med* 1985; **312**: 932-936.
- Rodríguez A, Santaera O, Larribau M y col. Early decrease in minimal luminal diameter after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty predicts late restenosis. *Am J Cardiol* 1993; **71**: 1391-1395.
- Kenney JW, Trenholbe SE, Kaser IS. Left ventricular volume and mass from single-plane cineangiograms: A comparison of anteroposterior and right anterior oblique methods. *Am Heart J* 1970; **80**: 343.
- Grines CL, Browne KF, Marco J y col. A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; **328**: 673-679.
- The TIMI study group. Comparison of invasive and conservative strategies after treatment of intravenous tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction: results of the Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Phase II Trial. *N Engl J Med* 1989; **320**: 618-627.
- Lee L, Bates E, Pitt B y col. Percutaneous transluminal coronary angioplasty improves survival in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Circulation* 1988; **78**: 1345-1351.
- Klein Lloyd W. Optimal therapy for cardiogenic shock: the emerging role of coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1992; **654-656**.
- Zikilstra F, De Boer MJ, Hoorntje JCA y col. A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; **328**: 680-684.
- DeWood MA, Spores J, Notske R y col. Prevalence of total coronary occlusion during the early hours of transmural myocardial infarction. *N Engl J Med* 1980; **303**: 897-902.
- Anderson JL, Karagounis L, Sherman G y col. TIMI perfusion grade 3 but not grade 2 results in improved outcome after myocardial infarction: ventriculographic enzymatic and electrocardiographic evidence from the TEAM-3 study. *J Am Coll Cardiol* 1992; **275A** (abstract).
- Rodríguez A, Santaera O, Lugones M y col. Correlación angiográfica en el IAM postterapéutica trombolítica. *Medicina* 1988; **48**: 132-140.
- Waller BF, Rothbaum DA, Pinkerton K y col. Status of the myocardium and the infarct-related coronary artery in 19 necropsy patients with acute recanalization using pharmacologic (streptokinase, tissue plasminogen activator), mechanical (percutaneous transluminal coronary angioplasty) or combined types of reperfusion therapy. *J Am Coll Cardiol* 1987; **9**: 785-801.
- Late assessment of thrombolytic efficacy (LATE) study with alteplase 6-24 hours after onset of acute myocardial infarction.
- Leuven B, Califf RM, van der Brand MJB, Ross AM, Simoons ML, Topol EJ. Symposium: Thrombolytic therapy: which treatment for which patient? The impact of the GUSTO trial. XVth Congress of the European Society of Cardiology, 1993.