

Artículo Original de Investigación

Costos de un proyecto de reperfusión temprana para el tratamiento del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST en el sector público del Alto Valle de la provincia de Río Negro.

Costs of an early reperfusion project for the treatment of ST-segment elevation acute coronary syndrome in the public sector of the Alto Valle, Province of Río Negro

Sonia Costantini¹⁻², Ricardo Bernztein³, José Mármol⁴, José Pereyra⁵⁻⁶, Martín Cari⁵⁻⁷, Laura Moran⁸, Andrés Bogado²⁻⁹, Alejandro Esteban¹⁻², Juan A. Sánchez¹⁻², Ivana Muratore¹⁻²

1 Federación Argentina de Cardiología. 2 Especialistas en Cardiología SRL. 3 Hospital Garrahan. 4 Técnico de Estadística en salud. 5 Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI). 6 Fundación Médica de Río Negro y Neuquén. 7 Policlínico Modelo de Cipolletti. 8 Hospital Francisco López Lima. 9 Hospital Villa Regina.

Hospital General Roca, Hospital Ingeniero Huergo, Hospital Allen, Hospital Villa Regina, Hospital El Cuy, Hospital Cervantes, Hospital Chichinales, Hospital Cipolletti, Hospital Cinco Saltos, Hospital Campo Grande, Hospital Catriel, Hospital Fernández Oro, Clínica Roca, Sanatorio Juan XXII, Policlínico Modelo de Cipolletti, Fundación Médica de Río Negro y Neuquén.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 23 de Octubre de 2024

Aceptado después de revisión

el 6 de Enero de 2025

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener

conflicto de intereses

Palabras clave:

Síndrome Coronario Agudo con Elevación del ST (SCACEST), Reperusión, Angioplastia, Trombolisis, Costo Efectividad.

Keywords:

ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome (STEACS), Reperfusion, Angioplasty, Thrombolysis, Cost-Effectiveness.

RESUMEN

Introducción: en el sector público del Alto Valle de Río Negro (RN) se ha detectado un problema sanitario en relación con la atención del síndrome coronario agudo con elevación del ST (SCACEST), una oportunidad de mejora de esta situación sería la formulación de un proyecto de reperfusión temprana.

Objetivos: estimar los costos de un proyecto de reperfusión temprana con trombolisis prehospitalaria/hospitalaria y ATCp en pacientes con SCACEST.

Metodología: el estudio se enmarca en una evaluación económica (EE) de salud. La estimación de costos se realizó con técnica de macrocosteo con enfoque en costo-enfermedad.

Resultados: el costo total estimado del proyecto fue de U\$D 2.422.783,91. De acuerdo con los casos esperados y según las proyecciones elaboradas, en el primer año de proyecto se esperaba captar 66 pacientes con SCACEST, el costo/programa/paciente sería de U\$D 10.791,19, con un costo/día/estada de U\$D 1.640,01 y 6,58 días/estada; al finalizar el programa, se deberían captar 131 pacientes a un costo/paciente de U\$D 2.066,93 y un costo/día/estada de U\$D 645,92, con 3 días/estada.

Conclusiones: en el sector público del Alto Valle de RN los tiempos de reperfusión en el SCACEST son prolongados y es necesaria la implementación de un proyecto de reperfusión temprana. En el caso de los pacientes sometidos a ATCp, los costos son elevados inicialmente, pero se compensarán con la menor cantidad de días de internación; en el caso de tratamiento con TBL, los costos son mayores, porque se realizará una CCG con probable ATC.

Costs of an early reperfusion project for the treatment of ST-segment elevation acute coronary syndrome in the public sector of the Alto Valle, province of Río Negro

ABSTRACT

Introduction: in the public sector of the Alto Valle of Río Negro (RN), a healthcare issue has been identified concerning the management of ST-segment elevation acute coronary syndrome (STEACS). An opportunity to improve this situation would be the implementation of an early reperfusion project.

Objective: to estimate the costs of an early reperfusion project with prehospital/hospital thrombolysis and primary PCI (pPCI) in patients with STEACS.

Methodology: the study is framed as a health economic evaluation (HEE). The cost estimation was conducted using a macro-costing technique with a cost-of-illness approach.

Results: the total estimated cost of the project was US\$ 2,422,783.91. According to the expected cases and based on the projections made, in the first year of the project, we would expect to treat

66 STEMI patients, with a program cost per patient of US\$ 10,791.19, a cost per day of stay of US\$ 1,640.01, and an average stay of 6.58 days. By the end of the program, we would aim to treat 131 patients at a cost per patient of US\$ 2,066.93 and a cost per day of stay of US\$ 645.92, with an average stay of 3 days.

Conclusions: In the public healthcare sector of the Alto Valle de RN, reperfusion times for STEMI are prolonged, highlighting the need for the implementation of an early reperfusion project. For patients undergoing pPCI, initial costs are high, but they are offset by a shorter length of hospital stay. In the case of treatment with thrombolysis (TL), costs are higher due to the need for coronary angiography (CAG) with a probable PCI.

INTRODUCCIÓN

La atención del infarto agudo de miocardio (IAM) en el sector público del Alto Valle de Rio Negro (RN) ofrece oportunidades de mejora, de acuerdo con una investigación realizada, se ha detectado un problema sanitario, los hospitales no utilizan habitualmente drogas fibrinolíticas para la atención inmediata del infarto, y estos pacientes son derivados a centros privados para realizar ATCp, independiente del tiempo transcurrido desde el diagnóstico^{1,2}. En el desarrollo del estudio se observó que el tiempo-ventana (TV) para angioplastia primaria (ATCp) fue prolongado, con una mediana de 200 minutos (RI: 120-480) o una media de 336 ± 290 , y sólo se captaron 26 pacientes en el año 2017; de estos, 25 con buena evolución y un paciente fallecido, representando 15 años de vida potencialmente perdidos (AVPP) totales, teniendo en cuenta la población e incidencia del IAM; 50,5 AVPP totales no fueron registrados por falta de captación de pacientes en 2017^{1,2}.

El síndrome coronario agudo con elevación del ST (SCACEST) presenta en el sector público del Alto Valle múltiples barreras que impiden un tratamiento adecuado: causas atribuibles al paciente como la demora en la consulta, déficit de atención prehospitalaria-hospitalaria, falta de recursos humanos (RRHH) en cantidad y calidad, déficit en recursos tecnológicos, falta de capacitación y entrenamiento del personal, y ausencia de redes regionales coordinadas de atención.

Una mejora a esta situación sería la formulación de un proyecto de perfusión temprana; su planificación es un proceso continuo de previsión de recursos económicos y servicios necesarios para conseguir determinados objetivos según un orden de prioridad establecido, permitiendo elegir la/s soluciones óptimas entre muchas alternativas, considerando el contexto de dificultades internas y externas conocidas actualmente o previsibles en el futuro^{3,4}.

La evaluación económica (EE) es un instrumento fundamental para la toma de decisiones relacionadas con la financiación y regulación de proyectos y programas sanitarios, dentro de un sistema de salud donde los recursos siempre son escasos. En los servicios de salud, la EE establece que los recursos deben aplicarse a aquellas alternativas que generen más beneficio en relación con el costo ocasionado⁵.

La hipótesis es que la formulación de un proyecto de perfusión temprana a cinco años lograría reducir los AVPP, se obtendrían más años de vida ganados (AVG), y se capta-

ría un mayor número de pacientes con SCACEST en el Alto Valle de RN. Los costos del proyecto podrían ser altos en el primer año de implementación, para luego reducirse.

Objetivo general:

estimar los costos de un proyecto de perfusión temprana con trombolisis prehospitalaria/hospitalaria y ATCp en pacientes con SCACEST en el sector público del Alto Valle de RN.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se enmarca en una EE de salud de un proyecto de perfusión temprana para el SCACEST a 5 años en el Alto Valle de RN para lograr más AVG y captar mayor cantidad de pacientes, disminuyendo los tiempos a la perfusión e incrementando la población a perfundir.

La estimación de costos del proyecto se realizó a través de una técnica de macrocosteo con enfoque en el costo-enfermedad.

Los costos de equipamiento se obtuvieron siguiendo los procesos de licitación de la provincia de RN y proveedores habituales de salud pública, solicitando presupuestos a diferentes empresas de acuerdo con el área. Se incorporaron los costos directos (CD) asociados a los medicamentos adicionales requeridos al diagnóstico del SCACEST y durante el año de seguimiento en paciente ambulatorio. Para el cálculo de los costos de docencia se utilizó un promedio hora cátedra, entre la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), la Federación Argentina de Cardiología (FAC) y la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI).

Para los costos de personal se utilizaron los valores que paga la provincia al personal de Salud Pública; en el caso de los Técnicos Superiores en Emergencias Médicas (TSEM), se utilizaron los valores provistos por el Hospital de Urgencias de la ciudad de Córdoba, el personal que se decidió cotizar se basó en los requerimientos de enfermería y personal directivo de los hospitales categoría 6, y según la guía de cálculo del índice de cuidado tomando como base más la categorización⁶.

La actualización de los costos (junio 2017-junio 2024) se realizó en base a dos indicadores: SIPI (Sistema de Índice de Precio Interno Mayorista) y el índice de variación salarial para igual periodo, los cuales fueron expresados en dólar oficial (USD) República Argentina (RA).

Para el desarrollo del proyecto de perfusión se partió

de la situación de salud observada en la población del Alto Valle de RN en 2017, y se decidió plantear ATCp como estrategia prioritaria, y en casos de trombólisis utilizar tPA (Alteplase) por ser fibrino-específico^{1,2}. Se plantearon objetivos y metas, se elaboraron actividades, acciones y se estimaron los recursos necesarios (físicos, humanos, financieros), abordado desde la macro-gestión y aplicando la metodología de formulación de proyectos sociosanitarios, donde las decisiones relacionadas con políticas públicas de salud dan marco y condicionan la aplicación de presupuestos y de cobertura^{7,8}.

En base al mayor TV obtenido en la población estudiada (2017) y siguiendo el porcentaje de captación de pacientes observados en la ciudad de Rosario, se calculó la reducción en los AVPP, asumiendo que el proyecto permitiría disminuir el tiempo de reperusión hasta alcanzar uno recomendado de 120 minutos, junto a un mayor número de pacientes captados. Se proyectó la proporción de pacientes por año que alcanzarían la reducción en los tiempos a medida que avanza el programa, donde en el primer año, sólo 5% alcanzaría los 120 minutos a la reperusión, segundo año 10%, tercer año 25%, cuarto año 30%, y 60% en el último año de proyecto.

Los AVG se obtuvieron de la diferencia entre los AVPP sin/con proyecto de acuerdo con la siguiente fórmula²:

N.º de casos esperados x tasa de incremento C.I. Rosario⁹

N.º de casos esperados = 40% del total de los pacientes con diagnóstico de IAM esperados según población para el año de análisis, incidencia del SCACEST, % de pacientes con cobertura hospitalaria y se asignó la proporcionalidad correspondiente según el tiempo de demora.

$$\begin{aligned} \text{AVG} &= \text{AVVP}(t) - \text{AVVP}(t+1) \\ \text{AVPP} &= \text{Def} * \text{AVPP provincial} \\ t &= \text{año del proyecto} \\ (t+1) &= \text{año posterior} \end{aligned}$$

Se consideraron como indicadores de resultados los tiempos de dolor consulta, tiempo-ventana (TV), puerta-aguja (PA) y puerta-balón (PB).

DEFINICIONES

Costo: el valor de los recursos utilizados para producir o alcanzar el valor de un bien o servicio. Recursos sacrificados, consumidos o perdidos para alcanzar un objetivo específico, expresado en términos monetarios.

Costos directos (CD): constituyen el valor de los bienes, servicios y otros recursos que se consumen en la provisión de una intervención o tratando sus efectos adversos o cualquier otra consecuencia presente o futura ligada a la intervención: costos de capital, costos fijos o variables.

- **Costos directos médicos:** uso de recursos de sistema sanitario. Ej: medicamentos.

- **Costos directos no médicos:** costos absorbidos fuera del sistema sanitario, como el uso de recursos no sanitarios Ej: viáticos.

Costos indirectos (CI): son aquellos soportados por los pacientes y sus familias, como consecuencia de las secuelas de una enfermedad. Se relacionan con los cambios en la capacidad productiva del individuo o familiares, fundamentalmente la pérdida de días de trabajo, ya sea por mortalidad o morbilidad. Ej: tiempo de tratamiento, baja laboral, tiempo de familiares dedicados al cuidado del paciente, transporte, comidas, etc.^{10,11}.

Costos de productividad: las implicancias económicas de la enfermedad en el uso del tiempo, como consecuencia de las secuelas de una enfermedad. En este caso no se considera el efecto por recibir el tratamiento sino los efectos posteriores de la enfermedad.

Costos futuros relacionados o no con el proyecto: incluyen los distintos tipos de costos directos que surgen como consecuencia de la intervención sanitaria o de la mayor expectativa de vida de los pacientes.

Otras definiciones

Tiempo dolor consulta: tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas sugestivos de isquemia y el primer contacto médico (PCM), expresado en minutos.

Tiempo-ventana (TV): intervalo de tiempo en minutos desde el inicio de los síntomas hasta el comienzo de la infusión o hasta el comienzo de la ATC.

Tiempo puerta-aguja (PA): intervalo de tiempo en minutos desde el arribo a la institución y el comienzo de la infusión.

Tiempo puerta-balón (PB): intervalo de tiempo en minutos desde el arribo a la institución hasta el insuflado del balón.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se basó en definición de costos considerando promedio día/estada como indicador base expresados en USD oficial RA.

Para la formulación de tablas, cálculos y gráficos se utilizaron los programas SPS y Excel.

Consideraciones éticas

Los autores declaran conocer y haber respetado las normas legales y éticas internacionales, nacionales y provinciales: Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, las Pautas Éticas Internacionales para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos de CIOMS/OMS; las Pautas Internacionales para la evaluación Ética de los Estudios Epidemiológicos CIOMS/OMS, las Guías Operacionales para Comités de Ética que evalúan protocolos de la OMS 2000, la Declaración de Derechos Humanos y Bioética UNESCO del 2005, y las normas nacionales vigentes del Ministerio de Salud de la Nación.

RESULTADOS

La aplicación de un proyecto de reperusión temprana en situación real tendrá una variabilidad económica influenciada por múltiples y diferentes factores. Las necesi-

TABLA 1.
Presupuesto Recursos Humanos

RRHH	Cantidad	Pesos	Dólares
Esp. Cardiología	6	\$ 89,658,230.93	U\$D 96,354.90
Enfermeros/as	18	\$ 189,154,708.20	U\$D 203,282.87
TSEM	18	\$ 283,131,087.94	U\$D 304,278.44
Total		\$ 561,944,027.08	U\$D 603,916.20

dades estarán en función de un incremento de la demanda, al identificarse más candidatos a la reperfusión temprana como ha sido demostrado en la experiencia de la ciudad de Rosario⁹.

El proyecto fue planteado con ATCp como tratamiento prioritario, y en caso de no cumplir los tiempos recomendados, se eligió terapia trombolítica con Alteplase (excepto contraindicaciones)¹².

Se contrataría y capacitaría el personal necesario para las diferentes áreas, se comprarían insumos, medicamentos y tecnología; en cuanto a las estructuras edilicias existentes, solo se modificarían las guardias para adaptarlas al manejo del SCACEST. Se utilizarían los servicios de hemodinamia ya presentes en los centros privados, mejorando la articu-

lación con ellos, a través de la red y optimizando con la central de coordinación la cobertura de la zona 24/7 con el personal privado (intervencionista) disponible, bajo protocolo de actuación Código Infarto (CI)².

El presupuesto de recursos humanos, insumos, equipamiento, medicamentos y costo total se describen en *tablas 1-2*.

El costo total estimado del proyecto fue de U\$D 2.422.783,91 USD, con una distribución de los desembolsos en 5 etapas, como se describe en *tabla 3*.

El grupo de pacientes estudiados en el Alto Valle fue bajo comparado a los casos esperados con SCACEST; sin embargo, luego de estimar los casos esperados teniendo en cuenta la incidencia del SCACEST en la población del Alto Valle de RN, y las proyecciones elaboradas y descriptas previamente en la investigación, se mostrará como afectarían los costos la implementación de un proyecto de reperfusión temprana con un promedio días de estada de 6,58, de acuerdo con lo encontrado en la población estudiada y al finalizar el programa un tiempo de internación promedio de 3 días, según recomendaciones^{1,2,12}.

En el primer año de proyecto se esperaría captar 66 pacientes con SCACEST, el costo programa por paciente sería de U\$D 10.791,19, con un costo/día/estada de U\$D 1640,01, con un promedio de 6,58 días de estada; al finalizar el programa, se deberían captar 131 pacientes a un costo

TABLA 2.
Presupuesto Insumos, equipamiento, medicamentos

Equipamiento/Insumos	Cantidad	Pesos	Dólares
Ambulancias SPRINTER 415	12	\$ 956,785,091.26	U\$D 1,028,248.35
Electrocardiógrafos CardioPrint	12	\$ 20,967,867.30	U\$D 22,533.98
Sistemas de autoanalizadores cobas h 232	12	\$ 125,807,203.80	U\$D 135,203.87
Cardiac POC troponina T x 10 determinaciones	12	\$ 2,981,285.58	U\$D 3,203.96
Cardiac CK MB x 10 deter.	12	\$ 2,522,137.06	U\$D 2,710.52
Cardiac D Dimero x 10 determinaciones	12	\$ 3,273,427.31	U\$D 3,517.92
Saturómetros de pulso	24	\$ 1,797,893.35	U\$D 1,932.18
Tensiómetros adulto	12	\$ 753,503.28	U\$D 809.78
Estetoscopios simple adulto	12	\$ 185,650.36	U\$D 199.52
Computadoras c/impresora	12	\$ 15,643,441.76	U\$D 16,811.87
Material de farmacia, material descartable, insumos, etc.	12	\$ 13,259,497.19	U\$D 14,249.86
Actividades de promoción (campanas de publicidad, papelería, cartelería)		\$ 21,673,519.67	U\$D 23,292.34
Impresión + FD. Guías, Protocolos	160	\$ 1,133,922.94	U\$D 1,218.62
Movilidad y viáticos 5% total		\$ 60,790,969.11	U\$D 65,331.51
Overhead e imprevistos		\$ 382,983,105.40	U\$D 411,588.51
Capacitaciones		\$ 11,842,875.00	U\$D 12,727.43
Medicamentos		\$ 37,192,066.41	U\$D 39,969.98
Total		\$ 1,659,593,456.78	U\$D 1,783,550.20

paciente de U\$D 2.066,93, y un costo/día/estada de U\$D 645,92, alcanzando un tiempo de internación promedio de 3 días, como se detalla en [Tabla 4](#).

Siguiendo la misma proporción de casos esperados-captados, y de acuerdo con la localización geográfica y tipo de tratamiento según tasa de uso, se registrarían al inicio del proyecto 59 pacientes que serían sometidos a ATCp, con 6.58 días de internación, con un costo/día/estada de U\$D 1.443,20; al finalizar el programa, se registrarían 116 pacientes sometidos a ATCp con un costo/día/estada de U\$ 276,43, contando 3 días de estada, y en el caso de los

pacientes sometidos a TBL y posterior ATC (de rescate o diferida) se contabilizarían 5 días de estada en total por paciente (asumiendo que no se presentaran complicaciones), en este caso, se tendrían un total de 15 pacientes con un costo/día/estada de U\$D 413,37, como se detalla en [Tabla 5 y Figuras 1 y 2](#).

TABLA 3.
Costo total del capital y periodos con desembolsos

Periodo	Vida útil	Costo total del capital	Costo anual del capital con r=0,15
	n	(costo de reposición)	
1	5	U\$D 2,387,466.40	U\$D 712,218.36
2	4	U\$D 1,675,248.04	U\$D 586,781.34
3	3	U\$D 1,088,466.70	U\$D 476,723.34
4	2	U\$D 611,743.36	U\$D 376,293.30
5	1	U\$D 235,450.06	U\$D 270,767.57
Total			U\$D 2,422,783.91

r: tasa de descuento.

TABLA 4.
Captación de pacientes con proyecto, costo paciente/costo día estada

Año	Pacientes captados	Costo Programa	Costo Paciente	Costo día de Estada con proyección
1	66	U\$D 712,218.36	U\$D 10,791.19	U\$D 1,640.01
2	99	U\$D 586,781.34	U\$D 5,927.08	U\$D 1,384.83
3	108	U\$D 476,723.34	U\$D 4,414.10	U\$D 1,146.51
4	124	U\$D 376,293.30	U\$D 3,034.62	U\$D 916.81
5	131	U\$D 270,767.57	U\$D 2,066.93	U\$D 645.92

r: tasa de descuento.

TABLA 5.
Estimación de costos con ATCp y TBL con proyecto

Año	Costo paciente	Costo día de estada	Pacientes	Pacientes	ATCp		TBL y ATC		
					Días de estada	Costo Día de estada	Pacientes	Días de estada	Costo Día de estada
Año 2	U\$D 5,927.08	U\$D 900.77	99	88	4.28	U\$D 792.68	11	5.91	U\$D 1,002.89
Año 3	U\$D 4,414.10	U\$D 670.84	108	96	3.85	U\$D 590.34	13	5.82	U\$D 758.43
Año 4	U\$D 3,034.62	U\$D 461.19	124	109	3.31	U\$D 405.85	14	5.70	U\$D 532.39
Año 5	U\$D 2,066.93	U\$D 314.12	131	116	3.20	U\$D 276.43	15	5.00	U\$D 413.37

ATC: Angioplastia transluminal coronaria. TBL trombolíticos. U\$D: dólares..

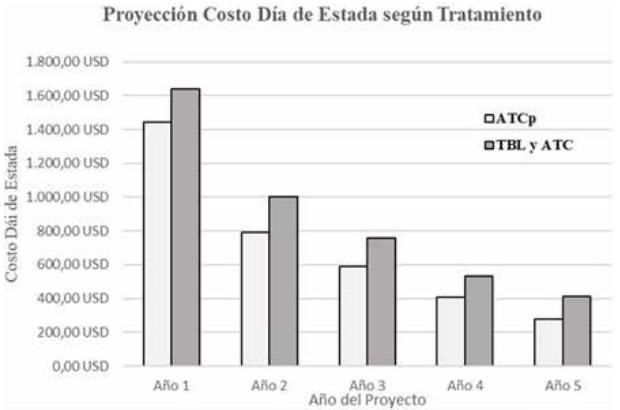


FIGURA 1.
Proyección de costos según días de estada y tratamiento.

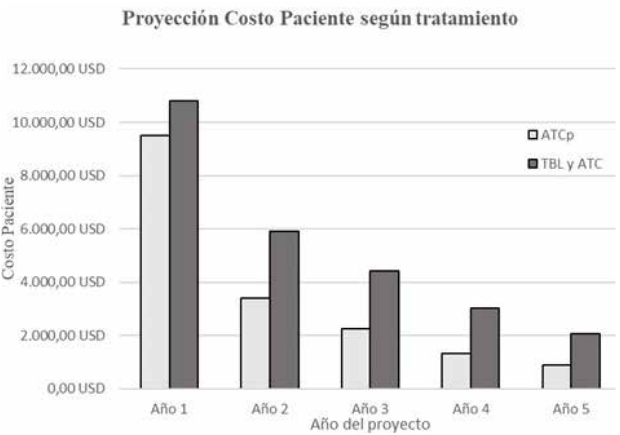


FIGURA 2.
Proyección de costos según tipo de tratamiento.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que el costo programa/paciente sería de U\$D 10.791,19, con un costo/día/estada de U\$D 1.640,00 USD en el primer año de proyecto, con un promedio de 6,58 días/estada, y al finalizar el programa, el costo/paciente sería de U\$D 2.066,93 y un costo/día/estada de U\$D 314,12, alcanzando un tiempo de internación promedio de 3 días.

La evaluación de costos es de importancia para todos los tipos de EE; una de las preocupaciones centrales es el impacto del uso de recursos escasos en salud, y por lo tanto los costos son centrales para el análisis crítico de cualquier tipo de EE^{10,11}.

Existen dos conceptos fundamentales en economía: la escasez y la elección. La escasez indica que los recursos de los que disponen los individuos y las sociedades son limitados, al mismo tiempo que las necesidades son infinitas. La actividad económica consiste en la organización social para enfrentar la escasez, utiliza los recursos escasos para satisfacer necesidades virtualmente infinitas. Todos estos recursos se aplican a diversos usos para generar salud, necesidad que también es infinita.

La aplicación de estos recursos constituye un costo, debido a que se está generando un sacrificio económico (uso de un recurso escaso). El concepto de costo se refiere entonces al uso de un recurso escaso en determinada actividad económica. Es importante tener en cuenta que el costo se mide generalmente en dinero, pero que no es el dinero: el costo son los recursos reales que se han utilizado en determinada actividad económica¹³.

Un concepto íntimamente relacionado con la escasez y la elección es el costo de oportunidad, cuando se consume un recurso, se lo aplica a determinado uso y no a otros; existe una oportunidad aprovechada para el uso de ese recurso y muchas oportunidades perdidas. El costo de oportunidad busca reflejar que, en cada decisión económica, existe un sacrificio realizado, debido a que los recursos utilizados para consumir o invertir, no estarán disponibles para otro uso. El costo de oportunidad suele identificarse con relación a la mejor alternativa desechada (constituyen beneficios perdidos).

En la bibliografía, han comenzado a surgir publicaciones que valúan la rentabilidad de las redes en el tratamiento del IAM, como Cataluña, que crea una red regional STEMI con protocolo de actuación CI. Los autores realizaron una EE antes y después de la implementación de la red, y observaron que dicha implementación modificó la distribución de los procedimientos, con una disminución significativa en los pacientes tratados con TBL (37% vs 3%; $p < 0.01$), ATC de rescate (11% vs 4%; $p < 0.01$), y pacientes no reperfundidos (21% vs 4%; $p < 0.01$), contra un significativo aumento de ATCp (31% vs 89%; $p < 0.01$).

En cuanto a costos, el tratamiento fibrinolítico generó la media más baja de gastos de hospitalización, la ATC de rescate fue el procedimiento más costoso seguido por ATCp. Como resultado del efecto de sustitución generado por la implementación de la red, los costos aumentaron en € 1.656

por paciente con SCACEST, de € 2.284 a € 3.940. Al mismo tiempo, sin embargo, la mejora de la eficiencia en el procedimiento de ATCp permitió una disminución de € 1.458 por paciente en costos hospitalarios, de € 5.397 a € 3.939. El efecto del costo combinado fue un ligero aumento (2,6%) de € 198 en costo/ pacientes/SCACEST, de € 7.681 a € 7.879.

En Inglaterra el National Infarct Angioplasty Project (NIAP) evaluó la implementación de ATCp^{15,16}. Se enrolaron 2.072 pacientes con SCACEST, 70% ingresaron directamente para ATCp, el 30% restante ingresaron a un hospital sin servicio de hemodinamia (denominado "sitio ATC no primaria"); de los admitidos directamente a un centro con hemodinamia, 67% recibió ATCp, 16% trombólisis y 17% no recibió tratamiento de reperfusión. De los admitidos en un sitio "ATC no primaria", 70% fue derivado a otro hospital para el procedimiento, 14% recibió trombólisis y 16% no recibió terapia de reperfusión. La mortalidad hospitalaria fue del 6,8% y la duración promedio de la estadía fue de poco menos de seis días.

Los pacientes tratados con trombólisis en los sitios de control (£ 2.983) fueron menos costosos que aquellos tratados por trombólisis en los sitios NIAP (£ 3.945) ($p < 0.01$), o aquellos tratados con ATCp en los sitios NIAP (£ 4.900) ($p < 0.01$). La hospitalización fue la categoría de costo más grande para cualquier grupo de pacientes, incluso, para los pacientes tratados con ATCp, donde la duración de la estadía fue más baja, representó el 41% del costo total. La duración promedio de estadía fue mayor en sitios NIAP para los pacientes tratados con TBL (8.4 vs. 6.9 días, $p < 0.01$) o con ATCp (5.66 vs. 4.44 días, $p = 0.047$).

Los pacientes que recibieron trombólisis tuvieron diferencias sustanciales de costos entre los fármacos trombolíticos disponibles. La STK de £ 81 por dosis en comparación con un mínimo de £ 612 para otros trombolíticos. Para estos pacientes, el costo medio fue de £ 3.509, pero fue mayor en sitios NIAP en £ 852. Para los pacientes tratados con ATCp, el costo medio fue de £ 5.176 para los ingresados en horario laboral, y fue mayor para los pacientes tratados fuera de este horario en £ 245. El tiempo medio más corto, de 20 minutos, se registró entre los pacientes que fueron llevados directamente a hemodinamia. Los retrasos generados por las derivaciones a centros con ATCp cambiarían los beneficios económicos, destacando la importancia de minimizar las demoras y los errores diagnósticos que también aumentarían los costos.

Birkemeyer y cols analizó la rentabilidad a corto plazo de una red STEMI en una zona rural de Alemania, donde su implementación condujo a una utilización diferente de los métodos de reperfusión¹⁷. En 2002, 27% de los pacientes recibió TBL y 53% ATCp, mientras que 21% de los pacientes no recibió ningún tratamiento de reperfusión; en 2008 se confirma el impacto de la red con 1% de TBL, 89% ATCp y 10% sin tratamiento de reperfusión, disminuyendo la mortalidad hospitalaria del 16% al 7%. Los mayores gastos se debieron principalmente al mayor número de pacientes que recibieron cuidados intensivos después del SCACEST

complicado por paro cardíaco y/o shock. Además, se realizó un mayor número de procedimientos de ATC complejos en paralelo a una disminución en el número de pacientes con cirugía de revascularización (CRM) post-IAM. Los costos iniciales medios por vida salvada durante la estadía fueron de € 7.727.

El estudio de Concannon y cols evaluó la efectividad comparativa de las estrategias de regionalización del SCACEST para aumentar el uso de ATCp contra el transporte y la atención de emergencia estándar, se observó que en los pacientes que recibieron ATCp, los costos de atención y los años de vida ajustados por calidad ahorrados fueron rentables en una variedad de condiciones¹⁸. Una estrategia basada en servicios médicos de emergencia para transportar los pacientes a un centro con intervencionismo existente fue menos costosa y más efectiva.

Le May y cols estudiaron los costos de hospitalización de ATCp con colocación de stent vs TBL con tPA en el tratamiento del IAM (STAT Study), en la hospitalización inicial y a 6 meses de seguimiento; se enrolaron 61 pacientes en ATCp con stent y 62 a TBL. La duración de la hospitalización inicial fue de 6.7 ± 11.3 días en el grupo stent y 8.7 ± 6.7 días en el grupo tPA ($P=0.001$)¹⁹. Los días totales de hospitalización a los 6 meses fueron 8.3 ± 13 en el grupo stent y 12.1 ± 14.0 en el grupo tPA ($P=0.001$). Los costos de hospitalización fueron menores en el grupo stent para la internación inicial, U\$ 6354±6382 vs \$ 7893±4429 ($P=0.001$), y a los 6 meses, \$ 7100±7111 vs \$ 9559±6933 ($P=0.001$), expresados en dólares canadienses.

El punto final primario compuesto (muerte, reinfarto, ACV, reestenosis) a los 6 meses se redujo en el grupo stent: 24.2% vs 55.7% ($P<0.001$), el aumento en el grupo TBL se debió principalmente a la menor revascularización del vaso culpable: 14.5% vs 49.2%, $P<0.001$. La isquemia recurrente fue menor en el grupo stent, 9.7% vs 26.2%. A los 2 años, el punto final compuesto permaneció más bajo en el grupo stent, 32.2% vs 57.3% de tPA ($P=0.005$). Los autores concluyen que, en centros con instalaciones adecuadas y personal experimentado, la colocación de stent en ATCp es menos costosa y más efectiva que el uso de TBL, pero tal vez sus resultados puedan no aplicarse a los centros que usan estreptoquinasa (STK); sin embargo, cualquier ahorro de costos con STK probablemente se compensaría con peores resultados clínicos por considerarse menos efectiva¹⁹.

Otros autores describen un puntaje de riesgo en casos de SCACEST para disminuir costos y mantener resultados óptimos para el paciente. Este puntaje incorporaba 6 variables clínicas y angiográficas (edad, tiempo de isquemia, clase KK, número de vasos con enfermedad de la arteria coronaria, si el vaso involucrado condujo a un infarto anterior y flujo TIMI después de ATCp), cada variable con un valor de punto ponderado. Los puntajes de 0 a 3 se clasificaron como de bajo riesgo de mortalidad a 30 días o después del alta, mientras que puntajes ≥ 4 se consideraron de alto riesgo. Los pacientes de bajo riesgo tuvieron una mediana de estadía más corta y costos generales más bajos (bajo riesgo

U\$ 6.720 [U\$ 5.280– U\$ 9.030] vs alto riesgo U\$ 11.783 [U\$ 7.953– U\$ 25.359]; $P<0.001$), logrando reducir los costos sin comprometer la calidad de atención²⁰. Otros autores también coinciden que los pacientes con SCACEST de bajo riesgo que se someten a ATCp podrían ser considerados para alta temprana, siendo segura y rentable en este grupo de pacientes^{21,22}.

La evaluación de tecnología sanitaria (ETS) también se define como un proceso multidisciplinar que sintetiza la información sobre aspectos médicos, sociales, económicos y éticos relacionados con el uso de la tecnología sanitaria, mediante un proceso sistemático, transparente y libre de sesgos. Los sistemas de salud anexan cotidianamente nuevas tecnologías, en algunos casos esta incorporación no está científicamente fundamentada y tiene como consecuencia una mala utilización de recursos, que afectan tanto la calidad como el costo de los servicios sanitarios, esta realidad es la que lleva al nacimiento y desarrollo del concepto de ETS, que se define como el conjunto de investigación evaluativa que pretende informar, basándose en el conocimiento científico y la realidad del contexto, las distintas decisiones que se deberán tomar en un sistema de salud, sea a nivel de política sanitaria y de investigación, planificación, compras, recursos o financiación; en algunos lugares del mundo estas evaluaciones son obligatorias a la hora de aprobar un medicamento o tecnologías^{11,23}.

En el análisis de costos en intervenciones de síndromes coronarios luego del surgimiento de la trombolisis con STK, el costo por AVG en estos casos debe compararse con otro tratamiento, por ejemplo, la diálisis renal en EE. UU., que cuesta U\$S 50.000/paciente/año. Los programas de hasta este monto se consideran positivos desde el punto de vista económico y no hay dudas de los beneficios de la STK. Posteriormente aparece el activador tisular del plasminógeno recombinante (rTPA) que, comparada con la primera, demostró una mejora en la sobrevida, aunque no se encontraron diferencias en los gastos de hospitalización entre ambos grupos de pacientes, solo en el costo del TBL (U\$S 2.200 para rTPA y U\$S 270 para STK). La relación CE para el rTPA fue de U\$S 27.000/AVG, algo muy conveniente si es comparado con la diálisis renal, pero mucho menor si la comparamos con la STK^{24,25}.

Cuando se compara la ATCp con los tratamientos trombolíticos, aparecen resultados diversos, con ventajas en cuanto a sobrevida, pero diferentes en cuanto a CE, ya que, con esta estrategia, todos los pacientes iban a CCG, sin muchas diferencias con los TBL, porque muchos de estos pacientes eran luego estudiados con hemodinamia, por ende, el costo final no se vio aumentado. Cuando se analiza la CE de la ATCp como estrategia inicial, es muy buena en centros que ya disponen de servicios de hemodinamia^{24,25}.

En el estudio PAMI Trial cuando se comparó ATCp con rTPA, se observó una reducción de las tasas de mortalidad intrahospitalaria, reinfarto y ACV con una estadía hospitalaria más corta. A pesar de los costos iniciales de la CCG, los cargos hospitalarios medios totales fueron más bajos

por paciente con ATCp que con rTPA, principalmente debido a la reducción en los resultados adversos en el hospital. En cuanto a eventos hospitalarios, el 83% de los pacientes tratados con ATCp estaban vivos y libres de reinfarto al final del seguimiento, comparado con el 74% de pacientes tratados con rTPA²⁶.

Para Wailoo A y cols la atención primaria del SCACEST basada en la ATCp se considera rentable en un umbral de £ 20.000 por QALY ganado, sobre todo si los pacientes son admitidos directamente en el servicio de hemodinamia, que si son derivados de otros hospitales¹⁶.

En cuanto a la trombolisis pre-hospitalaria y hospitalaria, el meta análisis de Morrison y cols muestra la disminución de todas las causas de mortalidad por SCACEST con tratamiento prehospitario, comparada con la trombolisis hospitalaria. Hay evidencia también de que cuanto antes un paciente llega al hospital y recibe trombolisis, mejor es el resultado²⁷. El estudio GREAT (*Grampian Region Early Anistreplase Trial*) abordó directamente la trombólisis temprana prehospitalaria y la comparó con la administrada en el hospital, donde la trombólisis prehospitalaria tuvo una expectativa de vida promedio de 12.48 años y la hospitalaria una expectativa de vida promedio de 12.39 años. Los costos fueron £ 361 para la prehospitalaria y £ 300 para la hospitalaria. Por lo tanto, la costo-efectividad incremental (ICER) por AVG para la trombólisis prehospitalaria sobre la hospitalaria fue de £ 667^{28,29}.

En una EE de la estrategia farmacoinvasiva (EFI) en México, los autores analizaron los costos y su impacto en la estancia hospitalaria comparándola con ATCp. Del total de pacientes incluidos (1747), 26.9% recibieron EFI, 24.7% ATCp y 48.3% no fueron reperfundidos (NR). Con relación a la estadía hospitalaria a 30 días, la EFI y ATCp 5 (3-10) / (3-9) días no mostraron diferencias significativas; sin embargo, el grupo NR, mostro una estadía de 9 (5-15) días. La mortalidad a 30 días fue 5.8% en ATCp y 4.3% en EFI, pero mayor en el grupo NR (11.4%). Cuando los costos se ajustaron por edad, sexo, diabetes, tabaquismo, IAM previo, insuficiencia cardíaca, puntaje TIMI, MACE, estancia hospitalaria y mortalidad a 30 días, se encontró un costo similar en EFI y ATCp (U\$ 4534.25 vs U\$4446.61), pero costos más altos cuando se comparó a los pacientes NR con EFI (U\$ 5428.90 vs U\$ 4534.25) o con ATCp (U\$ 5428.90 vs U\$4446.61).

En este estudio se observó que la EFI es similar en términos de costos, mortalidad y duración de la internación, con menor incidencia de MACE comparado con ATCp. En entornos donde la ATCp no puede implementarse adecuadamente, la EFI es económicamente viable³⁰.

Conocer los costos y los beneficios de las diferentes terapéuticas cardiovasculares, constituye un enorme desafío para la comunidad médica, en el caso de los pacientes sometidos a ATCp, los costos son elevados inicialmente, pero se compensarán con menor cantidad de días de internación; en el caso de los pacientes que reciban tratamiento TBL, los costos son mayores, porque en todos los casos se realizará

una cineangiocoronariografía (CCG) posterior con probable ATC.

CONCLUSIONES

En el sector público del Alto Valle de RN los tiempos de reperusión en el SCACEST son muy prolongados y se captaron menos pacientes a lo esperado según su población, siendo necesaria la implementación de un proyecto de reperusión temprana enfocado en mejorar la atención prehospitalaria/hospitalaria de estos pacientes, aumentando su captación y mejorando los tiempos a la reperusión mediante la utilización de fibrinólisis prehospitalaria/hospitalaria y/o ATCp, según corresponda, fortaleciendo una red de atención regional.

El costo total del proyecto ascendería a U\$ 2.422.783,91; el costo paciente y costo/día de estada al comienzo del proyecto sería de U\$ 10.791,19 y U\$ 1.640,01, respectivamente, con un promedio de 6,58 días de estada y 66 pacientes captados en el primer año del proyecto. Costo paciente y costo/día de estada al finalizar el mismo sería de U\$ 2.066,93 y U\$ 645.92, respectivamente, con un promedio de 3 días de estada y 131 pacientes captados en el último año de programa.

Reconocimientos

Entidades Gubernamentales Provincia de Río Negro: Ex-gobernador Sr. Alberto Weretilneck, Ex-Ministro de Gobierno Dr. Luis Di Giacomo, Ex-Diputado Nacional Cont. Fabian Zgaib, Ministro de Salud Lic. Laura Margarita, CEEPISH Comisión de Ética en Evaluación de Proyectos de Investigación en Salud Humana.

Hospitales Públicos: Zona este: Hospital General Roca: Dr. Francisco López Lima. Directora: Lic. Ana Senesi; Hospital Ingeniero Huergo: Dr. Carlos Ratti. Director: José María Lofiego; Hospital Allen: Dr. Ernesto Accame. Directora: Lic. Miriam Morales; Hospital Villa Regina: Dr. Elias Smirnoff. Director: Dr. Osvaldo Ruiz Diaz; Hospital El Cuy. Directora: Dra. María Goycochea; Hospital Cervantes: Director: Dr. Pedro Jaramillo; Hospital Chichinales. Directora: Dra. Iris Palavecino; Zona oeste: Hospital Cipolletti: Dr. Pedro Moguillansky. Director: Dr. Carlos Lasry; Hospital Cinco Saltos. Director: Dr. Jose Pistek Paez; Hospital Campo Grande. Director: Fabian Perez; Hospital Catriel. Directora: Dra. Laura Leiva; Hospital Fernandez Oro. Directora: Dra. Mabel Raviola; Instituciones Privadas: Clínica Roca. Director: Dr. Juan Carlos Bonfiglio; Sanatorio Juan XXII. Director: Dr. Roberto Bernardini (+); Policlínico Modelo de Cipolletti. Director: Dr. Salvador Escafidi; Fundación Médica de Río Negro y Neuquén. Director: Dr. Alejandro Schroeder; otras instituciones y profesionales: Bioquímica Amalia Delfante. Grupo Bio. General Roca. Río Negro; Dr. Hugo Ramos. Hospital de Urgencias. Córdoba. FAC; Dr. Guillermo Moisés Azize. Director Hospital Córdoba. Córdoba. FAC; Dr. Adrián D'Ovidio. Ex Presidente FAC. San Juan; Dra. Andrea Alcaraz. Coordinadora de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (IECS). Bs As; Dr. Pedro Zangroniz. Profesor Cátedra de Cardiología Facultad de Medicina U.N.R. Jefe de Servicio de Hemodinamia Hospital Provincial del Centenario. Rosario; Dr. Luis Guzmán. Esp. En cardiología. Jefe de cardiología Hospital Córdoba. Ex Presidente de FAC. Fellow American College of Cardiology; Dr. Ricardo López Santi. Especialista Consultor en Cardiología. Especialista en

Sistemas de Salud y Seguridad Social. Ex Presidente de la Federación Argentina de Cardiología; Dr. Sergio Tarbine. Cardiólogo Intervencionista. Hospital Cardiológico Costantini. Curitiba. Brasil.

BIBLIOGRAFIA

- Costantini S, Bernztein R, Mármol J, et al. Análisis de pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, según años de vida potencialmente perdidos en el sector público del Alto Valle de Río Negro. *Rev Fed Arg Cardiol* **2024**; 53: 142 – 150.
- Costantini S. Costo-Efectividad de un Proyecto de Tratamiento Temprano de Reperusión en Pacientes Mayores de 18 Años con Síndrome Coronario Agudo con Elevación del ST (SCACEST) en el Sector Público del Alto Valle de la Provincia de Río Negro. Tesis de Magister en Economía y Gestión en Salud, no publicada. Universidad ISalud, Buenos Aires, Argentina **2020**.
- Arriagada I, Catenazzi A, Chiara M, et al. Gestión en la política Social. Conceptos y herramientas. 1a Ed. - Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento, **2017**. 408 p. ISBN 978-987-630-266-1
- Nirenberg, O. Participación de adolescentes en proyectos sociales: aportes conceptuales y para su evaluación. **2006**. Colección Tramas Sociales, volumen 39. Ed. Paidós. Buenos Aires.
- Conde Olasagasti J. Evaluación epidemiológica de tecnologías de salud. **1995**. Madrid: AETS - Instituto de Salud Carlos III.
- Balderas Pedrero M. Administración de los Servicios de Enfermería. **2017**. México: McGraw Hill ISBN 13: 978-970-10-6926-4.
- Ortún V. Gestión clínica y sanitaria. De la práctica diaria a la academia, ida y vuelta Barcelona: Masson, **2003**. Departamento de Economía y Empresa- Centro de Investigación en Economía y Salud Universidad Pompeu Fabra, Barcelona
- Ortegón E, et al. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile: UN, CEPAL **2015**. Disponible en <https://repositorio.cepal.org/home> Acceso 9 de Marzo de 2025.
- Calenta C, Manavella B, Mas L, et al. Código Infarto Rosario. Impacto de un modelo en red integrada en salud. *Rev Fed Arg Cardiol* **2016**; 4: 174 - 178.
- Alonso B. Análisis de Costes de la Insuficiencia Cardíaca y la Cardiopatía Isquémica. **2017**. Madrid: Fundación Gaspar Casal.
- Drummond M. Métodos para la Evaluación Económica de los Programas de Asistencia Sanitaria. **2001**. Madrid: Díaz de Santos.
- Byrne R, Rossello X, Coughlan JJ, et al. 2023 Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J* **2023**; 44: 3720 - 3826.
- Sacristán JA. La evaluación económica en medicina. *Medicina Clínica Barcelona* **2024**; 122: 379 - 382.
- Regueiro A, Bosch J, Martín-Yuste V, et al. Cost-effectiveness of a European ST-segment elevation myocardial infarction network: results from the Catalan Codi Infart network. *BMJ* **2015**; 5: e009148.
- Goodacre S, Sampson F, Carter A, et al. Evaluation of the National Infarct Angioplasty Project. Report for the National Co-ordinating Centre for NHS Service Delivery and Organization R&D (NCCSDO). **2008** U.K.: Queen's Printer and Controller of HMSO 2007.
- Wailoo A, Goodacre S, Sampson F, et al. Primary angioplasty versus thrombolysis for acute ST-elevation myocardial infarction: an economic analysis of the National Infarct Angioplasty project. *Heart* **2010**; 96: 668e672.
- Birkemeyer R, Dauch A, Muller A, et al. Short term cost effectiveness of a regional myocardial infarction network. *Health Economics Review* **2013**; 3: 10.
- Concannon T, Kent D, Normand S, et al. Comparative Effectiveness of ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Regionalization Strategies. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* **2010**; 3: 506 - 513.
- Le May M, Davies R, Labinaz M, et al. Hospitalization Costs of Primary Stenting Versus Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction. Cost Analysis of the Canadian STAT Study. *Circulation* **2003**; 108: 2624 - 2630.
- Ebinger J, Strauss C, Garberich R, et al. Value-Based ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Care Using Risk-Guided Triage and Early Discharge. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* **2018**; 11: e004553.
- Machecourt J, Bonnefoy E, Vanzetto G, et al. Primary Angioplasty Is Cost-Minimizing Compared with Pre-Hospital Thrombolysis for Patients Within 60 Min of a Percutaneous Coronary Intervention Center. The Comparison of Angioplasty and Pre-Hospital Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction (CAPIIM). *J Am Coll Cardiol* **2005**; 45: 515 -524.
- Grines C, Marsalese D, Brodie B, et al. Safety and Cost-Effectiveness of Early Discharge After Primary Angioplasty in Low-Risk Patients with Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* **1998**; 31: 967 – 972.
- Christofides S. The European Network for Health Technology Assessment — EUnetHTA. En: Magjarevic, R., Nagel, J.H. (eds) World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006. IFMBE Proceedings, vol 14. Springer, Berlin, Heidelberg. **2007**. Disponible en https://doi.org/10.1007/978-3-540-36841-0_942. Acceso 9 de Marzo de 2025.
- Alonso A, Leto R. Análisis económico de terapéuticas cardiovasculares. *Revista de Posgrado de la VIa*. **2006**. Cátedra de Medicina, N° 159.
- Mark D, Hlatky M, Califf R, et al. Cost Effectiveness of Thrombolytic Therapy with Tissue Plasminogen Activator as Compared with Streptokinase for Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med* **1995**; 332: 1418 - 1424.
- Stone G, Grines C, Rothbaum D, et al. Analysis of the Relative Costs and Effectiveness of Primary Angioplasty Versus Tissue-Type Plasminogen Activator: The Primary Angioplasty in Myocardial Infarction (PAMI) Trial. *J Am Coll of Cardiology* **1997**; 29: 901 -907.
- Morrison L, Verbeek R, McDonald A, et al. Mortality and prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction: a meta-analysis. *JAMA* **2000**; 283: 2686 - 2692.
- Vale L, Steffens H, Donaldson C, et al. The costs and benefits of community thrombolysis for acute myocardial infarction: a decision-analytic model. *Pharmacoeconomics* **2004**; 22: 943 - 954.
- GREAT Group. Feasibility, safety, and efficacy of domiciliary thrombolysis by general practitioners: Grampian region early anistreplase trial. GREAT Group. *BMJ* **1992**; 305: 548 - 553.
- Arias-Mendoza A, Ortega-Hernández JA, Araiza-Garaygordobil D, et al. Real- World Evaluation of a Pharmacoinvasive Strategy for STEMI in Latin America: A Cost-Effective Approach with Short-Term Benefits. *Ther Clin Risk Manag* **2023**; 19: 903 – 911.