

Costo-efectividad de los estudios de gammagrafía miocárdica e impacto al gasto total por diagnóstico de cardiopatía isquémica

Alma Gabriela Valenzuela-Flores,* Adriana Abigail Valenzuela-Flores,** Héctor Arreola-Ornelas,*** Israel Calderón-Orozco,& José C. Valdés-Durón,§ J. Pascual Pérez-Campos*

Resumen

Introducción: la atención médica de un servicio de alta especialidad en un sistema de seguridad social gubernamental, debe tener la mayor efectividad con el menor dispendio de recursos. El objetivo de nuestra investigación fue evaluar el impacto económico de la falta de concordancia diagnóstica en pacientes referidos por cardiopatía isquémica al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, durante 2002. Bien indicada, la gammagrafía miocárdica disminuye la necesidad de estudios diagnósticos invasivos; cuando no es así, representa un dispendio de recursos, por lo que se hace necesaria la realización periódica de estudios de costo-efectividad.

Material y métodos: se evaluaron 1,966 reportes de gammagrama cardiaco y se estratificaron por lugar de referencia. La suma del costo fijo unitario se convirtió en el costo unitario de cada uno de los motivos de demanda del servicio. Se utilizó prueba de kappa para evaluar la concordancia diagnóstica.

Resultados: edad de los pacientes, 62 ± 11.39 años; hombres, 52%; la concordancia fue de menos de 1% ($p < 0.001$). El costo del gammagrama cardiaco fluctuó de 2,613.11 a 3,306.77 pesos; el porcentaje de desperdicio fue de 30%, lo que representó 1.8 millones de pesos.

Conclusiones: los estudios de costo-efectividad son herramientas importantes en la administración de los recursos. En el caso analizado, los resultados indican la necesidad del registro sistematizado de la información financiera y la revisión periódica del costo de operación.

Palabras clave: gammagrama cardiaco, cardiopatía isquémica, costo-efectividad, dispendio de recursos.

Summary

Background: Medical care in a hospital under a socialized medicine system should be highly effective at the lowest expense possible. When myocardial perfusion studies are performed in well-selected patients, the costs decrease because of the need for fewer invasive studies. When patients are not selected properly, there is an increase-wasted resource, making it necessary to perform cost-effective studies. The goal of this study is to evaluate the economical impact of the diagnostic process in patients suspected of having coronary artery disease, referred to our service (Nuclear Medicine, Hospital de Cardiología CMN, IMSS) in 2002.

Methods: We analyzed 1966 reports of myocardial gammagrams. Patient reports were stratified according to their referring unit. The sum of the unitary fixed cost was converted to the unitary cost for each reason for referral. Kappa was used to evaluate concordance.

Results: Patients were 62 ± 11.39 years old, 52% male. Concordance between the referring diagnosis and the myocardial gammagram was $< 1\%$ ($p < 0.001$). The cost of cardiac gammagrams varied between \$2,613.11 and \$3,306.77 (Mexican pesos). Waste was calculated at 30%, which represented \$1.8 million (Mexican pesos).

Conclusions: Cost-effective studies are important tools in the administration of resources. In this particular case the results indicate the necessity for systematic registration of financial information, periodic review of operation costs by service, and criteria for use of high-cost services.

Key words: Cardiac gammagram, ischemic cardiac disease, costs, wasted resources.

* Servicio de Cardiología Nuclear, Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

** Maestra en Ciencias, Unidad de Epidemiología Hospitalaria, IMSS.

*** Coordinador de Investigaciones en Economía de la Salud, Centro de Análisis Social y Económico, Fundación Mexicana para la Salud.

& Jefe de Área, Dirección Regional de la Zona Centro, IMSS.

§ Director Regional de la Zona Centro, IMSS.

Solicitud de sobretiros:

Alma Gabriela Valenzuela-Flores,

Tajín 243-8, Col. Narvarte, Deleg. Benito Juárez, 03020 México, D. F.

E-mail: almavale@terra.com.mx

Recibido para publicación: 11-04-2005

Aceptado para publicación: 30-09-2005

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares afectan a más de 61 millones de personas en Estados Unidos de Norte América. Por lo menos hasta el año 2020, se estima que las enfermedades cardiovasculares ocuparán el primer lugar de mortalidad en el mundo.^{1,2} En el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, acudieron 11,400 enfermos a consulta de urgencias, de los cuales 5,078 tenían cardiopatía isquémica.

Los recientes avances en farmacología, diagnóstico y procedimientos invasivos proporcionan una serie de modalidades que disminuyen la morbilidad y aumentan la supervivencia a largo plazo en los pacientes que han sufrido un infarto del miocardio.³ Sin embargo, cada año 1.5 millones de americanos sufren un episodio de infarto del miocardio y sólo un millón sobrevivirá.⁴ Los costos estimados en Estados Unidos por atención de la cardiopatía isquémica son cercanos a los 300 billones de dólares.²

Como en todo proceso actual de la atención médica, en el enfermo con cardiopatía isquémica también se busca la efectividad de los procesos diagnósticos y terapéuticos con el mínimo de dispendio.^{5,6}

Los servicios de salud son organizaciones cuya misión es mejorar la salud de los enfermos y de la sociedad. En México, los recursos públicos para el financiamiento de la salud son escasos, la Secretaría de Salud a través del Sistema de Cuentas Nacionales y Estatales de Salud (Sicuentas) proporciona información de los recursos que se invierten y consumen en la producción de servicios de salud.⁷⁻⁸ Del presupuesto público total para las entidades federativas, los recursos del Distrito Federal (DF) representan más de la quinta parte del total nacional.⁹⁻¹⁰

Por ejemplo, una coronariografía en enfermos con infarto del miocardio no es costo-efectiva si no está clínicamente indicada como prueba de diagnóstico y no de tamizaje, y es aquí, en esta indicación precisa, donde existen múltiples factores que generalmente desfavorecen la sistematización de modelos de eficiencia del uso de los recursos en salud. Los procesos de referencia a hospitales de mayor complejidad tecnológica, de mayor resolución, pero también más costosos, tienen con frecuencia una falla sistematizada en su regulación,¹¹ de ahí que primero se requerirá identificar las fallas del sistema de referencia y contrarreferencia, para después evaluar los costos de utilización de los recursos disponibles.

La cardiología nuclear (gammagrafía miocárdica) es el único método no invasivo disponible para evaluar la perfusión miocárdica en enfermos en quienes se sospecha enfermedad coronaria. De acuerdo con el Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana de Corazón, las guías diagnósticas para cardiopatía isquémica se clasifican en clases I a III; de acuerdo con ellas, en los enfermos con cardiopatía isquémica clase I o IIa se encuentra justificado el uso de gammagrafía miocárdica.¹²⁻¹⁵

Cuando la gammagrafía miocárdica se realiza en población adecuada, el costo global disminuye porque restringe los dispendios y la necesidad de evaluaciones invasivas adicionales, debido a que ante un gammagrama cardiaco negativo la posibilidad de presentar un evento cardiológico mayor es inferior a 0.02 %. Este recurso diagnóstico tiene una sensibilidad esperada de 87 % para diagnosticar cardiopatía isquémica y una especificidad de 73 %. Basado en estas probabilidades, el médico tiene la opción de recomendar pruebas diagnósticas costo-efectivas convenientes, pero también la obligación de ser preciso y exacto en sus indicaciones.¹⁶

El objetivo de nuestra investigación fue evaluar el impacto económico de la falta de concordancia entre el diagnóstico de envío de pacientes potencialmente con cardiopatía isquémica y el diagnóstico formulado en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, durante el año 2002. Para ello, se revisaron los criterios clínicos y paraclínicos de envío a gammagrafía cardiológica y su concordancia con el diagnóstico de la gammagrafía; se obtuvieron los costes globales de gammagrafía, para estimar el monto del dispendio.

Material y métodos

Tipo de diseño

El tipo de estudio llevado a cabo correspondió a un análisis de costos netos o ahorro en costos,^{17,18} para lo cual se evaluaron 2,119 reportes de gammagramas cardiacos realizados en el Servicio de Medicina Nuclear. Se excluyeron 153 (7.2 %) cu-

Cuadro I. Costos unitarios fijos de cada uno de los servicios finales

Recursos físicos	Edificio y terreno, datos obtenidos del catastro
Recursos materiales	Mobiliario, equipo, instrumental e insumos
Recursos tecnológicos	Gammacámaras, banda de esfuerzo, electrocardiograma
Recursos humanos	Directivos, secretarías, médicos, enfermeras y personal auxiliar
Recursos generales	Electricidad, agua, gas, teléfono, mantenimiento preventivo y correctivo del equipo, calculado por unidad de área del servicio de medicina nuclear
Recursos financieros	Recursos financieros asignados a la unidad.

yos reportes no estuvieron completos, aquellos cuyos criterios de interpretación no fueron claros y aceptables o cuyas categorías diagnósticas no fueran mutuamente excluyentes. De acuerdo con las guías del Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana de Corazón, se identificaron los gammagramas cardiacos solicitados y justificados.

Los pacientes fueron referidos de los hospitales del área de influencia y correspondientes a la Región Centro del sistema nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social; cada solicitud referenciada fue autorizada por el jefe de consulta externa de los hospitales o por el director de los mismos, de acuerdo con los criterios de referencia y contrarreferencia aplicados en las unidades hospitalarias del segundo nivel de atención médica del Instituto. Los pacientes se estratificaron de acuerdo con su lugar de referencia.

Análisis de la efectividad del gammagrama cardiaco

El criterio para efectividad fue demostrar la capacidad diagnóstica de los criterios de envío a gammagrafía, utilizando ésta como estándar.

El trazador definido para este estudio fue la cardiopatía isquémica.¹⁹

Análisis de costos

El estudio se realizó desde el punto de vista del proveedor de servicios (el Hospital de Cardiología). El análisis se efectuó con la información financiera y contable del propio hospital. Las variables incluidas en una encuesta previamente validada fueron el tipo y la intensidad de utilización de la gammagrafía cardiaca; respecto a la edad, sexo, unidad de referencia, diagnóstico de envío, tipo de envío, se obtuvieron promedios y desviación estándar para las variables cuantitativas y para las categóricas, porcentajes y medianas.

La estimación de los costos fijos unitarios se llevó a cabo con la información proporcionada por el Servicio de Finanzas del hospital, se aplicó una tasa de depreciación del equipo de 10 %, conforme los precios vigentes del mercado. Para los recursos humanos se revisaron las nóminas del Hospital. El gasto en servicios generales fue desagregado y distribuido a servicios finales de acuerdo con ponderadores dinámicos contruidos *ex profeso*; este gasto y el propio del servicio final fueron ajustados por la productividad del servicio analizado, para definir el costo unitario fijo de cada uno de los servicios finales (cuadro I).

El tipo y la intensidad de uso de los servicios de salud por paciente fueron recolectados de la siguiente forma:

1. En los costos variables se consideraron los insumos necesarios para la realización del gammagrama cardiaco; los datos se obtuvieron directamente de las facturas contables al precio del mercado vigente en 2002.

2. No se consideraron los costos de tiempo de espera de realización de estudios, los costos indirectos por morbilidad o mortalidad, costos por horas laborables perdidas por baja laboral o transporte, ni los costos de bolsillo.
3. La suma del costo fijo unitario se convirtió en el costo unitario de cada uno de los motivos de demanda de servicio.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa computacional SPSS para Mac versión 11.0.

Se realizó análisis univariado para describir y ponderar las principales variables del estudio, realizando distribución de frecuencias y medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con el tipo de variable y escala.

Para determinar la concordancia entre dos observadores, en uno el instrumento fue clínico (diagnóstico de envío) y en otro, diagnóstico (gammagrama cardiaco). Se utilizó el coeficiente de contingencia y la prueba de kappa. Se fijó una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

Resultados

De 2,119 reportes sólo se consideraron 1,966; las razones por las que 153 no se incluyeron en el análisis fueron:

1. No contar con la procedencia del envío.
2. Pertenecer a otra delegación distinta a la 3 o 4 del IMSS, Región Centro.
3. El gammagrama era no cardiaco: óseo, tiroideo, hepático, cerebral o renal.

La edad promedio fue de 62 ± 11.39 años; 1,024 (52 %) pertenecían a pacientes del sexo masculino y 972 (48 %) del femenino; el tipo de solicitud de envío fue ordinaria en 91.1 % y urgente en 8.9 %.

Quinientos cincuenta pacientes (27.9 %) fueron referidos por diagnóstico de probable cardiopatía isquémica y 1,416 (72.1 %), por cardiopatía isquémica.

En cuanto al tipo de prueba, el gammagrama cardiaco con prueba de esfuerzo físico se realizó en 1,038 casos (52.5 %), le siguió el gammagrama con prueba de esfuerzo farmacológico con 733 (37.2 %) y, finalmente, en reposo con 190 (10 %).

La prueba de contingencia y la concordancia de kappa no demostraron concordancia entre el cardiólogo que realizó el envío y el cardiólogo de medicina nuclear ($p < 0.001$).

En la figura 1 se ilustra el total de gammagramas, el total de verdaderos positivos y de verdaderos negativos. Los totales se presentan en una tabla de contingencia (cuadro II).

En las figuras 2 y 3 se ilustran los gammagramas cardiacos que resultaron verdaderos positivos del total de gammagramas enviados (total acumulado) y del total de gammagramas en-

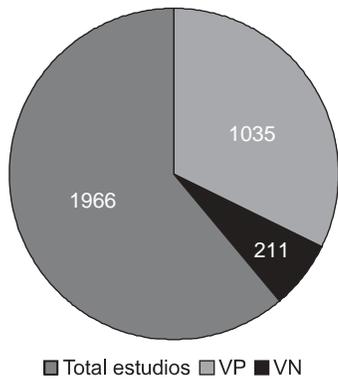


Figura 1. Resultados globales de los gammagramas cardiacos.

viados por sospecha de cardiopatía isquémica (total de cardiopatías isquémicas) para las unidades en la figura 2 y para las unidades en entidades federativas distintas al Distrito Federal, que en la figura 3 se denominaron envíos foráneos.

En el cuadro III se ilustra el número de candidatos enviados por unidad con diagnóstico de cardiopatía isquémica probable y cardiopatía isquémica. Se consideraron verdaderos positivos cuando el médico que envió y el cardiólogo nuclear coincidieron en el diagnóstico de cardiopatía isquémica, y como verdaderos negativos cuando existió acuerdo en ausencia de enfermedad, tanto para quien envió como para el cardiólogo nuclear. De igual forma se encuentran los falsos positivos y los falsos negativos. Así, por ejemplo, el HGR 1 “Gabriel Mancera”, envió 252 enfermos con diagnóstico de cardiopatía isquémica, de ellos sólo 186 tuvieron cardiopatía isquémica (verdaderos positivos), mientras que en 69 enfermos se estableció que no existía cardiopatía isquémica y, sin embargo, ésta se encontró en 46 enfermos.

Cuadro II. Diagnósticos de envío de los médicos cardiólogos de los hospitales generales de zona de las delegaciones 3 y 4,

Diagnóstico Medicina Nuclear			
Diagnóstico de envío	CI	No CI	Total
Cardiopatía isquémica	1035	381	1416
Cardiopatía isquémica probable	339	211	550
Total			1966

CI = cardiopatía isquémica

Cuadro III. Resultados de las pruebas de medicina nuclear por unidad

Hospital	FP	VP	Total CI	VN	FN	Total
HGR 1	66	186	252	23	46	69
HGZ 8	49	129	178	28	32	60
Morelos	21	41	62	12	18	30
Queretaro	5	12	17	3	9	12
HGZ Venados	74	152	226	70	96	166
Chiapas	2	5	7	2	0	2
HGZ Troncoso	8	33	41	6	9	15
HGZ 26	23	74	97	5	16	21
HGZ 30	22	92	114	14	31	45
HGZ 32	38	130	168	27	48	75
HGZ 47	63	147	210	14	21	35

FP = falsos positivos, VP = verdaderos positivos, CI = cardiopatía isquémica, VN = verdaderos negativos, FN = falsos negativos

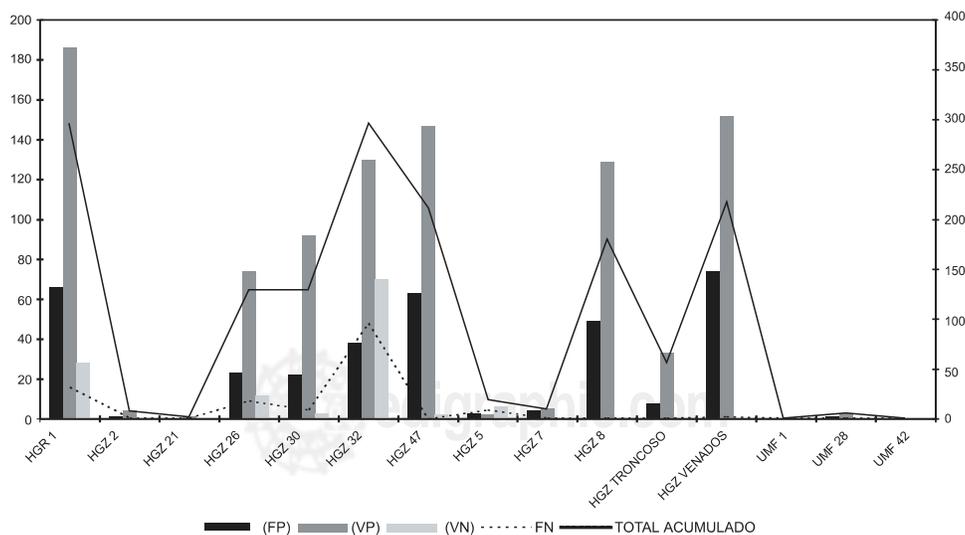


Figura 2. Resultados de los gammagramas nucleares por Hospital General de Zona.

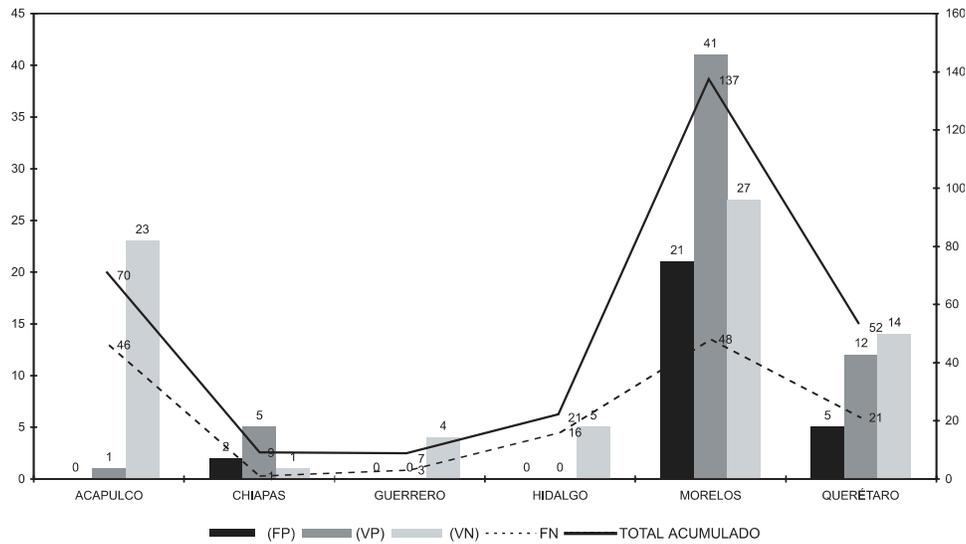


Figura 3. Resultados de los gammagramas nucleares de los hospitales foráneos.

Como se puede observar tanto en las figuras como en los cuadros, existió falta de acuerdo, además de no encontrar correlación entre el diagnóstico de envío y el diagnóstico establecido por el cardiólogo nuclear, lo que se traduce como un dispendio de recursos, los cuales podrían ser empleados para atender otras prioridades.

En el cuadro IV se puede observar los hallazgos en cuanto a los costos por tipo de estudio efectuado. El cuadro V muestra los costos de la atención en el total de la muestra.

El porcentaje de gammagramas verdaderamente negativos fue de 30 %, que en el año 2002 representó un dispendio de recursos para las unidades de medicina familiar de las delegaciones 3 y 4 cercano a 1.8 millones de pesos.

Discusión

En la teoría económica, los modelos para analizar los servicios de salud se basan en la demanda de servicios de salud; las

personas utilizan dichos servicios por ser un bien de consumo que da satisfacción. La salud percibida por la población de un área y su interacción con los servicios asistenciales ofrecidos, es una realidad compleja.¹¹ Las necesidades de atención aumentan, el perfil de morbilidad y mortalidad requieren servicios de alto costo, tecnológicamente dependientes y con escaso impacto en la salud de la población general. La infraestructura de servicios para satisfacer dicha demanda no está estratégicamente localizada y no existe el personal de salud preparado para atender integralmente la salud. Ya que no se considera a la población como un todo, no se calcula el balance entre eficacia y su costo y, por consiguiente, su eficiencia, para poder informar sobre los requerimientos de la equidad.¹⁹⁻²²

Las actividades de garantía de calidad implican un costo, por lo tanto, es necesario realizar estudios de costeo para determinar costos y beneficios de la garantía de calidad.²³ Es probable que al hacer un estudio de costo-efectividad sea obligatorio puntualizar el resultado económico y proponer elementos para fines legales de responsabilidad profesional médica y administrativa, aclarar sobre la praxis médica hospitala-

Cuadro IV. Costo de los gammagramas cardiacos de acuerdo con protocolo de estudio solicitado

Tipo de estudio	Promedio	Límite inferior	Límite superior
GC	\$ 2,959.94	\$ 2,613.11	\$ 3,306.77
GC + PE	\$ 3,437.38	\$ 3,092.05	\$ 3,782.70
GC + PEF	\$ 3,555.13	\$ 3,209.80	\$ 3,900.45*

GC = gammagrama cardiaco PE = prueba de esfuerzo físico
 PEF = prueba de esfuerzo farmacológico
 * El costeo incluye la prueba de esfuerzo y los fármacos para tal prueba (dipiridamol, aminofilina)

Cuadro V. Costo total de los gammagramas cardiacos de acuerdo con protocolo de estudio solicitado

Tipo de estudio	Costo
GC reposo	\$ 13,215.04
GC + PE	\$ 813,280.53
GC + PEF	\$ 206,723.86
Total	\$ 1,033,219.43

GC = gammagrama cardiaco, PE = prueba de esfuerzo físico, PEF = prueba de esfuerzo farmacológico

ria y de consultorio, las prioridades del derecho humano a la salud y a la vida establecidas en la constitución, la responsabilidad de ejercer criterios perfectibles sobre el uso de los recursos para la atención de la salud y la enfermedad, insistir en la obligatoriedad de los perfiles profesionales de los responsables de la administración y, sobre todo, en algo que cada vez se ve más abandonado: la obligatoriedad de las personas a la cultura del mantenimiento y fomento de su salud. Eso sí podría derivar en ahorro no sólo en materia de economía.

Una forma de ilustrar la relación entre costos y productividad es analizar las alternativas que se tienen cuando se considera una política de contención de costos. Una de estas alternativas es establecer restricciones para la utilización de insumos, con lo cual, evidentemente, los costos disminuyen. El efecto entonces es que en términos relativos el costo disminuye, y esto sería directamente inverso a una indiscriminada utilización de insumos o a una baja productividad o eficiencia, en cuyo caso los costos evidentemente se incrementan. Para ilustrar este punto, en nuestro estudio la falta de adecuados criterios de referencia aumentó la demanda del servicio, disminuyó la calidad de la atención y, por ende, aumentó el dispendio de recursos (cercano a 1.8 millones de pesos). Si se conocen los costos del trazador para los diferentes niveles de atención, es decir para las unidades de segundo y tercer nivel del IMSS, se puede dimensionar el costo de un sistema de referencia ineficiente. Por ejemplo, si la atención del paciente con cardiopatía isquémica se da en el tercer nivel con costo mayor, el diferencial sería el costo de mantener sistemas de atención ineficientes. Si se conocen los costos por manejo de casos con cardiopatía isquémica en diferentes escenarios, se puede determinar a qué punto es factible o deseable llegar dadas las restricciones presupuestales.

Por otra parte, si la cantidad de los servicios proporcionados es insuficiente, los beneficios esperados también disminuyen. De tal forma, existe una relación entre beneficios y costos; por analogía entonces: calidad = beneficios - (riesgos + costos). Esta relación, en la que se incluyen los costos, es la que Donabedian ha denominado el "modelo unificado de la calidad".²⁴⁻²⁶

La identificación del peso relativo de los diferentes insumos requeridos en el proceso de atención por enfermedad, permite seleccionar los insumos críticos en la prestación de servicios, sobre los cuales se deberá poner mayor énfasis al momento de asignar los recursos financieros. También respecto a este tipo de insumos podría instrumentarse medidas preventivas, de manera que se den las condiciones necesarias para un mejor uso del presupuesto asignado institucionalmente.^{27,28} De haberse implementado el mismo criterio de referencia como evaluación para el diagnóstico de la cardiopatía isquémica, el riesgo por dispendio del recursos podría haber sido inferior al aquí observado, ya que a menor riesgo cardiológico, menor

probabilidad de encontrar resultados positivos de la prueba; si permanecen constantes tanto el riesgo como los beneficios, los costos disminuirán y, por ende, se incrementará la calidad a través de la intervención de un equipo multidisciplinario.^{29,30}

Conclusiones

1. No existe concordancia entre la solicitud de envío y el diagnóstico del gammagrama.
2. Deben sistematizarse los criterios de envío y contrarreferencia para que el empleo del gammagrama sea más expedito y congruente con el estado actual de los conocimientos, para lo cual se puede considerar los criterios de la Asociación Americana de Corazón y los del Colegio Americano de Cardiología.
3. Determinar el costo de la gammagrafía para medicina nuclear es una gestión propia de recursos, necesaria para identificar los costos de los servicios, por lo tanto debe reglamentarse para éste y otros servicios.
4. La determinación del costo de la gammagrafía cardiaca puede dimensionar el costo de un sistema de referencia ineficiente.
5. La importancia del costeo consiste en que permite al directivo planear y distribuir de forma eficiente los recursos de un hospital.

Referencias

- 1 Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1498-1504.
2. American Heart Association 2002 Heart and Stroke Statistical Update. Dallas, TX: American Heart Association;2001.
3. Philbin E, McCullough P, DiSalvo T, et al. Socioeconomic status is an important determinant of the use of invasive procedures after acute myocardial infarction in New York State. *Circulation* 2002;102 (suppl):107-115.
4. Deedwania P, Amsterdam E, Vagelos R. Evidence-based, cost-effective risk stratification and management after myocardial infarction. *Arch Intern Med* 1997;157:273-280.
5. Montagne O, Chaniz C, Harf A, et al. Costs for acute myocardial infarction in a tertiary care centre and nationwide in France. *Pharmacoeconomics* 2000;17:1-10.
6. Pharmaco-economic news from the European Society of Cardiology meeting. *Inpharma Weekly* 2001;1314: 6-7. Stockholm, Sweden. September 2001.
7. Cruz C, Álvarez F, Frenk J. Las cuentas nacionales de salud y el financiamiento de los servicios. México: Funsalud;1994.
8. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, Sistema de Cuentas Nacionales de Salud. OECD;2000.
9. <http://www.salud.gob.mx>
10. Estadísticas de recursos financieros públicos para la salud en México;2001. *Salud Pública Mex* 2003;45:221-235.

11. Arredondo A, Meléndez V. Modelos explicativos sobre la utilización de servicios de salud: revisión y análisis. *Salud Publica Mex* 1992;34:36-49.
12. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D. Prediction of coronary heart disease using risk categories. *Circulation* 1998;97:1837-1847.
13. Eisentein E, Peterson E, Jollis J, et al. Evaluation the potential economic attractiveness of new therapies in patients with non-ST elevation acute coronary syndrome. *Pharmaceutics* 2000;17:263-272.
14. Lázaro O, Pozo F, Rico JR. Una estrategia de investigación en el sistema nacional de salud. II. Investigación en servicios de salud. *Med Clin (Barc)* 1995;104:67-76.
15. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines. *Exercise Testing Guidelines. Circulation* 2002;106:1883.
16. Prvulovich E. Nuclear cardiology. *Br J Health Med* 1997;57:23-26.
17. Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria. Segunda edición. España: Díaz de Santos;2001.
18. Tan-Torres T, Baltussen R, Adam T, et al. Making choices in health: WHO guide to cost-effectiveness analysis. Geneva: WHO;2003.
19. Drummond M, Stoddard G, Labelle R, et al. Health economics: an introduction for clinicians. *Ann Intern Med* 1987;107:88-92.
20. Marteau SA, Perego LH. Modelo del costo basado en la actividad aplicado a consultas por trazadores de enfermedades cardiovasculares. *Salud Publica Mex* 2001;43:32-40.
21. Borges-Yáñez SA, Gómez-Dantes H. Uso de los servicios de salud por la población de 60 años y más en México. *Salud Publica Mex* 1998;40:13-23.
22. Durán-Arenas L, Sánchez R, Vallejo M, Carreón J, Franco F. Financiamiento de la atención a la salud de la población de la tercera edad. *Salud Publica Mex* 1996;38:501-512.
23. Donabedian A. Prioridades para el progreso en la evaluación y monitoreo de la calidad de la atención. *Salud Publica Mex* 1993;35:94-97.
24. Ruelas BE, Zurita GB. Nuevos horizontes de la calidad de la atención a la salud. *Salud Publica Mex* 1993;35:3.
25. Materson BJ, Quintana O. El costo de la garantía de calidad. *Salud Publica Mex* 1993;35:305-310.
26. Ruelas-Barajas E. Calidad, productividad y costos. *Salud Publica Mex* 1993;35:298-304.
27. Musgrove P. La eficacia en función de los costos y la reforma del sector salud. *Salud Publica Mex* 1995;37:363-374.
28. Arredondo A, De Icaza E. Una aproximación al estudio de costos de servicios de salud en México. *Salud Publica Mex* 1995;37:437-445.
29. Arredondo A, Damián T. Costos económicos en la producción de servicios de salud: del costo de los insumos al costo de manejo de caso. *Salud Publica Mex* 1997;39:117-124.
30. Probstfield J. How cost-effective are new preventive strategies for cardiovascular disease? *Am J Cardiol* 2003;91(10A):22G-27G.

