

Estudios de coste-efectividad en Radiología

Artigas Martín JM, Esteban Cuesta H
Servicio de Radiodiagnóstico.
Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza
Dirección para correspondencia: jmartigasm@gmail.com



José M.ª Artigas y Helena Esteban.

Introducción

El desarrollo tecnológico ha perfeccionado de forma continua las modalidades de imagen existentes y ha incorporado otras nuevas, abriendo a la Radiología y la imagen diagnóstica áreas anatómicas y perfiles clínicos de pacientes hasta hace poco inaccesibles. De igual forma, la incorporación de sofisticados materiales ha mejorado la precisión y ampliado el ámbito de aplicación de las técnicas de intervención guiada por imágenes. Más procedimientos incluidos en la cartera de servicios, aplicables a un mayor número de pacientes y la posibilidad de diagnósticos más precisos, han propiciado una progresiva dependencia del proceso clínico sobre la imagen, que hoy demandan tanto los profesionales como los propios usuarios.

Aparte del factor tecnológico, otros factores de tipo sociodemográfico, como el envejecimiento de la población; o puramente médico, como la mejoría en la supervivencia de gran parte de los procesos clínicos, han contribuido al crecimiento continuo de la demanda y, con él, de los costes e inversiones en Radiología, que suponen en torno al 3-5% del presupuesto de la mayor parte de los centros hospitalarios. En la década 1997-2006 se duplicó el empleo de la tomografía computarizada y se triplicó el de la resonancia magnética (RM), sin reducción significativa del resto de estudios "convencionales", con lo que el coste total en Radiología se vio duplicado¹.

Por otra parte, existe la percepción de que un porcentaje variable de estos

costes no estaría justificado en virtud del beneficio que producen. Con frecuencia, para un determinado problema de salud existen varias opciones diagnósticas y terapéuticas, y la elección entre una y otra no siempre se fundamenta en la evidencia científica disponible, sino que se encuentra sujeta a una gran variabilidad, que propicia la duplicación, la reiteración y el empleo innecesario o inadecuado de la imagen diagnóstica, que en el ámbito de la "alta tecnología" se ha situado entre el 20 y el 50%². Este hecho resulta especialmente sensible en una situación de contracción económica como la actual, con importantes restricciones presupuestarias que alcanzan también al ámbito sanitario. En tal contexto, el papel del radiólogo ha de enfocarse hacia una mayor implicación directa en la atención y el cuidado de los pacientes, compartiendo con otros profesionales, en el seno de grupos multidisciplinarios, la responsabilidad de utilizar los recursos de forma eficiente. Para ello, los Servicios de Radiodiagnóstico deben estar íntimamente relacionados y coordinados con sus servicios clientes, con los que deben adoptar y desarrollar protocolos y pautas de actuación comunes, avalados por la evidencia científica, como mejor garantía del empleo adecuado de su cartera de servicios. No solo hay que estar capacitado para aplicar una determinada tecnología, sino que es preciso conocer las razones para aplicarla, el contexto clínico idóneo, las posibles alternativas y sus respectivos costes³. Es en este escenario de mejora en la gestión donde se sitúan los llamados análisis de coste-efectividad (ACE)^{4,5}.

En las siguientes líneas se expondrán algunos aspectos relevantes para el desarrollo de un ACE, incluyendo la propuesta de un esquema metodológico básico, con el que orientar la elección de la técnica de diagnóstico

por imagen (TDI) idónea para su inclusión en los algoritmos de manejo de las situaciones clínicas de mayor relevancia, por su frecuencia o por su impacto asistencial o económico.

Objetivos del análisis de coste-efectividad

El objetivo de un ACE es determinar el valor relativo de una intervención comparada con otra. Cualquier intervención, incluida la abstención, tiene unos costes y unos beneficios. De esta forma, podría definirse la relación coste-efectividad de cualquier TDI, como la diferencia en costes y beneficios entre las diferentes alternativas diagnósticas. Independientemente de cualquier otra consideración, la premisa previa es que la limitación de los recursos obliga a racionar y priorizar su consumo en cualquier escenario. Para ello, los ACE comparan las diferentes alternativas diagnósticas y terapéuticas con sus respectivos costes asociados, ofreciendo una referencia objetiva de gran utilidad para priorizar su empleo y homogeneizar la práctica médica, favoreciendo con ello un consumo de recursos más eficiente. Su aplicación como herramienta de gestión debería generalizarse en todos los Servicios de Radiología.

Diseño de un análisis de coste-efectividad^{3,6-8}

En el diseño y desarrollo de un ACE se diferencian varias etapas:

1. Definir el objetivo o hipótesis del análisis de coste-efectividad

Debe incluirse una descripción detallada de la intervención:

- Características de la población a estudio, especificando claramente en

qué grupo de pacientes son aplicables los resultados del análisis (edad, sexo, esperanza de vida en base a modelos poblacionales, etc.).

- Horizonte temporal del análisis. Debe ser lo suficientemente largo para poder incluir todos los costes y consecuencias clínicas relacionados con la aplicación de una determinada TDI, incluyendo aquellas que se presenten a largo plazo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un periodo de diez años (los resultados deben ser monitorizados durante el resto de la vida del individuo)⁹.
- Momento en que se realiza la TDI.
- Se recomienda mencionar evaluaciones económicas previas para una determinada TDI, explicando la relevancia y el objetivo del nuevo ACE, siempre con cautela dado que la comparabilidad de estudios en materia de evaluaciones económicas en sanidad es siempre compleja y en muchos casos limitada^{10,11}.
- Finalmente, es aconsejable incluir una breve reseña sobre la historia natural de la enfermedad, incluyendo los parámetros más relevantes relacionados con nuestro análisis (supervivencia, esperanza de vida desde el diagnóstico, etc.).

2. Describir las alternativas diagnósticas a la TDI objeto del análisis

Toda TDI debe ser inicialmente comparada con la posibilidad de no hacer nada. Una vez superado este análisis, debe compararse con otras alternativas diagnósticas, ciñéndose a las indicaciones aprobadas para una determinada TDI y sus alternativas. Cualquier variación en este sentido debe ser aclarada.

3. Aclarar la perspectiva desde la que se realiza el análisis

La OMS recomienda emplear la perspectiva de la sociedad⁹, pero también se puede analizar desde la perspectiva individual o del "tercer pagador", ya sea público (Administración y sistemas de Seguridad Social) o privado (compañías de seguros y familias). El empleo de la perspectiva social implica un análisis de costes complejo, al que se hará referencia en el apartado de costes.

4. Definir el resultado o beneficio derivado de la aplicación de la TDI a estudio

La eficacia es la medida del beneficio en condiciones controladas, pero para las decisiones sobre asignación de recursos sanitarios se requiere evidencia sobre beneficios en situaciones reales (efectividad). La efectividad debe reflejar los resultados del proceso diagnóstico que se está evaluando y es un dato que puede provenir de la literatura. La efectividad traduce un efecto sobre la salud, por lo que la precisión de una prueba diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo o valor predictivo negativo) no se considera un resultado, debido a que la detección de patología no implica necesariamente mejoría en la salud del paciente. Aquí radica una de las dificultades fundamentales para el desarrollo y aplicación de los ACE en el ámbito de la Radiología diagnóstica, que produce mayoritariamente *resultados intermedios* (por ejemplo, número de casos detectados), siendo preferibles los *resultados finales* (por ejemplo, muertes prevenidas, días sin ingreso o años de vida ganados).

Entre otras características, un resultado debe ser relevante y validado por sí mismo, debe reflejar los beneficios a largo plazo y estar relacionado con el resultado final. La medida de un único

resultado es menos confusa, pero se acepta la medida de múltiples resultados. El empleo de medidas de resultado ajustadas por calidad de vida (*Quality-Adjusted Life Years* [QALY]) implica un análisis de coste-utilidad que, si bien es aplicable, presenta importantes dificultades de diseño en el ámbito de la Radiología.

La OMS recomienda expresar la efectividad en términos de *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) o años vividos con discapacidad, aunque también acepta su expresión en QALYs o *Life Years gained* (años de vida ganados)^{12,13}.

Es requisito imprescindible que exista evidencia científica de la efectividad de las TDI comparadas y reflejar explícitamente los resultados. El empleo de datos procedentes de la literatura científica es aceptable, pero es preciso evaluar previamente su relevancia (posibilidad de extrapolar dichos datos tanto a la población general como a nuestra muestra) y su calidad (grado de confianza de los resultados, directamente vinculado con el tipo de diseño y la ejecución del estudio).

En los ACE de pruebas diagnósticas son mejores los estudios cruzados donde se compara la TDI a estudio con el estándar de referencia vigente. Pero, con frecuencia, no se dispone de información que permita medir la efectividad en términos de resultados finales, debiendo recurrir a modelos matemáticos que integran la información procedente de estudios diversos y establecen la relación entre variables intermedias y finales.

5. Identificar los costes

Se deben identificar todos los costes relacionados con la TDI a estudio, definir los criterios de exclusión en función de la perspectiva del estudio y

eliminar los costes poco significativos o presentes en ambos grupos.

El método de análisis debe quedar claramente definido. La tendencia es a realizar un macroanálisis que, si bien es menos preciso que el detallado microanálisis, es más fácil de reproducir y generalizar.

Los principales tipos de costes incluidos en los ACE son:

- *Coste neto directo* de cada TDI: debe especificarse el valor, la fuente y la fecha del dato.
- *Costes indirectos*: incluyen la pérdida de producción de bienes que ocasiona una enfermedad. La OMS recomienda incluirlos, pero complican el análisis por lo que suelen excluirse.
- *Costes a largo plazo*: mejora la calidad del estudio y su exclusión debe justificarse.

Los *costes secundarios* (por ejemplo, complicaciones) y los *costes intangibles* (dolor, sufrimiento...) pueden ser prescindibles en un primer análisis.

Como se mencionó previamente, la elección de una perspectiva social implica la inclusión de una serie de costes, generalmente indirectos, no considerados desde la perspectiva del sector público (por ejemplo, costes por productividad perdida o coste de oportunidad del tiempo de los familiares dedicado al cuidado del paciente). En los ACE en Radiología este tipo de costes se suele obviar.

La OMS recomienda incluir los costes administrativos y los derivados del empleo de recursos para acceder a determinada TDI. Por el contrario, recomienda excluir los costes relacionados con la pérdida de productividad y

los costes de la Administración central⁹.

En los ACE en Radiología se ha extendido el uso de las Unidades Relativas de Valor (URV), como unidad de medida de actividad y costes asignados a cada una de las TDI incluidas en el catálogo de servicios¹⁴⁻¹⁷.

6. Descuento¹⁸⁻²⁰

En ACE con horizontes temporales mayores a un año se deben considerar los principios de preferencias intertemporales. De acuerdo con las recomendaciones de la OMS, se deben ajustar los costes y los beneficios según el momento en que se producen. Esto se debe a que la preferencia temporal más extendida consiste en retrasar lo máximo posible los costes y percibir lo antes posible los beneficios. Por este motivo, para analizar costes y beneficios conjuntamente, debemos ajustar su valor al mismo momento en el tiempo, lo cual se consigue mediante la aplicación de la siguiente fórmula matemática:

$$VP(C_i) = \sum_{t=0}^n \frac{C_i(t)}{(1+r)^t}$$

Donde VP (C_i) es el valor presente de los costes derivados de una TDI, C_i (t) representa los costes en un determinado periodo de tiempo (t) y r es la tasa de descuento. La OMS recomienda aplicar una tasa de descuento del 3%⁹.

7. Ajuste de los resultados y análisis de la incertidumbre²¹⁻²⁴

Como queda dicho, existe acuerdo en la literatura sobre la necesidad de ajustar los costes mediante la aplicación de una tasa de descuento para analizar el valor real de dichos costes en el momento presente, pero el ajuste de los resultados derivados de la

TDI (o beneficios) no goza del mismo nivel de consenso.

Existe acuerdo en considerar que tanto costes como resultados o beneficios son una estimación y, como tal, debe realizarse un análisis de incertidumbre y presentar su sensibilidad y grado de confianza²⁵. El análisis de la incertidumbre en los ACE puede hacerse utilizando dos grupos de técnicas: análisis de sensibilidad cualitativos y análisis estadísticos de la incertidumbre^{26,27}.

Sin entrar en detalles sobre el análisis estadístico que permite analizar la incertidumbre incorporada en el ACE, señalar únicamente que la influencia de la incertidumbre se incorpora a través de la fórmula del valor esperado, que calcula el valor de la intervención multiplicando la probabilidad de que ocurra una cierta ganancia por el valor de esta. La OMS recomienda realizar análisis de sensibilidad con tasas de descuento entre el 0% (para los resultados) y el 6% (para los costes), para ver cómo las variaciones sobre las tasas de descuento influyen sobre el resultado final.

8. Resultados y análisis²⁸

Los ACE deben permitir evaluar de manera crítica la validez de las estimaciones de coste y efectividad de las TDI estudiadas. Se unifican costes y beneficios en una fórmula que representa el valor de la intervención:

- Tasa cruda de CE por caso detectado: Efectividad TDI/coste TDI (debe ser superior a 1).
- Efectividad TDI – coste TDI (debe tener saldo positivo).

Las pruebas de mayor coste y menor efectividad pueden eliminarse de la comparativa.

El paso siguiente es la realización de un ACE incremental, que indica el sobrecoste de cada caso detectado en comparación con la prueba inmediatamente más económica y evidencia dominancia fuerte, débil o extendida, permitiendo orientar la asignación de recursos y maximizando el beneficio obtenido por una población definida para un presupuesto determinado.

Según la OMS, los informes derivados de los ACE deben proporcionar información suficiente como para permitir a analistas independientes y legisladores realizar una evaluación crítica de los costes estimados y la efectividad de las TDI estudiadas: documentación gráfica y numérica los ACE, tasas de coste-efectividad comparadas con la "no intervención", realización de un ACE incremental e inclusión de un análisis de incertidumbre⁹.

Los ACE asocian algunas limitaciones relevantes para la toma de decisiones y gestión sanitaria, debido a que las decisiones que de ellos se derivan no pueden fundamentarse exclusivamente en datos numéricos. Dadas dos alternativas diagnósticas, una puede ser más coste-efectiva, pero otra presentar una efectividad neta mayor, con lo que la elección dependerá del nivel de incremento presupuestario en que se esté dispuesto a incurrir para mejorar la efectividad. Generalmente se prefieren las TDI con mayor efectividad, pero la información sobre el aspecto económico que proporcionan los ACE debe tenerse en cuenta para una adecuada distribución de los recursos, en un planteamiento de coste de oportunidad. Al realizar una prueba diagnóstica a un paciente, se limita la probabilidad de aplicar esa prueba sobre otro paciente potencial. La elevada probabilidad de un resultado negativo o irrelevante en una TDI debería hacer pensar en otras alternativas tanto al médico prescriptor como al radiólogo que la admite y,

eventualmente, realiza. La solución para este problema no pasa por aumentar la eficacia o efectividad, sino por la implantación y diseminación de sistemas de apoyo a la decisión clínica y, en su caso, el establecimiento de restricciones y medidas de racionamiento (ajuste de indicaciones, listas de espera...), para aquellas situaciones clínicas más frecuentes donde una determinada TDI no ha demostrado un beneficio neto. No obstante, es preciso tener en cuenta otros criterios, aparte de los resultados numéricos, que influyen en la toma de decisiones, como preferencias sociales, planteamientos de equidad, grado de descentralización de las decisiones o participación de los usuarios.

Conclusiones

Los conceptos de efectividad y costes deben ser integrados entre los argumentos del radiólogo para decidir la aplicación de una determinada TDI en un escenario clínico concreto, especialmente los más frecuentes.

Los ACE aportan información relevante para incrementar la eficiencia de los algoritmos diagnósticos y pueden desarrollarse mediante una metodología básica.

Los Servicios de Radiología deberían familiarizarse con este tipo de estudios y fomentar la infraestructura necesaria para su desarrollo.

Aunque los ACE no reflejan todos los elementos que influyen en la toma de decisiones en sanidad, proporcionan una información crucial para la asignación de recursos sanitarios.

Bibliografía

1. Smith-Bindman R, Miglioretti DL, Larson EB. Rising use of diagnostic

- medical imaging in a large integrated health system. *Health Aff (Millwood)*. 2008;27:1491-502.
2. America's Health Insurance Plans. *Ensuring Quality through Appropriate Use of Diagnostic Imaging*. Washington, DC: America's Health Insurance Plans; 2008.
 3. Murray CJ, Evans DB, Acharya A, Baltussen RM. Development of WHO guidelines on generalized cost-effectiveness analysis. *Health Econ*. 2000;9(3):235-51.
 4. Siström CL. The Appropriateness of Imaging: A Comprehensive Conceptual Framework. *Radiology*. 2009;251(3):637-49.
 5. Pandharipande PV, Gazelle GS. Comparative Effectiveness Research: What it means for radiology. *Radiology*. 2009;253(3):600-5.
 6. Gold MR, Siegel JE, Russel LB, Weinstein MC. *Cost-effectiveness in health and medicine*. Oxford University Press; 1996.
 7. Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Oxford University Press; 1997.
 8. Drummond M, McGuire A. *Economic evaluation in health care. Merging theory with practice*. Oxford University Press; 2001.
 9. Tan-Torres Edejer T, Baltussen R, Adam T, Hutubessy R, Acharya A, Avans DB, et al. *Making choices in health: WHO guide to cost-effectiveness analysis*. WHO Library. Cataloguing-in-Publication Data. World Health Organization; 2003.
 10. Brouwer WBF, Koopmanschap MA. On the economic foundations of CEA. Ladies and gentlemen, take your positions! *J Health Econ*. 2000; 19(4):439-59.
 11. Hutton G, Baltussen RM. Valuation of goods in cost-effectiveness analysis: notions of opportunity costs and transferability across time and countries. Geneva: World Health Organization; 2003. Global Programme on Evidence for Health Policy Discussion Paper.
 12. Fox-Rushby JA, Hanson K. Calculating and presenting disability adjusted life years (DALYs) in cost-effectiveness analysis. *Health Policy Plan*. 2001;16(3):326-31.
 13. Fox-Rushby JA. Disability adjusted life years (DALYs) for decision-making? An overview of the literature. London: Office of Health Economics; 2002.
 14. SERAM. *Guía de Gestión de los Servicios de Radiología*. *Radiología*. 2000;42(2).
 15. García Medina V, Soler García R. *Análisis de costes de los servicios de radiología*. *Gest y Eval Cost Sanit*. 2004;5(1).
 16. Fernández López M, Bardón Rafael IM, Navarro Caballero JA, Prieto Rodríguez A. Departamento de Radiodiagnóstico. Estudio de costes. *Radiología*. 1994;36:545-9.
 17. Martín F, Estañ A, Cuñat A, Diago T, García R, Selfa S. Cálculo del coste por exploración en un Servicio de Radiodiagnóstico basado en unidades relativas de valor (URV). *Radiología*. 1998;40:291-8.
 18. Hutton H, Smith D. Discounting for health effects in cost-benefit and costeffectiveness analysis. *Health Econ*. 2001;10(7):587-99.
 19. Cairns J. Discounting in economic evaluation. En: Drummond M, Mc-

- Guire A (eds.). Economic evaluation in health care. Merging theory with practice. Oxford: Oxford University Press; 2001. p. 236-55.
20. Gravelle H, Smith D. Discounting for health effects in cost-benefit and cost-effectiveness analysis. *Health Econ.* 2001;10(7):587-99.
 21. Baltussen RM, Hutubessy RC, Evans DB, Murray CJ. Uncertainty in cost-effectiveness analysis. Probabilistic uncertainty analysis and stochastic league tables. *Int J Technol Assess Health Care.* 2002;18(1):112-9.
 22. Sendi P, Gafni A, Birch S. Opportunity costs and uncertainty in the economic evaluation of health care interventions. *Health Econ.* 2002; 11(1):23-31.
 23. Briggs AH. Handling uncertainty in cost-effectiveness models. *Pharmacoeconomics.* 2000;17(5):479-500.
 24. Briggs AH, Gray AM. Handling uncertainty when performing economic evaluation of healthcare interventions. *Health Technol Assess.* 1999;3(2):1-134.
 25. Briggs AH, Sculpher M, Buxton M. Uncertainty in the economic evaluation of health care technologies: the role of sensitivity analysis. *Health Econ.* 1994;3(2):95-104.
 26. Manning WG, Fryback DG, Weinstein MC. Reflecting uncertainty in cost-effectiveness analysis. En: Gold MR, Siegel JE, Russell LB, Weinstein MC (eds.). *Cost-effectiveness in health and medicine.* New York: Oxford University Press; 1996. p. 247-75.
 27. Briggs AH. Handling uncertainty in economic evaluation and presenting the results. En: Drummond M, McGuire A (eds.). *Economic evaluation in health care. Merging theory with practice.* New York: Oxford University Press; 2001. p. 172-213.
 28. King G, Tomz M, Wittenberg J. Making the most of statistical analyses: improving interpretation and presentation. *Am J Polit Sci.* 2000;44: 341-55.