

Análisis coste-beneficio de la telemedicina utilizando la imagen digital obtenida con cámara de retina no midriática como estrategia de cribado de la retinopatía diabética

Alonso Alperi MF*, Gómez-Ulla de Irazazábal F*, Aibar Guzmán B**

* Servicio de Oftalmología del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

** Dpto. Economía Financiera y Contabilidad. Facultad de CC. Económicas y Empresariales.

Universidad de Santiago de Compostela.

E-mail: florentina.alonso.alperi@sergas.es

Resumen

Objetivo: Realizar un análisis económico que permita a los gestores sanitarios decidir sobre la implantación o no en los centros sanitarios de la cámara de retina no-midriática como estrategia de cribado para la Retinopatía Diabética.

Método: Se plantea un análisis coste-beneficio comparando dos alternativas de cribado de la Retinopatía Diabética, realizando una valoración de las consecuencias en términos monetarios de forma que se hacen tan mesurables como los costes desde una perspectiva incremental.

Resultados: El incremento del coste para el sistema sanitario se debe a la inversión inicial necesaria para la adquisición del equipamiento de la nueva técnica que sería rápidamente amortizada con un importante ahorro posterior, teniendo en cuenta que la vida útil considerada de dicho equipo es de diez años y que, dada la prevalencia de la diabetes y de la retinopatía diabética como complicación derivada, el número de usuarios potenciales de la prueba sería muy alto. Por otra parte, la nueva alternativa de cribado comporta importantes beneficios frente al método tradicional.

Conclusiones: Desde la perspectiva global, se puede afirmar que la cámara no midriática presenta una rentabilidad social mayor, por tanto es la alternativa más adecuada para establecer programas de cribado efectivos.

Palabras clave: Retinopatía diabética, Telemedicina, Coste-beneficio, Cribado.



Analysis cost-benefit of Teleophthalmology using non mydriatic retinal camera as screening method of Diabetic Retinopathy

Abstract

Objective: Carrying out an economic analysis that provides information to health care centers managers in order to decide about the implementation in their centers of nonmydriatic camera as a screening method of Diabetic Retinopathy.

Methods: a cost-benefit analysis was carried out comparing two screening methods. The costs and consequences of such methods were appraised in monetary terms and compared from an incremental perspective.

Results: the increment of sanitary costs is due to the initial investment which was necessary to acquire the telemedicine equipment. However, this investment would be quickly recovered with the posterior savings due to both the long life of equipment (ten years) and the high expected increase in the number of potential users motivated by high prevalence of diabetes and Diabetic Retinopathy. By other hand, the new screening method yields important benefits compared with those obtained by traditional screening method.

Conclusions: from a global perspective the nonmydriatic camera has a higher old profitability and therefore it is the most appropriate method to undertake effective screening programs.

Key words: Diabetic Retinopathy, Telemedicine, Cost-benefit, Screening

Introducción

Numerosos estudios clínicos han demostrado que el diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado de la Retinopatía Diabética son fundamentales para prevenir la ceguera^{6,7,19} diseñándose protocolos que establecen la frecuencia recomendada para las revisiones de fondo de ojo en diabéticos^{2,13,17}. Sin embargo, el alto porcentaje de éstos que no realizan dichas revisiones evidencia que en la realidad, la aplicación efectiva de estos protocolos es escasa, debido a la necesidad de concienciación y colaboración de los pacientes y sobre todo a la sobrecarga asistencial en consultas de oftalmología.

La telemedicina facilitaría el control de la enfermedad, adquiriendo cada vez más consistencia como medio para establecer, a través del médico de cabecera, el contacto periódico entre el enfermo y el especialista, permitiendo conocer en breve tiempo el estado de la retina y aplicar el tratamiento adecuado en el momento oportuno. Obteniéndose como beneficios adicionales evitar el desplazamiento innecesario del enfermo y reducir la sobrecarga asistencial en las consultas de oftalmología^{1,5,9,10,12,14,15,18,20}.

Pero el empleo de las nuevas tecnologías conlleva la innovación de los equipos médicos utilizados y la formación del personal implicado en su empleo,



suponiendo un coste a considerar. En este sentido, debe tenerse en cuenta que la puesta en marcha de las acciones preventivas o terapéuticas ideadas no sólo debe perseguir el logro del máximo beneficio para el paciente sino que no debe suponer un coste excesivo para el sistema sanitario.

Con este trabajo pretendemos proporcionar una base informativa más completa para sustentar las decisiones de los gestores sanitarios en relación con la implantación de un programa de detección precoz de la Retinopatía Diabética.

Método

La metodología desarrollada para la estimación de costes y beneficios se basó en el protocolo diseñado para las dos opciones de cribado de la Retinopatía Diabética objeto del análisis y constó de varias fases.

En una primera fase, se informó y explicó a 100 pacientes diabéticos, seleccionados aleatoriamente, que acudieron a la consulta de endocrinología del Hospital Provincial de Conxo en que consistía el estudio, obteniéndose de los mismos el consentimiento para llevarlo a cabo. Seguidamente, se obtenían las imágenes digitales de la retina de cada paciente, realizadas por un oftalmólogo con la cámara de retina no midriática dispuesta para tal efecto en dicha consulta, posteriormente eran evaluadas y emitidos los correspondientes informe (Alternativa B).

En una segunda fase, se realizó la exploración de fondo de ojo por el método tradicional de oftalmoscopia indirecta con dilatación de la pupila complementada con biomicroscopía con lente adecuada (Alternativa A) a otros 100 pacientes diabéticos que acudieron a la consulta de oftalmología general para la valoración del estado de su retina y se

Tabla 1. Recursos sanitarios utilizados

Alternativa A: Diagnóstico con el método tradicional		
Concepto	Lugar de consumo	
	Consulta endocrinología o atención primaria	Consulta de oftalmología
Recursos humanos	Endocrinólogo o médico de cabecera: consulta y derivación a oftalmología.	Auxiliar encargado de la recepción de pacientes e instilado de las gotas. Oftalmólogo: exploración e informe
Fungibles	Impreso petición interconsulta	Fármacos midriáticos. Gasas
Equipamiento		Lámpara de hendidura Lente 78D, para biomicroscopia Oftalmoscopio indirecto Lente 20 DP para oftalmoscopia indirecta Sala de espera
Alternativa B: Diagnóstico con la cámara de retina no-midriática		
Concepto	Lugar de consumo	
	Consulta endocrinología	Consulta de oftalmología
Recursos Humanos	Auxiliar: recepción del paciente y fotografiado Endocrinólogo o médico de cabecera: consulta.	Oftalmólogo: exploración e informe
Fungibles	Disco magnetoóptico	
Equipamiento	Equipo de telemedicina	Ordenador de alta resolución
Otros	Adiestramiento de personal	



Tabla 2. Equipamientos utilizados

Alternativa A: Diagnóstico con el método tradicional			
Elemento	Coste histórico	Vida útil estimada	Valor residual
Oftalmoscopio indirecto	1.800 euros	10 años	-
Lámpara de hendidura	6.100 euros	10 años	-
Lente 78D para biomicroscopia	160 euros	10 años	-
Lente 20D para oftalmoscopia indirecta	160 euros	10 años	-
Total	8.220 euros	-	-
Alternativa B: Diagnóstico con la cámara de retina no-midriática			
Elemento	Coste histórico	Vida útil estimada	Valor residual
Cámara de retina no midriática	24.900 euros	10 años	-
Ordenador para el centro de exploración con software (imagenet)	11.600 euros	10 años	-
Ordenador para el centro de referencia con software	2.500 euros	10 años	-
Total	39.000 euros	-	-

les explicó la nueva alternativa (Alternativa B), se les propuso una encuesta de disponibilidad a pagar por participar en esta última. Por último se realizó el análisis económico desde una perspectiva incremental^{4,8}, analizándose los recursos consumidos y el tiempo empleado en la realización de cada una de las dos alternativas de cribado consideradas para los pacientes que integran las muestras objeto de estudio como se recoge en las *Tablas 1 y 2*.

Resultados

Determinación de los costes asociados

Desde la perspectiva global, es decir tanto para el sector sanitario como para los pacientes, el resultado obtenido es un ahorro neto de 47,11 euros, que se explica de la siguiente manera: si se optase por Alternativa B (telemedicina) el sector sanitario tendría que soportar unos costes por paciente de 1,18 euros más que si se optase por el método de diagnóstico tradicional (debido fundamentalmente a la inversión inicial de equipamiento) pero, al mismo tiempo,

cada paciente dejaría de soportar (se ahorraría) unos costes de 48,29 euros (gastos de desplazamiento y pérdida de productividad), con lo que, al considerar simultáneamente ambas perspectivas, se obtiene un ahorro neto de 47,11 euros.

Determinación de los beneficios

El beneficio global, que comporta la realización de la prueba de cribado mediante retinografía con cámara no midriática en comparación con el método tradicional se ha estimado en 156,42 euros por paciente derivado por una parte, de la perspectiva del sector sanitario, por la reducción del número de consultas necesarias para cribado y tratamiento 82,24 euros y por otra parte, desde la perspectiva del paciente obteniendo un valor de 74,18 euros.

Discusión

Prevalencia de la Retinopatía Diabética

Según se desprende de los datos bibliográficos analizados la prevalencia



global de la Retinopatía Diabética varía entre el 80% en Finlandia²¹ y el 10,2% en el estudio de Klein y cols.¹¹ en Wisconsin. La gran diferencia parece ser más debida a las diferencias de criterio de estudio y metodología que a las diferencias geográficas^{11,21,22}, pero de cualquier modo todos ellos son concluyentes a la hora de demostrar que un control adecuado de la enfermedad diabética y un tratamiento precoz de la retinopatía que genera son la mejor manera de preservar una función visual óptima.

Aunque la variabilidad de cifras supone un desconocimiento en términos cuantitativos del impacto actual, real y preciso que la enfermedad produce en nuestro medio y sobre el que se basaría cualquier proyecto de control presente o futuro de la enfermedad, podemos constatar la tendencia al aumento de la incidencia de la Retinopatía Diabética a la vista de la literatura y subjetivamente en las propias consultas de oftalmología de nuestro servicio, por lo que podemos afirmar que el número de beneficiarios de la implantación del cribado de la Retinopatía Diabética con la cámara de retina no midriática o usuarios potenciales de la prueba sería muy alto y, por tanto, la amortización de la inversión inicial para la adquisición del equipamiento sería rápida ya que en contraste con muchos de los servicios médicos que generan grandes costes cuando aumenta su utilización, en nuestro estudio un programa de cribado de la Retinopatía Diabética ofrece ganancias económicas y beneficio sociales, cuantos más pacientes participan en el cribado.

Telemedicina como alternativa

La telemedicina presenta unas ventajas entre las que destacan: la detección precoz de la patología con menor tiem-

po de espera de consulta, la rapidez de la exploración, el mejor seguimiento por su médico (endocrinólogo o médico de familia) y la reducción de la sobrecarga asistencial en centros especializados. Por otro lado, entre los principales inconvenientes pueden señalarse: necesidad de un personal preparado y equipamiento específico. En nuestro estudio la persona encargada de analizar las fotografías de retina (su lectura y la emisión del diagnóstico) fue un oftalmólogo, sin embargo, como señalan López Bastida y cols¹⁶, la realización y evaluación posterior de las fotografías podría realizarse por otros profesionales convenientemente formados. Aunque, en principio, esto supondría un coste añadido de formación, generaría un beneficio superior a dicho coste al permitir la liberación de recursos especializados y la reducción de los gastos de personal. Por otra parte, el coste de adiestramiento en ambas tareas debería ser mínimo por su sencillez de uso^{3,16}.

A pesar de que en este estudio se han hecho los cálculos a escala hospitalaria con personal especializado (oftalmólogo), es en el campo de la Atención Primaria donde la utilización de la cámara sería más eficiente. En definitiva, tratamos de hacer funcionar un método de trabajo, en principio desarrollado y aplicado por oftalmólogos en un medio hospitalario, pero cuya finalidad es hacerlo llegar a los centros de Atención Primaria y para que sea aplicado por un técnico entrenado, con lo que se abarataría sensiblemente el coste y redundaría en una optimización de los recursos utilizados.

Técnica de evaluación económica

En lo que respecta la técnica de evaluación económica utilizada en este trabajo, debe tenerse en cuenta que la mayor parte de los análisis coste-be-



neficio en sanidad limitan la comparación únicamente a los costes y beneficios que se pueden valorar fácilmente en unidades monetarias, dejando de lado otros elementos que pueden ser tan importantes o más y cuya consideración motivaría que los beneficios incrementales de la telemedicina utilizando la retinografía obtenida con cámara no midriática frente al método tradicional, fuesen aún mayores.

Por otra parte, aún asumiendo que los resultados del análisis realizado para comparar los dos métodos de diagnóstico de la Retinopatía Diabética considerados en el presente estudio, método tradicional y retinografía con cámara no midriática, pueden estar condicionados por la información disponible y las características de la muestra seleccionada, a tenor de los mismos podemos afirmar que este último método no sólo constituye un medio útil y efectivo para realizar el cribado de esta patología sino que, además, su rentabilidad social es considerablemente mayor que la del método de diagnóstico tradicional, dado que presenta una mejor relación coste-beneficio.

Conclusiones

Las principales conclusiones obtenidas con este estudio son las siguientes:

1. Desde una perspectiva global al comparar los costes y beneficios asociados a la realización de la prueba de cribado con oftalmoscopia indirecta o con retinografía obtenida mediante cámara no midriática, se consigue un mejor resultado en el caso de que la prueba se realice con este último método. Aunque la cámara no midriática supone un precio de inversión inicial superior, éste es compensado por la rápida amortización

y el importante ahorro posterior considerando que: (1) puede ser manejada por personal auxiliar no médico, y (2) con carácter general, no requiere el uso de fármacos midriáticos por lo que puede ser utilizada en centros de atención primaria.

2. Si se decidiese la implantación de un programa de detección precoz de la Retinopatía Diabética dirigido a todos los diabéticos, la opción de utilizar la telemedicina se consideraría la más apropiada por su sencillez de uso, alta sensibilidad diagnóstica y menor necesidad de recursos humanos en comparación con el método tradicional.

3. El avance de las nuevas tecnologías y el desarrollo de los servicios y sistemas de información en los hospitales constituyen nuevas herramienta que no puede desaprovecharse. Es necesario que la rentabilidad económica y el interés médico se reconcilien ante las posibilidades que ofrecen herramientas útiles en el tratamiento de miles de pacientes.

Agradecimientos

Al Dr. Jorge Aboal Viñas que en su día propuso este trabajo en su afán por conseguir la máxima calidad en política sanitaria, desde su posición de máxima responsabilidad de gestor sanitario como Subdirector General del Servicio Gallego de Salud (SERGAS) durante siete años y por tanto perfecto conocedor por una parte, de las dificultades que entraña la limitación de recursos que implica que no necesariamente se va a poder realizar todo lo que es técnicamente posible, buscando siempre, en su recto proceder, los objetivos básicos de la asistencia sanitaria como son la efectividad, la eficiencia y la equidad en la prestación de los servicios sanitarios. Y por otra



parte, como médico, perfecto conocedor de la realidad del paciente diabético, de la problemática de la enfermedad y de sus complicaciones, así como su progresivo y alarmante aumento.

De igual modo, nuestro agradecimiento a la Profesora Cristina Aibar Guzmán por su colaboración y ayuda en todo cuanto estuvo a su alcance.

Bibliografía

1. Abreu Reyes P, Gil Hernández MA, Abreu R. Telemedicina en el screening de la retinopatía diabética: nuestra experiencia. Arch. Soc. Canar. Oftalmol. 2003; 14: 21-24.
2. American College of Physicians, American Diabetes Association and American Academy of Ophthalmology. Screening guidelines for diabetic retinopathy. Clinical guideline. Ann Intern Med 1992; 116 (8): 683-685.
3. Baeza Díaz M, Pedrera V, Reigadas R, Orozco D, Soler F, Miralles S. Concordancia en la exploración de fondo de ojo en el cribaje de la retinopatía diabética entre el médico de familia y el oftalmólogo. Arch. Soc. Esp. Oftalmol., 1999; 74: 465-472.
4. Cabasés Hita JM. Análisis Coste-Beneficio. Escuela Andaluza de Salud Pública, Consejería de Salud. Junta de Andalucía. 1994 Abril. Documentos Técnicos 7:1-45.
5. Cabrera López F, Cardona Guerra P, López Bastida J, Díaz Arriaga J. Evaluación de la efectividad y coste-efectividad de la imagen digital en el diagnóstico de la retinopatía diabética. Arch. Soc. Canar. Oftalmol. 2004; 15: 21-31.
6. Dasbach EJ, Friback DG, Newcomb PA, Klein R, Klein BE. Cost-effectiveness of strategies for detecting diabetic retinopathy. Med Care 1991 Jan; 29 (1): 20-39.
7. Diabetes care and research in Europe: the Saint Vicent declaration. Diabetic Medicine 1990; 7: 360.
8. Drummond M.F, O'brien B.J, Stoddart G.L, Torrance G.W. Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria. Segunda edición, Ed. Díaz de Santos, S.A., Madrid. 2001.
9. Fransen SR, Leonard- Martin TC, Feuer WJ. Efficacy of high quality digital retinal imaging for clinical evaluation of diabetic retinopathy. ARVO abstracts. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1999 ; 40 (suppl): S307.
10. Hernández-Ortega MC, Soto-Pedre E, Vazquez JA, Gutierrez MA, Asua J. Study of the efficiency of a non-myriatic retinal camera in the diagnosis of diabetic retinopathy. Rev Clin Esp. 1998 Apr; 198(4): 194-199.
11. Klein R, Klein B, Moss SE et al. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. Arch Ophthalmol 1984 Apr; 102 (4): 520-6.
12. Klein R, Klein BE, Neider MW, Hubbard LD, Meuer SM, Brothers RJ. Diabetic retinopathy as detected using ophthalmoscopy, a nonmyriatic camera and a standard fundus camera. Ophthalmology 1985 Apr; 92 (4): 485-91.
13. Kohner EM, Porta M. Protocols for screening and treatment of diabe-



- tic retinopathy in Europe. *Eur J Ophthalmol* 1991; 1: 45-54.
14. Lamminen H, Voipio V, Ruohonen K, Uusitalo H. Telemedicine in ophthalmology. *Acta Ophthalmol Scand* 2003; 81: 105-109.
 15. Liesenfeld B, Kohner E, Piehlmeier W, Kluthe S, Addington S, et al. A telemedical approach to the screening of diabetic retinopathy: digital fundus photography. *Diabetes Care* 2000; 23: 345-8.
 16. López Bastida J, Cabrera López FA, Abreu Reyes P, Sassi F. Análisis coste-efectividad de diferentes estrategias para el cribado y tratamiento de la retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2001; Expte.00/10116:1-71.
 17. Retinopathy Working Party. A protocol for screening for diabetic retinopathy in Europe. *Diabet Med* 1991; 8: 263-267.
 18. Sculpher MJ, Buxton MJ, Ferguson BA, Spiegelhalter DJ, Kirby AJ. Screening for diabetic retinopathy: a relative cost-effectiveness analysis of alternative modalities and strategies. *Health Economics* 1992; 1: 39-51.
 19. Singer D, Nathan D, Fogel H, Schachat A. Screening for diabetic retinopathy. *Ann Intern Med* 1992; 116: 660-71.
 20. Telemedicine and computers in the diabetic retinopathy screening. *Commentaries. BJO* 1998; 8: 5-7.
 21. Zimmet PZ. Type II diabetes, an epidemiological overview. *Diabetologia*. 1982; 22: 399-411.
 22. Zimmet PZ, McCarty DJ, De Courten MP. The global epidemiology of non insulin dependent diabetes mellitus and the metabolic syndrome. *Diabetes Complications* 1997; 11: 60-8.