

Evaluación económica de una intervención de telemonitorización desde la atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica: Análisis coste-efectividad. Estudio TELBIL

Informes de Evaluación
de Tecnologías Sanitarias.
Osteba

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍAS Y PRESTACIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

OSASUN SAILA
DEPARTAMENTO DE SALUD

Evaluación económica de una intervención de telemonitorización desde la atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica: Análisis coste-efectividad. Estudio TELBIL

Informes de Evaluación
de Tecnologías Sanitarias.
Osteba

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍAS Y PRESTADORES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

OSASUN SAILA
DEPARTAMENTO DE SALUD

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2013

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca General del Gobierno Vasco: <http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>

Edición: 1.ª Mayo 2013

Tirada: 80 ejemplares

Internet: <http://publicaciones.administraciones.es>

Edita: Eusko Jauriaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
c/ Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

Fotocomposición: Composiciones RALI, S.A.
Particular de Costa, 8-10, 7.ª - 48010 Bilbao

Impresión: ONA Industria Gráfica, S.A.
Polígono Agustinos, c/ F – 31013 Pamplona

NIPO: 680-13-083-5 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad)

Depósito legal: VI 730-2013

Este documento se ha realizado al amparo del convenio de colaboración suscrito por el Instituto de Salud Carlos III, organismo autónomo del Ministerio de Economía y Competitividad, y el Departamento de Salud del Gobierno Vasco (OSTEBA), en el marco del desarrollo de actividades de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías y Prestaciones del SNS, financiadas por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Para citar este informe:

Bayón Yusta J C, Martín Resende I, Cairo Rojas M.C, Orruño Aguado E, Asua Batarrita J, Romo Soler M I, Abad García R, Reviriego Rodrigo E, Bilbao González A, Vergara Micheltorena I, Larrañaga Garitazo J. Evaluación económica de una intervención de telemonitorización desde la atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica: Análisis coste-efectividad. Estudio TELBIL. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2013. **Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.** OSTEBA

Índice de Autores

Juan Carlos Bayón Yusta. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitaria. Departamento de Salud. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava). España

Iñaki Martín Resende. Comarca Bilbao de Atención Primaria. Osakidetza, Servicio Vasco de Salud. Bizkaia. España.

M^a Carmen Cairo Rojas. Comarca Bilbao de Atención Primaria. Osakidetza, Servicio Vasco de Salud. Bizkaia. España.

Estibaliz Orruño Aguado. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitaria. Departamento de Salud. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava). España.

José Asua Batarrita. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitaria. Departamento de Salud. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava). España.

María Isabel Romo Soler. Comarca Bilbao de Atención Primaria. Osakidetza, Servicio Vasco de Salud. Bizkaia. España.

Roberto Abad García. Comarca Bilbao de Atención Primaria. Osakidetza, Servicio Vasco de Salud. Bizkaia. España.

Eva Reviriego Rodrigo. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Planificación, Ordenación y Evaluación Sanitaria. Departamento de Salud. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava). España.

Amaia Bilbao González. Unidad de Investigación del Hospital Universitario Basurto. Bizkaia. España.

Itziar Vergara Micheltorena. Unidad de Investigación de Atención Primaria de Gipuzkoa, Red de Investigación en Servicios Sanitarios y Enfermedades Crónicas (REDISSEC). Osakidetza. Gipuzkoa. España.

Jesús Larrañaga Garitazo. Comarca Bilbao de Atención Primaria. Osakidetza, Servicio Vasco de Salud. Bizkaia. España.

Revisión del informe

Tarsicio Forcén Alonso. Servicio Navarro de Salud. Centro de salud de Tafalla. España.

Carlos Martín Saborido. Coordinador de relaciones internacionales/ International Relations Coordinator. Coordinador del Grupo de Investigación en Fisioterapia. Universidad Pontificia de Comillas. Madrid. España.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en relación con este informe.

Coordinación del proyecto

La coordinación y gestión administrativa de este proyecto ha sido realizada por M^a Asun Gutiérrez, Rosana Fuentes y Ana Belén Arcellares de Osteba, Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Departamento de Salud del Gobierno Vasco/ Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava). España.

Este documento completo está disponible en

<http://www9.euskadi.net/sanidad/osteba/datos/evaeco.insfca.bronc.pdf>.

Autor para correspondencia

jc-bayon@ej-gv.es (Bayón, Juan Carlos)

Índice

Resumen estructurado	11
Laburpen egituratua	15
Structured summary	19
I. Introducción	23
II. Justificación del proyecto	27
III. Objetivo	29
IV. Métodos	31
IV.1. Descripción del «Estudio TELBIL»	31
IV.2. Perspectiva del análisis	33
IV.3. Tipo de evaluación económica	33
IV.4. Horizonte temporal	33
IV.5. Tasa de descuento	33
IV.6. Evaluación de la efectividad	34
IV.7. Evaluación de costes	34
IV.8. Presentación del análisis económico	36
V. Resultados	39
V.1. Efectividad	39
V.2. Costes	39
V.3. Análisis coste-efectividad	43
VI. Discusión	47
VII. Conclusiones	49
VIII. Referencias	51

Resumen Estructurado

Título: Evaluación económica de una intervención de telemonitorización desde la atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica: Análisis coste-efectividad. Estudio TELBIL.

Autores: Bayón JC, Martín I, Cairo MC, Orruño E, Asua J, Romo MI, Abad R, Reviriego E, Bilbao A, Vergara I, Larrañaga J.

Palabras Clave: Telemedicine, Telemonitoring, home care patients, Herat failure, cronic bronchial, cost, cost-effectiveness, cost-benefit

Fecha: enero 2013

Páginas: 53

Referencias: 33

Lenguaje: castellano, resúmenes en castellano, euskera e inglés

D.L.: VI 730-2013

Introducción

El envejecimiento de la población a nivel mundial es un hecho irreversible. En España para el 2050 se espera que el 44,1% de la población sea mayor de 60 años. Este envejecimiento llevará aparejado un mayor número de individuos con enfermedades crónicas (patologías cardiacas, enfermedades respiratorias, etc.). Las consecuencias económicas y sanitarias que esto ocasionará, obligará a realizar una serie de transformaciones que afectarán a los servicios sanitarios y sociales. Es en este contexto en donde las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), y en concreto las aplicaciones de telemedicina, pueden jugar un papel destacado a la hora de proporcionar procedimientos y mecanismos sanitarios de calidad y coste-efectivos que ayuden al manejo y gestión del paciente crónico.

Distintas revisiones sistemáticas han analizado la efectividad, eficiencia, seguridad, coste y beneficio de los procedimientos de telemonitorización (como parte de las aplicaciones de telemedicina) en la gestión de pacientes con enfermedades crónicas. De ellas se desprenden que los procedimientos de telemonitorización comparados con el tratamiento habitual, por lo general, tienen resultados positivos sobre la mortalidad, número de hospitalizaciones, calidad de vida y aceptabilidad de la tecnología. En cuanto a los resultados sobre costes se observa que son procedimientos que pueden ocasionar ahorro, sin dejar constancia clara del resultado sobre los beneficios, ya que la mayoría de los estudios de evaluación económica carecían de la calidad necesaria.

Ante la necesidad de seguir valorando los costes y beneficios de los procedimientos de telemonitorización se realizó el presente análisis econó-

mico, coste-efectividad, de un procedimiento de telemonitorización domiciliaria controlada desde la atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica.

Objetivos

Realizar una evaluación económica, análisis coste-efectividad, en la que se compara una intervención de telemonitorización desde atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica frente al procedimiento habitual de tratamiento de los mismos pacientes.

Métodos

Con base en el ensayo clínico controlado y aleatorizado llevado a cabo en los Centros de Salud de Atención Primaria de la Comarca Bilbao de Osakidetza, «Estudio TELBIL», cuyas principales características se encuentran descritas en el protocolo publicado en BMC Health Services Research, se realizó la evaluación económica, análisis coste-efectividad.

La perspectiva adoptada en el análisis fue la de la institución que financia la tecnología (Departamento de Salud de la Comunidad Autónoma del País Vasco), el horizonte temporal fue de un año y no se descontaron ni los costes ni los resultados.

Los resultados se midieron en Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC), los cuales se calcularon a partir de los datos obtenidos del cuestionario genérico sobre calidad de vida EQ-5D. El cálculo de AVAC se realizó empleando el método «del área bajo la curva» y mediante regresión lineal múltiple se controló el desequilibrio en la utilidad basal media. Por último, se calculó el AVAC medio para los procedimientos.

Como consecuencia de la perspectiva del estudio adoptada, solamente se evaluaron los costes directos de los procedimientos a estudio: los costes directamente asociados con la intervención de telemonitorización y los relacionados, para ambos procedimientos, con la atención domiciliaria y con el impacto sobre el consumo de recursos sanitarios necesarios. Se calcularon los costes unitarios por paciente para lo cual se identificaron, midieron y valoraron (en euros de 2010) los recursos sanitarios consumidos, y los costes medios para cada procedimiento.

Para determinar si la intervención de telemonitorización es más coste-efectiva que el procedimiento habitual, se calculó el Ratio Coste-Efectividad Incremental (RCEI) como cociente entre el coste incremental medio y la efectividad incremental media. Mediante el método no paramétrico bootstrapping se analizó la incertidumbre del RCEI debida a la variabilidad de la

muestra. La incertidumbre que surge en la decisión con respecto a la relación coste-efectividad de la intervención de telemonitorización se reflejó mediante la curva de aceptabilidad coste-efectividad.

Análisis económico: SI NO **Opinión de Expertos:** SI NO

Resultados

El análisis coste-efectividad señaló como más barato (-2.230,63€ (IC al 95%: -24.532,86€ a 11.290,04€)) y más efectivo (0,06415 AVAC (IC al 95%: -0,14023 AVAC a 0,26758 AVAC)) al procedimiento de telemonitorización desde atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica frente al procedimiento habitual para el tratamiento de los mismos pacientes. El RCEI obtenido fue de -34.772,10 €/AVAC (IC al 95%: -564.059,01 €/AVAC a 1.200.111,36 €/AVAC. La curva de aceptabilidad coste-efectividad indicó que para un umbral de aceptabilidad de 20.000 €/AVAC la probabilidad de que el procedimiento de telemonitorización fuese coste-efectivo sería del 60,2%, pasando al 63,3% y al 72,4% para un umbral de 30.000 €/AVAC y 120.000 €/AVAC respectivamente.

Discusión

Para la muestra de pacientes participantes en el ensayo, los resultados deterministas del análisis coste-efectividad señalan al procedimiento de telemonitorización desde atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica dominante (menos costoso y más efectivo) sobre el procedimiento de tratamiento habitual. Ahora bien, del intervalo de confianza calculado para el RCEI se deduce una importante variabilidad y por tanto incertidumbre a la hora de la toma de decisiones en base al RCEI calculado. Se considera conveniente profundizar en la estrategia definida en este estudio mediante nuevos trabajos que permitan depurar los modelos y contrastar los resultados obtenidos.

Registro del ensayo clínico: Current Controlled Trials ISRCTN89041993.

Laburpen egitaratua

Izenburua: Bihotz-gutxiegitasuna eta/edo bronkopatia kronikoa duten etxe-ko pazienteei lehen mailako arreta emateko telemonitorizazio bidezko esku-hartzearen ebaluazio ekonomikoa: Kostu/eraginkortasun analisia. Telbil azterketa.

Egileak: Bayón J C, Martín I, Cairo M C, Orruño E, Asua J, Romo M I, Abad R, Reviriego E, Bilbao A, Vergara I, Larrañaga J.

Gako-hitzak: Telemedicine, telemonitoring, home care patients, heart failure, chronic bronchial, cost, cost-effectiveness, cost-benefit

Data: 2013ko urtarrila

Orrialdeak: 53

Aipamenak: 33

Hizkuntza: gaztelania; laburpenak gaztelaniaz, euskaraz eta ingelesez

L.G.: VI 730-2013

Sarrera

Populazioa gero eta zaharragoa da mundu-mailan, eta horrek ez dauka atzerako bueltarik. Espainian, 2050erako, biztanleen % 44,1 hirurogei urte-tik gorakoak izatea espero da. Zahartze horrekin batera, gaixotasun kronikoak dituzten pertsona gehiago izango dira (bihotzeko patologia, arnaske-ta-gaixotasunak, etab.). Horrek ekarriko dituen ondorio ekonomikoak eta osasun-ondorioak direla-eta, zenbait aldaketa egin beharko dira, eta aldaketa horiek eragina izango dute osasun- eta gizarte-zerbitzuetan. Testuinguru horretan, Informazioaren eta Komunikazioaren Teknologiek (IKT), eta zehazki telemedikuntza-aplikazioek, zeregin gailena izan dezakete paziente kronikoak tratatzeko eta kudeatzeko kostu/eraginkortasun erlazio egokia duten kalitatezko osasun-prozedura eta -mekanismoak sortzeko garaian.

Zenbait berrikuspen sistematikoren bidez aztertu dira telemonitorizazio-prozeduren eraginkortasuna, efizientzia, segurtasuna, kostua eta onurak, gaixotasun kronikoak dituzten pazienteen kudeaketan, telemedikuntza-aplikazioen zati diren aldetik. Berrikuspen horietatik ateratzen den ondorioa da telemonitorizazio-prozedurek emaitza positiboak dituztela, oro har, ohiko tratamenduarekin alderatuta, bai heriotza-tasan, bai ospitaleratzeen kopuruan, bai bizi-kalitatean, bai teknologiaren onargarritasunean. Kostuei buruzko emaitzei dagokienez, aurreztea eragin dezaketen prozedurak direla ikusten da, baina irabazietan duten eragina ez da argi eta garbi ageri, ebaluazio ekonomikoa egin duten azterlan gehienek ez baitute beharrezko kalitate-mailarik.

Telemonitorizazio-prozedura horien kostuak eta onurak etorkizunean ere balioztatzeko premia aintzat hartuta, honako analisi ekonomikoa hau egin

da, bihotz-gutxiegitasuna eta/edo bronkopatia kronikoa duten etxeko pazienteei lehen mailako arreta emateko telemonitorizazio-prozeduraren kostuari eta eraginkortasunari buruzkoa.

Helburuak

Ebaluazio ekonomiko bat gauzatzea, kostu/eraginkortasun erlazioaren analisia eginez. Ebaluazio horretan bi prozesu alderatzen dira: alde batetik, bihotz-gutxiegitasuna eta/edo bronkopatia kronikoa duten etxeko pazienteei lehen mailako arreta emateko telemonitorizazio bidezko esku-hartzea, eta bestetik, paziente horiei ematen zaien ohiko tratamendu-prozedura.

Metodoak

«TELBIL azterketa», Osakidetza Bilboko eskualdeko lehen mailako arretarako osasun-zentroetan egindako saiakuntza kliniko kontrolatua eta ausazkotua oinarri hartuta. Azterketa horren ezaugarri nagusiak jasota daude BMC Health Services Research-en argitaratuta dagoen protokoloan Ebaluazio ekonomikoa gauzatu da, kostu/eraginkortasun erlazioaren analisia eginez.

Analisian aintzat hartutako ikuspegia da teknologia finantzatzen duen erakundearena (Euskal Autonomia Erkidegoko Osasun Saila), urte beteko epea aztertu da, eta ez dira kostuak deskontatu, ez eta emaitzak ere.

Emaitzak bizitza-urtetan neurtu dira, kalitatearen arabera doituak (QALY). Emaitza horiek kalkulatzearren, bizi-kalitateari buruzko EQ-5D galde-sorta orokorraren bidez eskuratutako datuak erabili dira. QALYa kalkulatzeko, «kurba azpiko azalera» metodoa erabili da, eta erregresio lineal anizkoitzaren bidez kontrolatu da batez besteko balio basalaren desoreka. Amaitzeko, batez besteko QALYa kalkulatu da prozedurentzat.

Ikerlana egiteko aintzat hartutako ikuspegiaren ondorioz, aztertutako prozeduren zuzeneko kostuak soilik ebaluatu dira: telemonitorizazio bidezko esku-hartzearekin lotura zuzena duten kostuak, eta etxeko arretarekin eta beharrezko osasun-baliabideen kontsumoan eragindako inpaktuarekin zerikusia dutenak, bi prozeduren kasuan. Paziente bakoitzeko kostu unitarioak kalkulatu dira. Horretarako, kontsumitutako osasun-baliabideak identifikatu, neurtu eta balioztatu dira (eurotan, 2010ekoak), bai eta prozedura bakoitzaren batez besteko kostuak ere.

Telemonitorizazio bidezko esku-hartzearen eraginkortasuna ohiko prozedura baino eraginkorragoa (kostua aintzat hartuta) ote den argitzeko, kostu/eraginkortasun gehikuntza-ratioa honela kalkulatu da: batez besteko kostu-gehikuntzaren eta batez besteko eraginkortasun-gehikuntzaren arteko

zaticura. Bootstrapping metodo ez-parametrikoren bidez aztertu da laginaren aldakortasunaren ondoriozko kostu/eraginkortasun gehikuntza-ratioari dagokion ziurgabetasuna. Telemonitorizazio bidezko esku-hartzeari dagokion kostu/eraginkortasun erlazioari buruzko erabakian sortzen den ziurgabetasuna adierazi da kostu/eraginkortasun onargarritasun-kurbaren bidez.

Analisi ekonomikoa: **BAI** EZ **Adituen iritzia:** BAI **EZ**

Emaitzak

Kostu/eraginkortasun analisiak adierazi du telemonitorizazio bidezko prozedura dela bihotz-gutxiegitasuna eta/edo bronkopatia kronikoa duten etxeko pazienteei lehen mailako arreta emateko prozedura merkeena (-2.230,63 € (% 95eko KI: -24.532,86 € eta 11.290,04 €)) eta eraginkorrena (0,06415 (% 95eko KI: -0,14023 QALY eta 0,26758 QALY)), paziente horiei ematen zaien tratamenduaren ohiko prozedurarekin alderatuta. Lortutako kostu/eraginkortasun gehikuntza-ratioa -34.772,10 €/QALYkoa izan da (% 95eko KI: -564.059,01 €/QALY eta 1.200.111,36 €/QALY). Kostu/eraginkortasun onargarritasun-kurbak adierazi du, kostu/eraginkortasun erlazioa aintzat hartuta, telemonitorizazioa onuragarriagoa izateko probabilitatea % 60,2koa dela, 20.000 €/QALYko onargarritasun-atalaserako, eta % 63,3koa eta % 72,4koa dela 30.000 €/QALYko eta 120.000 €/QALYko atalaseetarako, hurrenez hurren.

Eztabaida

Saiakuntzan parte hartutako pazienteen laginean, kostu/eraginkortasun analisiaren emaitza deterministek adierazi dute telemonitorizazio bidezko prozedura gailentzen dela bihotz-gutxiegitasuna eta/edo bronkopatia kronikoa duten etxeko pazienteei lehen mailako arreta emateko ohiko tratamendurako prozeduraren gainera (hura baino merkeagoa eta eraginkorragoa da). Hala eta guztiz, kostu/eraginkortasun gehikuntza-ratiorako kalkulaturako konfiantza-tarteak aldagarritasun handia adierazten du, eta horrenbestez, ziurgabetasuna kostu/eraginkortasun gehikuntza-ratio kalkulatuan oinarritutako erabakiak hartzeko garaian. Azterlan honetan definitutako estrategian sakontzea komeni dela irizten da, ereduak araztea eta lortutako emaitzak egiaztatzea bideratuko duten lan berriak eginez.

Saiakuntza klinikoaren erregistroa: Current Controlled Trials ISRCTN89041993

Structured summary

Title: Economic evaluation of a telemonitoring intervention from primary care in home care patients with cardiac insufficiency and/or chronic bronchial disorders: Cost-effectiveness analysis, TELBIL study.

Authors: Bayón JC, Martín I, Cairo MC, Orruño E, Asua J, Romo MI, Abad R, Reviriego E, Bilbao A, Vergara I, Larrañaga. J

Keywords: Telemedicine, Telemonitoring, home care patients, heart failure, chronic bronchial disorders, cost, cost-effectiveness, cost-benefit

Date: January 2013

Pages: 53

References: 33

Language: Spanish, abstracts in Spanish, Basque and English

L.D.: VI 730-2013

Introduction

The ageing of the population world wide is an irreversible fact. In Spain, by 2050, it is expected that 44.1% of the population will be over 60 years of age. This ageing trend will go hand-in-hand with a large number of individuals with chronic illnesses (heart pathologies, respiratory illnesses, etc.). The economic and health consequences brought about as a consequence will require a number of changes that will affect health and social services. It is in this context where Information and Communications Technologies (ICTs), and specifically telemedicine applications might play a crucial role in the provision of quality and cost effective health procedures and mechanisms to facilitate the management of chronic patients.

A number of different systematic reviews have analysed the efficiency, effectiveness, safety, cost and benefit of telemonitoring procedures (as part of telemedicine applications) in the management of patients with chronic illnesses. These reviews show that telemonitoring procedures compared with normal treatment, in general, have positive effects on mortality, number of hospitalisations, quality of life and the level of acceptance of the technology. With regard to the results regarding costs, it is observed that these procedures may bring about savings, without demonstrating clearly the result on benefits, as most of the economic evaluation studies are not of the required quality.

Faced with the need to continue evaluating the costs and benefits of telemonitoring procedures, this economic, cost efficiency analysis of a home care telemonitoring procedure, controlled by primary care in home care patients with cardiac insufficiency and/or chronic bronchial disorders was carried out.

Objectives

Carry out an economic evaluation, cost-effectiveness analysis, in which a telemonitoring intervention by primary care in home care patients with cardiac insufficiency and/or chronic bronchial disorders is compared with the normal treatment procedure of these patients.

Methods

The economic evaluation and cost-effectiveness analysis were carried out based on the controlled and randomised clinical tests performed at Primary Care Health Centres in the Bilbao region of Osakidetza, the «TELBIL study», the main characteristics of which are described in the protocol published in the BMC Health Services Research.

The standpoint adopted in the analysis was that of the institution that finances the technology (Department of Health of the Autonomous Community of the Basque Country), the time horizon was one year and neither costs nor results were discounted.

The results were measured in Quality-Adjusted Life-Years (QALY), which were calculated based on the data obtained from the generic questionnaire on quality of life EQ-5D. The QALY calculation was carried out using the «area under the curve» method and by means of multiple linear regression, the imbalance in the mean basal utility was controlled. Finally, the mean QALY was calculated for the procedures.

As a consequence of the standpoint adopted for the study, only the direct costs of the procedures under study were evaluated, i.e., the costs directly associated with the telemonitoring intervention and those associated with this, for both procedures, with home care and the impact on the consumption of the health resources required. The unitary costs were calculated per patient and to do this the health resources consumed and the average costs for each procedure were identified, measured and valued (in 2010 euros).

In order to determine whether the telemonitoring intervention is more cost-effective than the customary procedure, the Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) was calculated as the quotient between the average incremental cost and the average incremental effectiveness. Using the non-parametric bootstrapping method, the uncertainty of the ICER due to the variability of the sample was analysed. The uncertainty that arises in the decision with respect to the cost-effectiveness relationship of the telemonitoring intervention was reflected by means of the cost-effectiveness acceptability curve.

Economic analysis: YES NO **Experts Opinion:** YES NO

Results

The cost-effectiveness analysis showed that the telemonitoring intervention from primary care in home care patients with cardiac insufficiency and/or bronchial disorders was cheaper (-2,230.63€ (IC at 95%: -24,532.86€ to 11,290.04€)) and more effective (0.06415 QALY (IC at 95%: -0.14023 QALY at 0.26758 QALY)) compared with the customary procedure used for treating the same patients. The ICER obtained was -34,772.10 €/QALY (IC at 95%: -564,059.01 €/QALY to 1,200,111.36 €/QALY). The cost efficiency acceptability curve indicated that for an acceptability threshold of 20,000 €/QALY the probability of the telemonitoring procedures being cost-effective would be 60.2%, increasing to 63.3% and 72.4% for threshold of 30,000 €/QALY and 120,000 €/QALY, respectively.

Discussion

For the sample of patients taking part in the trial, the determining results of the cost-effectiveness analysis showed that the telemonitoring procedure by primary care in home care patients with cardiac insufficiency and/or chronic bronchial disorders is less costly and more effective than the customary treatment procedure. However, from the confidence interval calculated for the ICER, a high level of variability and therefore uncertainty is deduced when taking decisions on the basis of the calculated ICER. It is considered advisable to examine more closely the strategy defined in this study through further studies that will allow improvements to be made in the models and a comparison of the results obtained.

Clinical trials registry: Current Controlled Trials ISRCTN89041993

I. Introducción

El envejecimiento progresivo de la población a nivel mundial es un fenómeno irreversible (2). Se espera que en 2050 la población de jóvenes menores de 15 años se vea superada por la de 60 y más años. Se estima que para el 2050 (3), a nivel mundial el 21,8% de la población supere los 60 años y el 4,4% los 80 años. En Europa dichas cifras serán del 32,6% para los mayores de 60 años y del 9,4% para los de 80 años y más. España en 2050 (2) contará con un 44,1% de la población mayor de 60 años y la media de edad será de 55,2 años.

Las consecuencias económicas que esto ocasionará, y más en el contexto socioeconómico actual, serán importantes en aspectos tales como la inversión, el consumo, etc. Para afrontar este envejecimiento poblacional será necesario realizar una serie de transformaciones que afectarán a los servicios sanitarios y sociales y a las familias. El envejecimiento progresivo de la población llevará aparejada un mayor número de individuos con enfermedades crónicas (patologías cardíacas, enfermedades respiratorias, diabetes, etc.), lo que hará necesario, si se mantienen tanto las estructuras sanitarias como las sociales tal y como están concebidas en el momento actual, destinar una mayor cantidad de recursos para la atención y cuidados sanitarios de los mayores, ocasionando un aumento de los gastos sanitarios en las próximas décadas en los países desarrollados (4-7).

En este contexto, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) pueden jugar un papel importante proporcionando procedimientos y mecanismos sanitarios de calidad que ayuden al paciente crónico, reduzcan la carga asistencial y sean coste-efectivos. La telemedicina, la cual se puede definir como «medicina a distancia» usando TIC para examinar, monitorizar, tratar y cuidar a los pacientes desde la distancia (8), puede ser considerada un procedimiento efectivo para proveer cuidados a la población. Tal es el valor que está cobrando, que a nivel europeo se está desarrollando un modelo para la evaluación de la telemedicina (MAST) para que sea utilizado como base para la toma de decisiones sobre el uso de las aplicaciones de telemedicina. Este modelo es parte de los resultados del proyecto Metho-Telemed, cuyo objeto es proveer un marco estructurado para la evaluación de la efectividad de las aplicaciones de telemedicina y su contribución a cuidados de calidad (9).

Como parte de las aplicaciones de telemedicina, la telemonitorización domiciliaria, en la que el paciente envía desde su residencia, por transmisión

digital a distancia, una serie de parámetros clínicos y cuestionarios autoadministrados a los profesionales sanitarios encargados de su control, puede ser una buena estrategia para abordar las consecuencias que el envejecimiento progresivo de la población, con su consecuente aumento de las patologías crónicas, pueda ocasionar en el sistema sanitario en forma de una mayor demanda de recursos.

Al igual que con cualquier otra forma de tecnología sanitaria, es necesario evaluar la efectividad, eficiencia y seguridad de la telemonitorización domiciliaria antes de su generalización. A lo largo de los últimos años se han llevado a cabo una serie de revisiones sistemáticas con el fin de informar sobre la evidencia científica que existe hasta el momento sobre las aplicaciones de telemonitorización. Así la revisión Cochrane llevada a cabo por Inglis et al. (10), en la que se evalúa un soporte estructurado telefónico y un programa de telemonitorización en pacientes con Insuficiencia Cardíaca (IC) frente al tratamiento habitual, concluye que la telemonitorización y el soporte telefónico reducen el riesgo de mortalidad por cualquier causa (34% de reducción con la telemonitorización, 12% con el soporte telefónico) y las hospitalizaciones por IC (alrededor de un 20%). También encontraron beneficios en cuanto a la calidad de vida, costes y aceptabilidad de los pacientes. Polisena J et al. (11), en otra revisión sistemática y meta-análisis, concluyen que la telemonitorización y el soporte telefónico en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en comparación con la atención habitual, reduce las tasas de hospitalización y visitas a urgencias, mientras que no hay diferencia en cuanto a calidad de vida y satisfacción de los pacientes. En conjunto, los estudios realizados han ayudado a ir delimitando y concretando las modalidades de aplicación y población a la que dirigir la telemonitorización.

Además de analizar la efectividad, eficiencia y seguridad de los procedimientos de telemedicina, la evaluación de los costes y beneficios que pueden aportar estos, proporciona información que pueda ayudar a los decisores sanitarios a adoptarlos. Se han llevado a cabo diversas revisiones sistemáticas en donde se analiza la evidencia sobre costes y resultados de los procedimientos de telemedicina. Así en la realizada por Tran K et al. (12) se concluye que en la mayoría de los estudios revisados para las distintas patologías estudiadas, la telemonitorización domiciliaria, evaluada desde la perspectiva del sistema de salud, es una intervención que ahorra costes. Si bien hay que considerar que la calidad de los estudios seleccionados en términos de evaluación económica era pobre, lo que pone en entredicho los resultados obtenidos y además, los estudios eran heterogéneos como consecuencia de las poblaciones estudiadas, las intervenciones utilizadas y los sistemas de atención sanitaria en las que se basan. Bergmo TS (13) concluye que la mayoría de

artículos revisados no cumplían con las técnicas de evaluación por lo que los datos que aportaban carecían de validez y fiabilidad. Vergara Rojas S et al. (14) señala que aunque para IC los resultados indican que el procedimiento de telemedicina es coste-efectivo, el número de variables estudiadas, la metodología seguida y la interpretación de los resultados no son una buena base para la correcta toma de decisiones, no permiten generalizar las conclusiones. Davalos ME et al. (15) dicen que la mayoría de las evaluaciones económicas de telemedicina revisadas se centran en la estimación de costes, siendo pocos los análisis coste-efectividad, lo que ocasiona un desconocimiento de los beneficios económicos de los programas de telemedicina. Por último Seto E (16) señala la necesidad de realizar nuevos estudios para verificar que en pacientes con IC la telemonitorización, a largo plazo, ahorra costes al reducirse las hospitalizaciones y costes de desplazamiento.

Dadas las dificultades observadas en los estudios de evaluación económica realizados sobre los procedimientos de telemedicina, se considera necesario continuar evaluando nuevas experiencias que ayuden a concretar su utilidad y a la toma de decisiones. En el presente informe se realiza una evaluación económica, análisis coste-efectividad de un procedimiento de telemonitorización de pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica en comparación con la práctica asistencial habitual en este tipo de pacientes, llevado a cabo desde la atención primaria (Estudio TELBIL).

II. Justificación del proyecto

Dentro del amplio abanico de aspectos evaluados en el estudio TELBIL (variables clínicas, de frecuentación y uso de recursos sanitarios, mortalidad, calidad de vida, sobrecarga del cuidador, satisfacción de profesionales y pacientes-familiares-cuidadores, aspectos técnicos y de cumplimiento), se consideró, como parte preferente del mismo, la realización de un análisis de evaluación económica para comprobar si una intervención de telemonitorización, desde atención primaria, en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardíaca y/o broncopatía crónica podría ser coste-efectiva en comparación con la práctica asistencial habitual en este tipo de pacientes.

III. Objetivo

Realizar una evaluación económica, análisis coste-efectividad, de una intervención de telemonitorización desde la atención primaria de pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica. «Estudio TELBIL».

IV. Metodología

IV.1. Descripción del «Estudio TELBIL»

En el presente apartado se presentan resumidas las principales características del «Estudio TELBIL». El protocolo, en el que el estudio queda ampliamente descrito, se puede consultar en el artículo publicado en BMC Health Services Research (1).

Este estudio, llevado a cabo entre febrero de 2010 y agosto de 2011, fue un ensayo clínico aleatorizado abierto, con un periodo de seguimiento a los pacientes de un año. Al Grupo de Intervención (GI) se le realizó, además de la intervención clínica habitual establecida, el seguimiento de su patología mediante un sistema de telemonitorización, mientras que el Grupo Control (GC) recibió sólo los cuidados usuales de atención. Se llevó a cabo en los 24 Centros de Salud adscritos a la Comarca Bilbao de Atención Primaria (País Vasco, España), siendo los hospitales de referencia el Hospital Universitario de Basurto y el Hospital de Santa Marina. Los resultados se analizaron a los 3, 6 y 12 meses de seguimiento de los diferentes pacientes incorporados.

En el grupo GI, la telemonitorización consistió en el envío diario desde el domicilio de una serie de parámetros clínicos del paciente: frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación de oxígeno en sangre mediante pulsioximetría, peso y temperatura; además de un breve cuestionario de percepción de su situación clínica y funcional respecto al día anterior. Los profesionales sanitarios revisaron diariamente los datos (facilitada por alertas individualizadas que avisaban en la plataforma web cuando los parámetros se encontraban fuera de los rangos establecidos) y mantuvieron contacto telefónico ante variaciones clínicas y quincenal (por parte de enfermería) si no hubo interacción en ese tiempo.

El equipamiento de telemonitorización constó de PDA y sensores inalámbricos bluetooth para el pulsioxímetro y tensiómetro. Los datos se transmitieron por GPRS a la plataforma web (Gestor Web Información). Este gestor web centralizado permitió diferentes niveles de acceso asociados a los distintos roles (responsables del proyecto, medico/enfermeras, hospital). El acceso a la plataforma fue ubicuo.

En el GC, las pautas habituales de atención establecidas consistieron en controles clínicos periódicos según los programas de control al paciente crónico domiciliario desde los Centros de Salud.

Los médicos y enfermeras, profesionales de referencia habituales del cuidado de los pacientes incluidos en el GI y GC, recibieron al inicio de su participación, un taller de 4 horas para la formación específica en el manejo de la IC y EPOC. Además, los profesionales sanitarios pertenecientes al GI fueron formados en la utilización de la plataforma web.

Los individuos incluidos en el estudio fueron pacientes domiciliarios (que recibían habitualmente atención sanitaria en el domicilio debido a su impedimento o importante dificultad para desplazarse fuera del mismo) adscritos a los Centros de Salud de la Comarca Sanitaria de Bilbao, con diagnóstico de IC y/o broncopatía crónica, con dos ingresos durante el año anterior, y al menos uno de los mismos relacionado con alguna de las dos patologías consideradas. Quedaron excluidos los pacientes ingresados en residencia, los sometidos a controles frecuentes por especialista o servicios hospitalarios (rehabilitación, hemodiálisis, etc.), los que padecieron enfermedad (diferente a la IC y/o broncopatía) en fase terminal, los que tuvieron deterioro cognitivo establecido, y aquellos que rechazaron participar en el estudio.

La inclusión de los pacientes en el estudio fue aleatorizada y consistió en la asignación estratificada por patologías (IC, broncopatía crónica y ambas). Los pacientes de un mismo Centro de Salud se incluyeron automáticamente en el mismo grupo tras la asignación al azar del primer paciente de ese Centro. Los pacientes sucesivos se fueron compensando para preservar la proporción 1:1 entre los dos grupos del estudio y entre los tres estratos considerados.

Los pacientes participantes fueron informados sobre el estudio y se solicitó su participación en el mismo mediante consentimiento informado. A los pacientes del GI se les entregó un «hoja de información al paciente» con información detallada sobre la intervención de telemonitorización.

El número de sujetos incluidos en el estudio fue de 28 en el GI y 30 en el GC. La potencia del estudio para detectar diferencias en cuanto a una reducción en el número de hospitalizaciones del 35% entre el GI y el GC, fue del 72%, con un nivel de significación estadística del 5%.

Se recogieron datos basales sociodemográficos y variables basales de descripción clínica (patología, grado de severidad, oxigenoterapia domiciliaria, número y relación de medicamentos, adherencia a la medicación). Las variables a estudio se estructuraron en diferentes categorías según la propia estrategia de análisis establecida. Las medidas de resultado primarias fueron el número de ingresos hospitalarios y la duración de la estancia hospitalaria. Como medidas de resultados secundarias se analizaron la tasa de mortalidad, la utilización de recursos sanitarios (urgencias hospitalarias, visitas domiciliarias, citas en los Centros de Salud, contactos telefónicos y visitas con el

especialista), la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) medida a través del cuestionario genérico EQ-5D (17-19), el análisis coste-efectividad, el estado funcional de los pacientes para la realización de las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) medido mediante el índice de Barthel (20), la sobrecarga del cuidador evaluado a través del cuestionario Zarit (21), la aceptación y satisfacción de los pacientes y profesionales sanitarios con la telemonitorización (la de los pacientes se evaluó mediante un cuestionario adaptado al estudio y basado en estudios validados (22-24) y la de los profesionales a través de un estudio cualitativo con tres grupos focales (25), el cumplimiento de pacientes y profesionales (días que se han transmitido y revisado los datos) y la evaluación de la técnica de telemonitorización (fiabilidad, rendimiento y seguridad)

IV.2. Perspectiva del análisis

La evaluación económica se realizó desde la perspectiva de la institución que financia la tecnología objeto de evaluación, que en este caso fue el Departamento de Salud de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

IV.3. Tipo de evaluación económica

Se llevó a cabo un análisis coste-efectividad en el que se compararon los costes y resultados de una intervención de telemonitorización desde la atención primaria en pacientes domiciliarios con insuficiencia cardíaca y/o broncopatía crónica frente a la práctica habitual.

IV.4. Horizonte temporal

El trabajo de campo del ensayo se realizó entre febrero de 2010 y agosto de 2011 y el periodo de seguimiento de los pacientes fue de un año.

IV.5. Tasa de descuento

Al ser el horizonte temporal de un año, no se descontaron ni los costes ni los resultados.

IV.6. Evaluación de la efectividad

Los resultados en salud se estimaron en Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC). Los datos necesarios para su cálculo se obtuvieron del cuestionario genérico para la medición de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) EurQol 5D (EQ-5D). Dicha cuestionario consta de un sistema descriptivo que contiene 5 dimensiones (movilidad, cuidado personal, actividad habitual, dolor/malestar y angustia/depresión), con 3 niveles de gravedad en cada una de ellas que se puntúan del 1 al 3 (1 sin problemas, 2 problemas moderados, y 3 problemas graves). La combinación de todas las dimensiones genera números de 5 dígitos (estados de salud), habiendo 243 combinaciones posibles. El valor o tarifa para cualquier estado de salud se obtuvo empleando los coeficientes para el cálculo de la tarifa social de valores para el EQ-5D en España deducidos por Badia et al. (17). Estos índices se utilizaron para el cálculo de los AVAC.

El cuestionario EQ-5D fue entregado por el personal sanitario a los pacientes para su cumplimentación al inicio y a los 3, 6 y 12 meses. Si las condiciones de deterioro del paciente dificultaban la autocumplimentación del cuestionario, eran ayudados por sus cuidadores o familiares.

Para calcular los AVAC se empleó el método de estimación «del área bajo la curva» (the area Under the curve (AUC)) (26). Dicho método se implementó sumando las áreas de las formas geométricas obtenidas mediante interpolación lineal entre las medidas de utilidad en el periodo de estudio.

A la hora del cálculo del AVAC incremental medio se tuvo en cuenta el desequilibrio en la utilidad basal. En análisis coste-efectividad basados en ensayos, los valores medios de la utilidad basal están invariablemente desequilibrados entre los procedimientos a estudio. La utilidad basal del paciente es probable que esté altamente correlacionada con los AVAC a lo largo del periodo de seguimiento, entre otras cosas porque contribuye a su cálculo. Se utilizó la regresión lineal múltiple para tratar con los desequilibrios en la utilidad basal media, al considerarla el método más apropiado. (27)

IV.7. Evaluación de costes

Tanto para el procedimiento de telemonitorización como para el habitual, solamente se evaluaron los costes directos, no teniéndose en cuenta ni los costes indirectos (cuidadores, pérdidas de productividad, etc.) ni los costes intangibles (dolor, etc.). Se calcularon los costes directamente asociados a la

intervención de telemonitorización (el coste de compra y mantenimiento de la plataforma web, de la PDA, de los sensores inalámbricos bluetooth y el coste de los accesos del personal sanitario a la plataforma (rutinarios o como consecuencia de alertas) para la revisión de los datos enviados por los pacientes) y los relacionados, para ambos procedimientos, con la atención domiciliaria (llamadas telefónicas y visitas domiciliarias) y con el impacto sobre el consumo de recursos sanitarios necesarios para el cuidado de los pacientes (consultas de atención primaria, consultas de atención especializada, consultas de urgencia y hospitalizaciones).

Se identificaron y midieron las cantidades de recursos sanitarios consumidos por cada intervención: número de llamadas telefónicas (de control o como resultado de alerta) hechas o recibidas por el personal sanitario (médicos de atención primaria o enfermeras), duración media de las llamadas telefónicas, número de visitas domiciliarias (de control o como resultado de alerta) realizadas por el personal sanitario (médicos de atención primaria o enfermeras), tiempo medio utilizado por los profesionales sanitarios en la revisión diaria de los datos enviados por los pacientes a la plataforma web, número de hospitalizaciones y número de consultas de atención primaria, de atención especializada y de urgencias. La estimación de la duración de la llamada telefónica, así como del tiempo utilizado en la revisión de los datos enviados a la plataforma, fueron calculados midiendo los mismos para una muestra. El personal sanitario participante en el estudio, a través de la historia clínica electrónica de Osakidetza (Global Clinic) recogió el número de recursos sanitarios utilizados.

Los recursos consumidos se valoraron para la obtención de los costes unitarios por paciente. Así, las visitas domiciliarias (médica o de enfermería), consultas de atención primaria (médica o de enfermería) y las consultas de atención especializada, fueron valoradas de acuerdo a las Tarifas para Facturación de Servicios Sanitarios y Docentes de Osakidetza para el año 2010. Las consultas de urgencia hospitalaria no ingresadas se estimaron con base en la contabilidad analítica de los hospitales en donde tuvieron lugar (Hospital Universitario de Basurto, Hospital de Santa Marina y Hospital Universitario de Cruces). La valoración de los ingresos hospitalarios se realizó según los Grupos Relacionados de Diagnóstico (GRD) para cada patología causante del ingreso, en cada hospital donde tuvieron lugar (Hospital Universitario de Basurto u Hospital de Santa Marina). El programa informático Explo-GRD de Osakidetza, permitió conocer, para cada GRD, el coste hospitalario contabilizado para cada paciente ingresado. El coste de los accesos a la plataforma de telemonitorización y el coste de las consultas telefónicas se calculó en función del salario del personal sanitario implicado (médico facultativo o personal de enfermería de atención primaria), propor-

cionado por la Subdirección de RR.HH. y nóminas de Osakidetza Servicios Centrales para el año 2010, y del tiempo medio utilizado en dichas actividades (2 minutos y 5 minutos respectivamente). Por último, el coste del software de telemonitorización y los sensores inalámbricos bluetooth se estimaron de acuerdo con su precio de mercado proporcionado por la empresa suministradora SALUDNOVA. Con el fin de anualizar la inversión inicial de capital a lo largo de la vida útil del activo, se calculó el Coste Anual Equivalente (CAE) de los sensores inalámbricos bluetooth; CAE que incorpora tanto la amortización como el coste de oportunidad del capital (28). El coste de las PDAs, suministradas por la empresa SALUDNOVA, se computó dentro de la mensualidad pagada por cada dispositivo de telemonitorización.

El coste de las telecomunicaciones y equipos informáticos no se consideró al ser una infraestructura hace tiempo implantada en el Sistema Sanitario del País Vasco y utilizada para otras muchas aplicaciones y tareas, además de para el proceso de telemonitorización. Esto hizo que el coste por paciente fuese mínimo y, por tanto, ignorado para el cálculo de costes. Además, los costes comunes a los dos procedimientos no se tuvieron en cuenta.

Todos los costes fueron valorados en euros de 2010. La tasa de descuento utilizada para el cálculo del coste anual equivalente fue del 3%.

IV.8. Presentación del análisis económico

Para determinar si la intervención de telemonitorización desde atención primaria de pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica es más coste-efectiva en términos de AVAC que el procedimiento habitual para el tratamiento de los mismos, se calculó el Ratio Coste-Efectividad Incremental (RCEI) como cociente entre el coste incremental medio y la efectividad incremental media de ambas intervenciones.

A través del método no paramétrico bootstrapping (29) se analizó la incertidumbre del RCEI debida a la variabilidad de la muestra. Mediante muestreo con remplazamiento se generaron múltiples réplicas del parámetro de interés (1.000 muestras), lo que permitió estimar su distribución de muestreo. Usando las estimaciones empíricas de la distribución estimada, se calcularon los intervalos de confianza al 95% para el RCEI mediante el método percentil. Los costes y efectos obtenidos para cada una de las 1.000 muestras bootstrap se representaron en el plano coste-efectividad. La incertidumbre que surge en la decisión con respecto a la relación coste-efectividad de la intervención a estudio se reflejó en la curva de aceptabilidad coste-efectividad. Dicha curva, en función de los datos recogidos en el ensayo, muestra la pro-

bilidad de que una de las dos estrategias sea coste-efectiva para un rango de posibles valores asignados a la disponibilidad a pagar por una unidad adicional de AVAC. (30)

Todos los cálculos fueron realizados con la hoja de cálculo Excel de Microsoft Office y con el programa estadístico IBM SPSS.

V. Resultados

V.1. Efectividad

En la tabla 1 se mostraron los índices de utilidad medios al inicio (valor basal), 3, 6 y 12 meses obtenidos del cuestionario EQ-5D y los AVACs medios para el GI (telemonitorización) y para el GC (tratamiento habitual).

Tabla 1. Medidas de efectividad: índices de utilidad medios y AVACs medios

	Grupo intervención		Grupo control	
	Media	IC al 95% ^b	Media	IC al 95% ^b
Índices de utilidad EQ-5D				
Valor basal	0,4671		0,4275	
A los 3 meses	0,4266		0,3292	
A los 6 meses	0,4709		0,3178	
A los 12 meses	0,3538		0,2271	
AVAC ^a	0,3602	(0,3073 - 0,4076)	0,2961	(0,1016 - 0,4907)

^a Ajustado para evitar el desequilibrio en la puntuación de utilidad basal.

^b Bootstrap para el cálculo del intervalo de confianza al 95%. Método percentil. Calculado con el programa Excel de Microsoft Office.

Para ambos grupos se observó una disminución en los índices de utilidad medios, siendo más importante en el GC. Así en el GI se pasó de 0,4671 a 0,3538 a los 12 meses, mientras que en el GC se pasó de 0,4275 a 0,2271.

El AVAC medio a la finalización del ensayo, una vez ajustados para evitar los desequilibrios en la utilidad basal, para el GI fue superior al del GC, 0,3602 AVAC (IC al 95%: 0,3073 AVAC a 0,4076 AVAC) frente a 0,2961 AVAC (IC al 95%: 0,1016 AVAC a 0,4907 AVAC).

V.2. Costes

El consumo de recursos sanitarios para el GI y GC, así como sus costes unitarios y las fuentes de donde se han obtenido, quedaron reflejados en la tabla 2.

Tabla 2. Consumo de recursos y costes unitarios

Variable		Consumo recursos GI	Consumo recursos GC	Coste unitario (€)	Fuentes de costes
Ingresos hospitalarios		54	67		
GRD	<i>Hospital Sta Marina</i>				Coste GRD para cada proceso médico o quirúrgico contabilizado en el Hospital Sta. Marina
544	ICC y arritmia cardiaca con CC mayor	14	4	6.830	
127	Insuficiencia cardiaca y shock	2	0	2.926	
543	Trastornos circulatorio excepto IAM, endocarditis, ICC y arritmia con CC	3	1	6.391	
541	Trastornos respiratorios excepto infeccion, bronquitis, asma con CC mayor	9	19	5.388	
88	EPOC	2	4	2.654	
97	Bronquitis y asma SCC	1	0	1.607	
89	Neumonía simple y pleuritis con CC	0	1	3.112	
542	Bronquitis y asma con CC mayor	5	3	3.198	
96	Bronquitis y asma con CC	1	0	2.110	
87	Edema pulmonar e insuficiencia respiratoria	0	2	3.541	
569	Trastorno de riñón y tracto urinario excepto insuficiencia renal con CC mayor	2	0	3.311	
551	Esofagitis, gastroenteritis y ulcera no complicada con CC mayor	1	0	4.288	
GRD	<i>Hospital Universitario Basurto</i>				Coste GRD para cada proceso médico o quirúrgico contabilizado en el Hospital Universitario Basurto
104	Procedimientos sobre válvulas cardiacas y otros procedimientos cardiorá-cicos mayores con cateterismo cardiaco	0	1	26.725	
545	Procedimiento valvular cardiaco con CC mayor	0	1	29.811	
543	Trastornos circulatorio excepto IAM, endocarditis, ICC y arritmia con CC	0	2	6.234	
127	Insuficiencia cardiaca y shock	3	6	3.629	
854	Procedimiento cardiovascular percutáneo con stent no liberador de farmaco, sin IAM	0	1	5.694	
544	ICC y arritmia cardiaca con CC mayor	1	5	8.470	
132	Aterosclerosis con CC	0	1	3.072	
548	Implantación o revisión de marcapasos cardiaco con CC mayor	1	0	16.351	
143	Dolor torácico	1	0	1.425	
88	EPOC	1	0	2.830	
87	Edema pulmonar e insuficiencia respiratoria	1	2	2.419	
541	Trastornos respiratorios excepto infecciones, bronquitis, asma con CC mayor	2	2	3.681	
584	Septicemia con CC mayor	0	1	8.468	
540	Infecciones e inflamaciones respiratorias con CC mayor	0	1	6.790	
96	Bronquitis y asma con CC	0	1	1.889	

.../...

.../...

Variable		Consumo recursos GI	Consumo recursos GC	Coste unitario (€)	Fuentes de costes
90	Neumonía simple y pleuritis SCC	0	1	1.292	
68	Otitis media e infecciones tramo respiratorio superior con CC	0	1	1.501	
574	Trastorno de la sangre, órganos hematopoyéticos e inmunológicos con CC mayor	0	1	6.357	
180	Obstrucción gastrointestinal con CC	0	1	239	
162	Procedimiento sobre hernia inguinal y crural SCC	0	1	2.599	
161	Procedimiento sobre hernia inguinal y crural con CC	0	1	4.837	
14	Trastornos cerebrovasculares específicos excepto AIT y hemorragia intracranial	0	1	4.206	
294	Diabetes edad > 35	1	0	2.558	
174	Hemorragia gastrointestinal con CC	0	1	3.124	
141	Síncope y colapso con CC	1	0	2.521	
557	Trastornos hepato biliares y de páncreas con CC mayor	1	0	8.473	
39	Procedimiento sobre cristalino con o sin vitrectomía	1	0	943	
558	Procedimiento músculo esquelético M. excepto art. M. bilateral o múltiple con CCM	0	1	20.793	
Consultas de atención primaria		565	758		Tarifas para facturación de servicios sanitarios y docentes de Osakidetza para el año 2010
Facultativo médico		262	370	36	
ATS/DUE		303	388	25	
Visitas a domicilio		598	917		Tarifas para facturación de servicios sanitarios y docentes de Osakidetza para el año 2010
Facultativo médico		181	166	70	
ATS/DUE		417	751	45	
Consultas especialista (Hospital Universitario Basurto)		72	79	94,69	Tarifas para facturación de servicios sanitarios y docentes de Osakidetza para el año 2010
Coste personal sanitario					Subdirección de RRHH y nóminas de Servicios Centrales de Osakidetza para el año 2010
Facultativo médico (hora)		-	-	40,18	
ATS/DUE (hora)		-	-	25,99	
Consultas telefónicas		562	229		Calculado en base a los datos extraídos del ECA TELBIL
Facultativo médico (minuto)		281	114	3,38	
ATS/DUE (minuto)		281	115	2,17	
Urgencias hospitalarias (no ingresadas)		16	30		Contabilidad analítica del Hospital Universitario Basurto y Hospital Sta. Marina
Hospital Universitario Basurto		15	28	191,14	
Hospital Sta. Marina		1	2	177,99	
Accesos a la plataforma		6.741	-		Calculado en base a los datos extraídos del ECA TELBIL
Facultativo médico (minuto)		3.752	-	1,34	
ATS/DUE (minuto)		2.989	-	0,87	

.../...

.../...

Variable	Consumo recursos GI	Consumo recursos GC	Coste unitario (€)	Fuentes de costes
Equipo telemonitorización				Empresa proveedora: SALUD-NOVA TRADE
Alta institución	1	-	1.500	
Alta dispositivos	28	-	85	
Alta Centro extra (Comarca Bilbao)	1	-	460	
Alta usuarios web	10	-	25	
Mensualidad Centro	1	-	260	
Mensualidad dispositivo	28	-	65	
Kit telemonitorización (respiratorio) *	28	-	149	

* Valor anual equivalente (tipo de descuento 3% y periodo de amortización 6 años).

Los costes medios para el GI (telemonitorización) y GC (tratamiento habitual) quedaron reflejados en la tabla 3.

Tabla 3. Costes medios (euros de 2010)

	Grupo intervención		Grupo control	
	Media	IC al 95% ^a	Media	IC al 95% ^a
Consultas de atención primaria	607,39		767,33	
Visitas domiciliarias	1.122,68		1.513,83	
Consultas especialista (Hospital Universitario Basurto)	243,49		249,35	
Consultas telefónicas	55,33		21,04	
Urgencias hospitalarias (no ingresadas)	105,38		188,95	
Ingresos hospitalarios	9.483,79		12.487,30	
Proceso de telemonitorización	271,94		-	
Equipo de telemonitorización	1.107,17		-	
Coste total	12.997,17	(8.319,56 - 18.570,87)	15.227,80	(3.131,60 - 36.677,68)

^a Bootstrap para el cálculo del intervalo de confianza al 95%. Método percentil. Calculado con el programa Excel de Microsoft Office.

Los costes totales medios calculados para el GC, 15.227,80€ (IC al 95%: 3.131,60€ a 36.677,68€) fueron superiores a los del GI, 12.997,17€ (IC al 95%: 8.319,56€ a 18.570,87€). Apenas se observó variaciones en los costes computados (ligeramente superiores en el GC), excepto en los correspondientes a ingresos hospitalarios 12.487,30€ del GC frente a 9.483,79€ del GI. Dicha diferencia explica en gran medida los resultados obtenidos.

El AVAC y coste incremental medio calculado con base a los resultados ya observados para los procedimientos a estudio, se plasmaron en la tabla 4.

Tabla 4. AVAC y coste incremental medio

	Media	IC al 95% ^a
Coste incremental	-2.230,63	(-24.532,86 - 11.290,04)
AVAC incremental	0,06415	(-0,14023 - 0,26758)

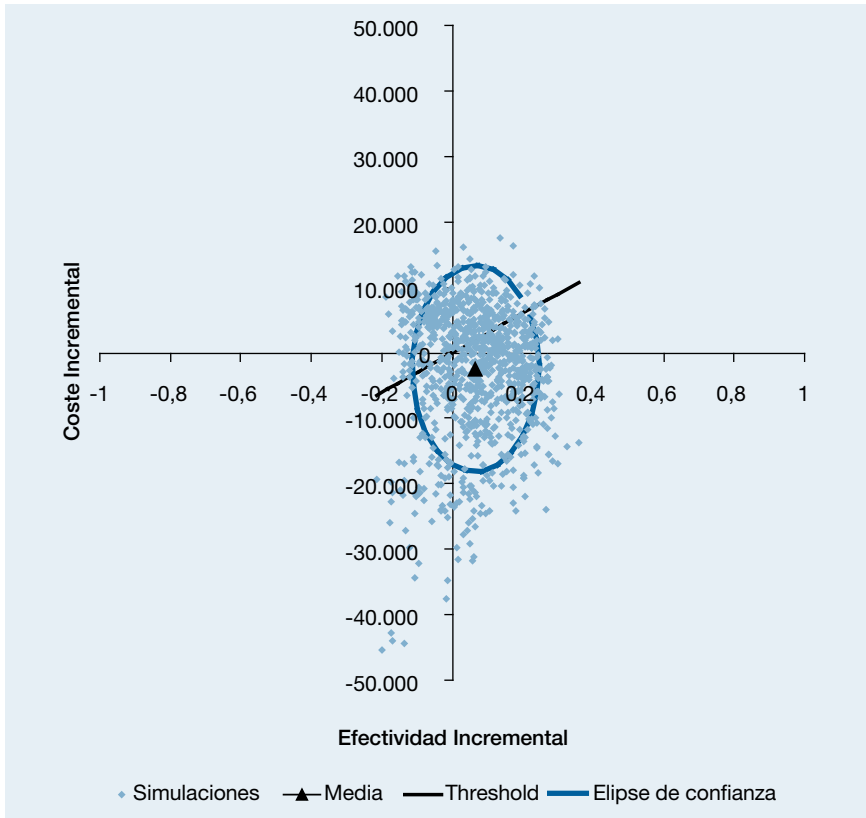
^a Bootstrap para el cálculo del intervalo de confianza al 95%. Método percentil. Calculado con el programa Excel de Microsoft Office

De acuerdo con los resultados obtenidos, el procedimiento de telemonitorización de pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica desde atención primaria frente al procedimiento habitual para el tratamiento de dichos pacientes, produjo una reducción de costes (un ahorro) para el sistema nacional de salud de 2.230,63€ (IC al 95%: -24.532,86€ a 11.290,04€), además de un aumento en la efectividad de 0,06415 AVAC (IC al 95%: -0,14023 AVAC a 0,26758 AVAC).

V.3. Análisis coste-efectividad

Con base en los costes y AVACs incrementales medios calculados, se obtuvo un ratio coste-efectividad incremental (RCEI) igual a -34.772,10 €/AVAC (IC al 95%: -564.059,01 €/AVAC a 1.200.111,36 €/AVAC). Este valor se sitúa en el cuadrante sureste del plano coste-efectividad (figura 1), en donde la intervención de telemonitorización se considera más efectiva y menos costosa que el procedimiento habitual, es decir, es un procedimiento dominante. Ahora bien, observando el intervalo de confianza obtenido para el RCEI se apreció una gran incertidumbre en este resultado. Para reflejarla se representaron los costes y efectos incrementales medios obtenidos para las 1.000 muestras bootstrap en el plano coste-efectividad (figura 1). Se observó que la elipse de confianza ocupó los cuatro cuadrantes, estando una parte de los costes y efectos incrementales medios contenidos en el cuadrante sureste (menos costoso y más efectivo) y en el cuadrante noreste (más costoso y más efectivo). En un 38% de las 1.000 muestras bootstrap el procedimiento de telemonitorización fue dominante y en un 15% fue coste-efectivo para un umbral de aceptabilidad de 30.000 €/AVAC aceptado por el NICE en el pasado (31).

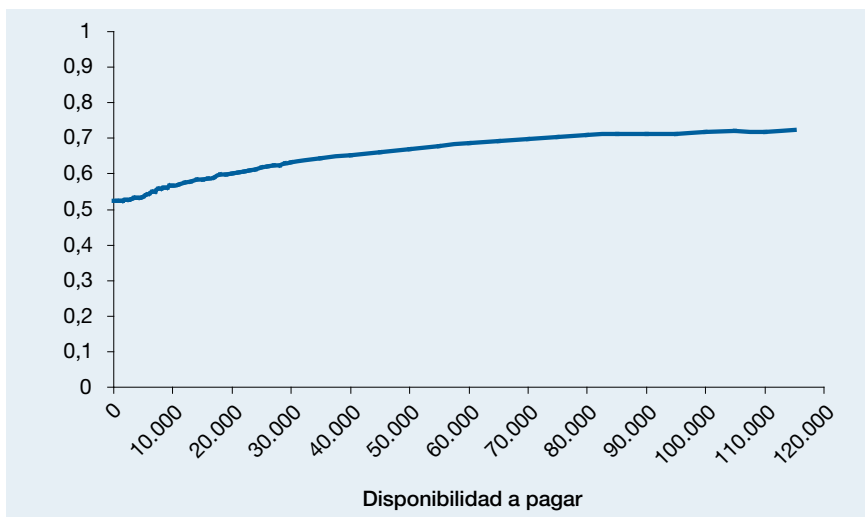
Figura 1. Plano coste-efectividad



La curva de aceptabilidad coste-efectividad se representó en la figura 2. Dicha curva no cortó el eje y en 0 porque no todas las muestras bootstrap implicaron ahorro de costes para el procedimiento de telemonitorización, al igual que no fue asíntota a 1 porque no en todas las muestras se dieron ganancias de salud con la telemonitorización (30). Si el decisor estuviese dispuesto a incorporar el procedimiento de telemonitorización desde atención primaria de pacientes domiciliarios con insuficiencia cardiaca y/o broncopatía crónica y la cantidad por AVAC adicional ganado que estuviera dispuesto a pagar por la misma fuese de 20.000 €/AVAC, la probabilidad de que fuese coste-efectivo sería del 60,2%. Si el umbral de aceptabilidad fuese 30.000 €/AVAC la probabilidad de que fuese coste-efectivo sería del 63,3%. Si se dispusiese de recursos ilimitados y el umbral de aceptabilidad fuese de 115.000 €/AVAC la probabilidad de que el procedimiento de telemonitorización

fuese coste-efectivo sería del 72,4%. Estos resultados indicaron la existencia de incertidumbre a la hora de considerar el procedimiento de telemonitorización coste-efectivo.

Figura 2. Curva de aceptabilidad coste-efectividad



VI. Discusión

Las TIC y más concretamente los sistemas de telemonitorización brindan la posibilidad de proveer cuidados en el domicilio del paciente, pudiendo constituir una alternativa para el cuidado y seguimiento de individuos con patologías crónicas. Con el fin de evaluar la posibilidad de que los procedimientos de telemonitorización domiciliaria se puedan convertir en una alternativa en el cuidado y tratamiento de los pacientes crónicos, se han llevado a cabo distintos estudios, recogidos en diferentes revisiones sistemáticas en los que se evaluaron su efectividad, eficacia y seguridad.

En la Comarca Sanitaria Bilbao de Osakidetza, se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado (estudio TELBIL) en el que además de evaluar su efectividad, eficacia, seguridad y aceptabilidad, se realizó un análisis económico, coste-efectividad, en el que se comparó un procedimiento de telemonitorización, desde atención primaria, de pacientes domiciliarios con insuficiencia cardíaca y/o broncopatía crónica frente al procedimiento habitual.

El estudio TELBIL se caracterizó: a) por ser uno de los pocos ensayos clínicos en donde profesionales de atención primaria (médicos y enfermeras de referencia de los pacientes en los Centros de Salud) fueron los encargados del control y manejo de la telemonitorización, lo que permitió una visión de la intervención de telemonitorización más realista, b) por las características socio-sanitarias de los pacientes participantes en el estudio: elevada edad ($81 \pm 7,5$ años), grados de enfermedad avanzada y alta comorbilidad (51,7% oxigenoterapia domiciliaria, 46,5% simultanean ambas patologías, el 86,2% tienen el índice de Charlson alterado, en un 79,3% hay un condicionante de deterioro y el 86,2% presenta dependencia en ABVD), c) por la conjunción de dos de las principales patologías crónicas en un mismo sistema de desarrollo y control de telemonitorización.

Bajo estas circunstancias y en base a los datos recogidos en el ensayo sobre consumo de recursos sanitarios y efectividad se realizó la evaluación económica del procedimiento de telemedicina en comparación con el tratamiento habitual. Los resultados deterministas del análisis coste-efectividad indicaron que la intervención de telemedicina en atención primaria de pacientes domiciliarios con insuficiencia cardíaca y/o broncopatía crónica fue dominante (RCEI igual a -34.772,10 euros/AVAC) sobre el procedimiento de tratamiento habitual de dichos pacientes, es decir, produjo un ahorro en los costes (-2.230,63 euros) y un aumento en la efectividad (0,06415 AVAC). Ahora bien, del intervalo de confianza calculado para el RCEI mediante el

método no paramétrico bootstrapping (IC al 95%:-564.059,01 euros/AVAC a 1.200.111,36 euros/AVAC), se dedujo una gran variabilidad y, por lo tanto, incertidumbre a la hora de la toma de decisiones en base al RCEI calculado. La curva de aceptabilidad coste-efectividad señaló que para una disponibilidad a pagar de 20.000 euros/AVAC, la probabilidad de que la intervención de telemonitorización fuese coste-efectiva fue del 60,2%, aumentando hasta el 72,4% para una disponibilidad a pagar de 115.000 euros/AVAC. Estos resultados habrá que tomarlos en cuenta con la cautela precisa, porque a parte de la incertidumbre ya señalada, solamente se pueden considerar válidos para la muestra de pacientes participantes en el ensayo, la cual al tener un tamaño reducido, puede ser no muy representativa de la población diana que se quiso analizar.

En la literatura publicada no se han encontrado trabajos de referencia en los que la telemonitorización haya sido llevada a cabo desde la atención primaria, lo que no permite comparar los resultados obtenidos. Se han encontrado revisiones sistemáticas de la intervención de telemonitorización (12, 14, 16) en las que se concluye que los resultados sobre el ahorro que la misma produce sobre los costes son similares a los observados en este estudio.

El reducido tamaño muestral (28 pacientes incluidos en el grupo de telemonitorización y 30 en el grupo de tratamiento habitual) ha constituido una limitación en este estudio, ya que ha condicionado la obtención de resultados significativos y la generalización de los mismos. Cabe señalar que a pesar de que un número de observaciones presentaron datos censurados como consecuencia de que algunos de los pacientes no completaron el periodo de seguimiento (12 meses), no se utilizaron métodos estadísticos para estimar los costes totales medios basados en datos censurados. Esto puede ocasionar que el estadístico de interés, en este caso el RCEI, pueda estar sesgado, sesgo que dependerá del grado de datos censurados.(32, 33).

Se estima oportuno llevar a cabo nuevos estudios que analicen la intervención de telemonitorización desde la atención primaria y en donde se establezcan estrategias para incluir pacientes en los que se conjuguen varias patologías y comorbilidades. Esto permitirá profundizar en la estrategia definida en este estudio, depurar los modelos y contrastar los resultados obtenidos.

VII. Conclusiones

Los resultados deterministas del análisis coste-efectividad señalaron al procedimiento de telemedicina domiciliaria desde atención primaria en pacientes con insuficiencia cardiaca y/o brocopatía crónica dominante (menos costoso y más efectivo) sobre el procedimiento de tratamiento habitual de los mismos pacientes. La curva de aceptabilidad coste-efectividad indicó que para una disponibilidad a pagar de 20.000 euros/AVAC, había un 60,2% de probabilidad de que el procedimiento de telemedicina domiciliaria fuese coste-efectivo, probabilidad que ascendía hasta el 72,4% para una disponibilidad a pagar de 115.000 euros/AVAC.

VIII. Referencias

1. Martín-Lesende I, Orruño E, Cairo MC, Bilbao A, Asua J, Romo MI, et al. Assessment of a primary care-based telemonitoring intervention for home care patients with heart failure and chronic lung disease. The TELBIL study. *BMC Health Serv Res.* 2011 Mar 8; 11:56. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/11/56#IDAOGQR1>.
2. ONU (2002). United Nations. Population Division. World Population Ageing. 1.950-2.050. Disponible en: www.who.int.
3. ONU (2007). División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas. World Population Prospects: The 2006 Revision. Nueva York: Naciones Unidas. Disponible en: www.who.int.
4. Economic Policy Committee (2005). Budgetary challenges posed by ageing populations: the impact on public spending on pensions, health and long-term care for the elderly and possible indicators of the long term sustainability of public finances. *European Economy, Reports and Studies* 04-01.
5. Economic Policy Committee (2005). The 2005 EPC projections of age-related expenditure: Agreed underlying assumptions and projection methodologies. *European Economy. Special Reports* 4/2005.
6. Kotlikoff LJ, Hagist C, Who's going broke? Comparing healthcare costs in ten OECD countries. Cambridge, Mass: National Bureau of Economic Research; 2005.
7. Abio Roig, G. «Population Ageing and the Sustainability of the Spanish National Health System: Some Financial Policy Alternatives», *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice.* 2006; Vol. 31: 557-580.
8. Bergmo TS. Can economic evaluation in telemedicine be trusted? A systematic review of the literature. *Cost Eff Resour Alloc.* 2009 Oct 24; 7:18.
9. MethoTelemed, 2010, The MAST Manual. Disponible en: www.telemed.no/methotelemed.
10. Inglis SC, Clark RA, McAlister FA, Ball J, Lewinter C, Cullington D, et al. Structured telephone support telemonitoring programmes for patients

with chronic heart failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Aug 4;(8). Disponible en: <http://www.thecochranelibrary.com/userfiles/cooch/file/Telemedicine/CD007228.pdf>

11. Polisena J, Tran K, Cimon K, Hutton B, McGill S, Palmer K, et al. Home telehealth for chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare.* 2010; 16(3): 120–127.
12. Tran K, Polisena J, Coyle D, Coyle K, Kluge E-H W, Cimon K, et al. Home telehealth for chronic disease management [Technology report number 113]. Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2008.
13. Bergmo TS. Can economic evaluation in telemedicine be trusted? A systematic review of the literature. *Cost Eff Resour Alloc.* 2009 Oct 24; 7:18. Disponible en: www.resource-allocation.com/content/7/1/18.
14. Vergara S, Gagnon MP. A systematic review of the key indicators for assessing telehomecare cost-effectiveness. *Telemed J E Health.* 2008 Nov; 14(9): 896-904.
15. Davalos ME, French MT, Burdick AE, Simmons SC. Economic evaluation of telemedicine: Review of the literature and research guidelines for benefit-cost analysis. *Telemed J E Health.* 2009 Dec; 15(10): 933-948.
16. Seto E. Cost comparison between telemonitoring and usual care of heart failure: A systematic review. *Telemed J E Health.* 2008 Sep; 14(7): 679-686.
17. Badía X, Roset M, Montserrat S, Herdman M, Segura A. La versión española del EuroQol: descripción y aplicaciones. *Med Clín.* 1999; 112 Suppl 1: 79-85.
18. Herdman M, Badía X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria.* 2001 Oct 15; 28 (6): 425-9.
19. Oppe M, Rabin R, de Charro F. EQ-5D User Guide. EuroQol Group. Versión 1.0. November 2007.
20. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J.* 1965 Feb; 14: 61-65.
21. Zarit S, Orr N, Zarit J. The hidden victims of Alzheimer's disease: families under stress. New York: University Press; 1985.
22. Bakken S, Grullon-Figueroa L, Izquierdo R, Lee NJ, Morin P, Palmas W, et al. Development, validation, and use of English and Spanish ver-

- sions of the telemedicine satisfaction and usefulness questionnaire. *J Am Med Inform Assoc.* 2006 Nov-Dec; 13(6): 660-7.
23. Demiris G, Speedie S, Finkelstein S. A questionnaire for the assessment of patients' impressions of the risks and benefits of home telecare. *J Telemed Telecare.* 2001; 6(5): 278-84.
 24. Yip MP, Chang AM, Chan J, Mackenzie AE. Development of the telemedicine satisfaction questionnaire to evaluate patient satisfaction with telemedicine: a preliminary study. *J. Telemed Telecare.* 2003; 9(1): 46-50.
 25. Martín-Lesende I, Larrañaga J, Romo MI, Cairo MC, Abad R, Orruño E, et al. Estudio cualitativo (grupos focales) para conocer la satisfacción y aportaciones de los profesionales implicados en tres experiencias de telemonitorización de pacientes crónicos. Estudio TELBIL ¿Qué opinan los usuarios del sistema?. Portal Mayores, año 2011. Disponible en <http://www.imsersomayores.csic.es/documentacion/biblioteca/registro.htm?id=58289>
 26. Matthews JNS, Altman D, Campbell MJ. Analysis of serial measurements in medical research. *Br Med J.* 1990 Jan 27; 300(6719): 230-5.
 27. Manca A, Hawkins N, Sculpher MJ. Estimating mean QALYs in trial-based cost-effectiveness analysis: the importance of controlling for baseline utility. *Health Econ.* 2005 May; 14(5): 487-96.
 28. Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Métodos para evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria. 2ª ed. Madrid: Díaz Santos; 2001.
 29. Briggs AH, Wonderling DE, Mooney CZ. Pulling cost-effectiveness analysis up by its bootstraps: a non-parametric approach to confidence interval estimation. *Health Econ.* 1997 Jul-Aug; 6(4): 327-40.
 30. Fenwick E, O'Brien BJ, Briggs A. Cost-effectiveness acceptability curves – facts, fallacies and frequently asked questions. *Health Econ.* 2004 May; 13(5): 405-415.
 31. Raftery J. NICE: Faster access to modern treatments? Analysis of guidance on health technologies. *Br Med J.* 2001 Dec 1; 323(7324): 1300-3.
 32. Raikoy M, McGuire A. Estimating medical care costs under conditions of censoring. *J Health Econ.* 2004 May; 23(3): 443-470.
 33. Lin DY. Linear regression analysis of censored medical costs. *Biostatistics.* 2000 Mar; 1(1): 35-47.

