UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ESCUELA DE DOCTORADO INTERNACIONAL DE LA USC

Daniel
Rey Aldana

Tesis doctoral

E-consulta. Un nuevo modelo asistencial de relación entre Atención Primaria y un Servicio hospitalario de Cardiología

Santiago de Compostela, 2024

Programa de doctorado en Investigación Clínica en Medicina

ESCOLA DE DOUTORAMENTO
INTERNACIONAL DA USC

TESE DE DOUTORAMENTO

E-CONSULTA. UN NUEVO MODELO ASISTENCIAL DE RELACIÓN ENTRE ATENCIÓN PRIMARIA Y UN SERVICIO HOSPITALARIO DE CARDIOLOGÍA

Daniel Rey Aldana

Directores:
Jose Ramón González Juanatey
Sergio Cinza Sanjurjo

Titor:
Jose Ramón González Juanatey

PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN MEDICINA

SANTIAGO DE COMPOSTELA
2024

CONFLICTO DE INTERÉS

Yo, Daniel Rey Aldana.

Declaro no tener ningún tipo de conflicto de interés, ni ninguna relación económica, personal, política, interés financiero ni académico que pueda influir en este trabajo.

En Santiago de Compostela, 05 de marzo de 2024.

A mi esposa e hijas, Paula, Iria y Blanca
A mis padres y hermanos
Gracias por vuestro apoyo incondicional y cariño

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me han acompañado durante la realización de esta tesis, por su tiempo, esfuerzo y cariño.

Agradezco profundamente el trabajo realizado por el Dr. Sergio Cinza Sanjurjo como director de esta tesis. Sin tu acompañamiento, orientación y guía no habría llegado hasta aquí. Sin duda, lo más importante ha sido tu amistad, sin ella no habría sido posible la realización de esta tesis. Tu ejemplo me ha servido de motivación para seguir avanzando en los momentos más complicados. Mi eterno agradecimiento.

Al Dr. José Ramón González Juanatey, por tu apoyo para el desarrollo de esta tesis, por creer en la Atención Primaria y por apoyarla en los momentos más duros, por haberme dado la oportunidad de participar en la creación de la e-consulta, por tu ejemplo de trabajo y perseverancia, por tu excepcional guía como director y tutor de tesis y como no, por tu amistad.

A mis padres, siempre habéis sido un referente en mi vida. Vuestro ejemplo de trabajo y sacrificio han sido una gran lección de vida y os estoy eternamente agradecido.

Al Dr. Pablo Rey del Corral, jefe de Servicio de Neurología del Hospital Juan Canalejo, tu ejemplo despertó en mi la vocación necesaria para ser médico y trabajar sin descanso para ser el mejor. Gracias.

A mi querida Paula, gracias por tu comprensión, cariño y amor. Gracias por las horas que me has regalado para poder dedicarme al trabajo. Siempre estas a mi lado, con una sonrisa, una palabra de ánimo y cariño. Te quiero.

A mis maravillosas hijas, Iria y Blanca. Sois el motor de mi vida. Espero que en un futuro podáis hacer todo lo que soñáis y que siempre seáis muy felices.

A todos mis amigos y compañeros de profesión, por haberme animado a seguir este camino, especialmente a Manolo, Jose Manuel, Andrés, Juan y Eva.

A todos mis residentes del pasado Leire, Paula, Sandra, Noelia y Cristina, a los del presente, Tatiana, Lara y David y a los futuros que espero poder seguir formando durante muchos años. Gracias por motivarme a continuar estando actualizado. Os deseo lo mejor

A todo el Servicio de Cardiología del Hospital Clínico de Santiago de Compostela. Solo puedo decir que sois los mejores.

A toda la Atención Primaria. Somos los médicos de las personas y el motor del Sistema Sanitario.

USC

ÍNDICE

ÍNDICE **6**

ABREVIATURAS **8**

LISTA DE FIGURAS **9**

RESUMEN **10**

1. INTRODUCCIÓN **12**

1.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD 12

1.2. IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN EL SISTEMA SANITARIO 16

1.3. MODELOS DE TELEMEDICINA 18

1.3.1 Sistemas de telemonitorización **18**

1.3.2 Sistemas de teleconsulta: **20**

1.3.2.1 Teleconsulta síncrona: 21

1.3.2.2 Teleconsulta asíncrona: 22

1.4. MODELOS DE ASISTENCIA AMBULATORIA 24

1.4.1 Modelo clásico asistencial: **24**

1.4.2 Modelo de acto único: **25**

1.4.3 Modelo e-consulta **27**

1.5. E-CONSULTA UNIVERSAL ENTRE AP Y CARDIOLOGÍA DEL ÁREA SANITARIA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA Y BARBANZA 30

1.6. JUSTIFICACIÓN 31

1.7. ¿QUÉ ASPECTOS NO TIENEN TODAVÍA RESPUESTA? 36

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS **38**

3. MATERIAL Y MÉTODOS **40**

3.1. MODELO ASISTENCIAL DE LA ATENCIÓN AMBULATORIA 40

3.2 PACIENTES 42

3.3 VARIABLES 42

3.4 ASPECTOS ÉTICOS 43

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO 44
3.6 VARIABLES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO 45

4. DISCUSIÓN 49
4.1 PERIODOS ANALIZADOS 50
4.2 CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES EN CADA PERIODO ANALIZADO 51
4.3 ACCESIBILIDAD A LAS CONSULTAS AMBULATORIAS DEL SC 52
4.4 RESULTADOS EN SALUD Y SEGURIDAD DEL MODELO DE E-CONSULTA 57
4.4.1 Asistencias en urgencias 58
4.4.2 Hospitalizaciones 59
4.4.3 Mortalidad 60
4.5 ANÁLISIS DE OPINIÓN DE PACIENTES Y PROFESIONALES DEL MODELO DE E-CONSULTA 61
4.6 IMPACTO ECONÓMICO 63
4.7 E-CONSULTA EN GRUPOS DE PACIENTES DE ESPECIAL INTERÉS 65

5. LIMITACIONES Y FORTALEZAS 67

6. CONCLUSIONES 71

7. BIBLIOGRAFÍA 72

8. ANEXOS 87
8.1 PUBLICACIONES INCLUIDAS EN ESTA TESIS 87

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ABREVIATURAS

AH:	Atención hospitalaria
AP:	Atención Primaria
ASSCB:	Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza
CIAP2:	Clasificación Internacional de la Atención Primaria
CIE-10:	Clasificación Internacional de Enfermedades
CO_2:	Dióxido de carbono
ENS:	Encuesta Nacional de Salud
ECV:	Enfermedades Cardiovasculares
FA:	Fibrilación auricular
FDA:	Food and Drug Administration
FRCV:	Factores de riesgo cardiovascular
HCE:	Historia clínica electrónica
IC:	Insuficiencia cardiaca
IC95%:	Intervalo de confianza del 95%
INE:	Instituto Nacional de Estadística
IPREM:	Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples
SC:	Servicio de Cardiología
SERGAS:	Servicio Gallego de Salud
SNS:	Sistema Nacional de Salud
TIC:	Tecnologías de la información y comunicación

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Transmisión de datos desde dispositivos “wearables”. Elaboración propia. 19

Figura 2: Modelos de telemonitorización mediante “wearables”. Elaboración propia 20

Figura. 3: Modelos de teleconsulta síncrona. Elaboración propia 21

Figura 4: Modelos de teleconsulta asíncrona. Elaboración propia 22

Figura 5: Modelo clásico de consulta. Elaboración propia 24

Figura 6: Modelo de consulta de acto único. Elaboración propia 25

Figura 7: Modelo de e-consulta universal. Elaboración propia 27

Figura 8: Distribución de los pacientes en los modelos analizados durante el periodo del estudio [73]. 41

Figura 9: Distribución geográfica de los respectivos ayuntamientos de nuestra área sanitaria y la distancia con los hospitales de referencia [73]. 42

Figura 10: Ayuntamientos del ASSCB según el porcentaje de población mayor de 65 años y la distancia con su hospital de referencia. Elaboración propia 55

Figura 11: Derivaciones de AP al SC según la distancia de residencia con el hospital de referencia. Elaboración propia 56

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

RESUMEN

Antecedentes. Los cambios en los modelos asistenciales clásicos en los servicios públicos de salud pretenden mejorar la asistencia sanitaria y los resultados en salud. Estos cambios deben facilitar la consecución de la quíntuple meta basada en mejorar la experiencia y salud del paciente, la satisfacción del profesional, promover la equidad y la eficiencia de todo el sistema sanitario. Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de morbimortalidad en España, y deben ser una prioridad en la gestión con el diseño y análisis de modelos de atención a la demanda innovadores, que aporten resultados positivos en salud y que lo hagan con el menor coste posible. En este sentido en el Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza (ASSCB) se implantó en el año 2013 un modelo de atención a la demanda ambulatoria de los pacientes derivados desde Atención Primaria (AP) al Servicio de Cardiología (SC) basado en una e-consulta universal. Este modelo está basado en la historia clínica electrónica compartida en todo el Servicio Gallego de Salud, IANUS. La e-consulta se realiza entre dos profesionales sanitarios, la petición de consulta y su respuesta pasan a formar parte de la historia clínica electrónica del paciente y se considera un acto médico que se refiere siempre a un único problema clínico.

Objetivo. Analizar si la implantación de la e-consulta causa cambios en el tiempo de demora, asistencias en urgencias, hospitalizaciones y mortalidad en el primer año tras la e-consulta.

Metodología. Se analizaron todos los pacientes derivados entre AP y el SC entre los años 2010 y 2019 (n=41.258), comparando dos períodos: el posterior a la implantación de la e-consulta (1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2019) y el previo, en el que todos los pacientes eran atendidos presencialmente en una consulta de acto único (1 de enero de 2010 hasta el 31 de diciembre del 2012). Se analizó, además de variables epidemiológicas y comorbilidades, el tiempo de demora entre la consulta en AP y la respuesta en el SC, las asistencias en urgencias, los ingresos hospitalarios con sus causas y la mortalidad con su causa. Se realizo también un análisis de costes comparando ambos periodos. La comparación entre ambos períodos se realizó mediante un análisis de series temporales interrumpidas para cada una de las variables objetivo.

Resultados. En el período de e-consulta se observó un incremento del número de interconsultas (3%), con una tasa de consulta ajustada por población (/1.000 habitantes) mayor en el periodo de e-consulta (10,1±4,8) que en el periodo de acto único (7,2±2,4; p<0,001), este incremento fue debido al mayor número de derivaciones en los pacientes de mayor edad y que vivían más alejados del hospital de referencia. Paralelamente, se observó

una reducción del tiempo de demora con una mediana de 7 [5-13] días y sólo el 2.4% de las derivaciones tuvieron una demora superior a los 30 días. Las asistencias en urgencias descendieron un 51% (IC95%, 23-79%) tras la implantación de la e-consulta, así como los ingresos hospitalarios, que durante el periodo de acto único tenían un incremento del 1,1% mensual (tasa de incidencia, 1,011 [IC del 95%, 1,003–1.018]), y tras de la implantación de la e-consulta, esta tendencia alcista se estabilizó (tasa de incidencia, 1,000 [IC del 95 %, 0,985–1,015], p=0,874). Al analizar la mortalidad observamos que durante el modelo de acto único se observa un incremento en las tasas de mortalidad, con un incremento mensual del 1,9% (IC95%, 1,2-2,7%), que cae al ponerse en marcha la e-consulta y se mantiene constante desde entonces. El análisis de costes mostró un descenso de los costes para el paciente (atribuido a la reducción del tiempo para acudir a las consultas), costes derivados de la asistencia sanitaria (promediado globalmente en una reducción del 59,6%, relacionado con una reducción del 48,9% del acto médico y reducción de las hospitalizaciones que redujo el coste en un 61,9% en población activa y 59,3% en población jubilada) y costes para la sociedad (con un ahorro del 25,6% atribuido a la reducción de mortalidad). Por último, la reducción en el número de desplazamientos con el modelo de e-consulta aporta un ahorro global de 102,638,56€ por la reducción en los niveles de emisiones de CO2. Las limitaciones más importantes del estudio son el posible sesgo de información, atribuible a un estudio de cohortes retrospectiva y a la infra codificación de las enfermedades, además, desconocemos el motivo de derivaciones y qué pacientes acudieron a servicios privados de atención sanitaria. Sin embargo, también tiene fortalezas como una base de datos sólida, con la mayor parte de los registros completos y actualizados, con un elevado tamaño muestral y un amplio período de observación, de 10 años. Finalmente, el análisis estadístico de series temporales interrumpidas es el que presenta mayor robustez para establecer una relación causal en estudios cuasiexperimentales y estimar el efecto de una intervención única y con un inicio temporal concreto, no aleatorizada.

Conclusión. La e-consulta ha demostrado reducir los tiempos de espera en la asistencia especializada hospitalaria ambulatoria de un SC, promueve la equidad asistencial, reduce la tasa de asistencias en los servicios de urgencias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad, lo que garantiza la seguridad global del modelo. Estos resultados permiten afirmar que se trata de un modelo eficiente: y reduce los costes para el Servicio de Salud, para el paciente y para la sociedad, mejorando los resultados en salud.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD

Nuestro Sistema Nacional de Salud (SNS) se caracteriza por ser universal, dotando de cobertura sanitaria a todos los ciudadanos españoles y extranjeros con residencia en el territorio nacional en condiciones de igualdad con independencia de su raza, género, orientación sexual, situación socioeconómica, etc. Las políticas de salud deben estar orientadas a superar los posibles desequilibrios sociales y territoriales de forma que el acceso a las prestaciones sanitarias se realizará siempre en condiciones de igualdad, tal y como se recoge en el artículo 3 de la ley General de Sanidad 14/1986 [1].

La realidad es que existen en nuestro SNS situaciones de inequidad en la asistencia sanitaria relacionadas principalmente con el nivel socioeconómico de las personas y la distancia entre el domicilio de residencia del paciente y su hospital de referencia, que condicionan dificultades para el desplazamiento a los centros sanitarios, así como las listas de espera que se generan a consecuencia de la propia actividad asistencial. Además, se sabe que la población más vulnerable y con menos recursos económicos es la que tiene un mayor porcentaje de necesidades sanitarias no cubiertas, tal y como han descrito algunos autores [2] y confirman los datos oficiales de Eurostat [3].

En el año 2007 el Instituto para la Mejora de los Cuidados Sanitarios (Institute of Healthcare Improvement) introdujo el concepto de la triple meta. Se basa en 3 objetivos que deben alcanzar los sistemas sanitarios y en los que se debe basar la innovación: 1) mejorar la experiencia del paciente, 2) mejorar los resultados en salud y 3) lograr esta mejora con el menor coste posible. En el año 2014 el concepto evolucionó a la denominada cuádruple meta, incluyendo el bienestar y la satisfacción de los profesionales sanitarios dentro del conjunto de objetivos a alcanzar y finalmente en el año 2021 el concepto ha evolucionado hacia una quíntuple meta, incluyendo además la equidad en la asistencia sanitaria [4].

Este concepto debe guiar la innovación y los cambios dentro de la organización de los sistemas sanitarios, entre los que se encuentra la consulta electrónica entre profesionales sanitarios (e-consulta) como modelo de gestión de la demanda asistencial ambulatoria entre Atención Primaria (AP) y los servicios hospitalarios, en el caso de esta tesis, el servicio de Cardiología (SC) del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

El principal factor limitante para una adecuada accesibilidad al sistema sanitario en España son las listas de espera para la atención ambulatoria hospitalaria. Según los datos de

la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del año 2017[5] el 15,43% de la población mayor de 15 años refiere haber sufrido demoras excesivas para una adecuada atención médica. Los datos del informe anual del SNS del 2020-2021 reflejan que el tiempo medio de espera para una consulta en AP se situaba en 5,8 días mientras que la lista de espera para una consulta hospitalaria se situaba en 99 días [6]. En Galicia el tiempo medio de espera para una consulta hospitalaria en diciembre de 2022 era de 66 días [7].

Otro aspecto que condiciona la accesibilidad al sistema sanitario es el aumento de la demanda asistencial por parte de los ciudadanos, lo que contribuye a incrementar las listas de espera. En el año 2017, la población que había consultado algún problema de salud con su médico, tanto de AP como de atención hospitalaria (AH), fue del 85,8%, lo que representa un incremento significativo frente al 68,4% de 1987. Los datos oficiales publicados por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad reflejan que 9 de cada 10 personas reconocen haber consultado en los últimos 12 meses con un profesional sanitario, el 81,92% había realizado al menos una consulta en AP y el 54,02% en consultas hospitalarias. En el mismo periodo, el 30,1% había utilizado los servicios de urgencias, al menos en una ocasión [5].

Para dimensionar la actividad asistencial en España, en el año 2019 se realizaron 234,1 millones de consultas en AP, con una frecuentación media de la población de 5,1 visitas por persona y año, y 72,7 millones de consultas, con una frecuentación media de 1,7 consultas por habitante, a nivel hospitalario [6].

Para llevar a cabo esta actividad asistencial, según los datos del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en el año 2019, el SNS contaba en AP con 3.051 centros de Salud y 10.045 consultorios locales, con 42.774 médicos y 38.016 profesionales de enfermería. Para la AH el SNS contaba con 467 hospitales con 85.467 médicos y 153.433 profesionales de enfermería [8]. Estos datos reflejan que disponemos de 0.8 médicos de AP y 1.8 médicos hospitalarios por cada 1000 habitantes y 0.7 profesionales de enfermería en AP y 3.3 profesionales de enfermería hospitalaria por cada 1000 habitantes [6].

El Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza (ASSCB) presta cobertura asistencial a un total de 446.603 ciudadanos de los cuales 352.331 son mayores de 14 años y cuenta con 56 centros de salud y 21 consultorios locales, agrupados en 25 servicios de AP, dotados con 301 médicos de familia.

El envejecimiento poblacional es probablemente la principal justificación del aumento de la demanda asistencial anteriormente descrita. En el año 2021 la población española alcanzó los 47,4 millones de habitantes de los cuales 9,38 millones eran mayores de 65 años (19.8%) [9], con una esperanza de vida en el año 2021 de 85,8 años para las mujeres y de 80,2 años para los varones [10]. La población española está envejecida. Según datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística (INE), el índice de envejecimiento ha pasado del 103,33% al 133,48% entre los años 2000 y 2022. Galicia es la segunda comunidad autónoma más envejecida, tras Asturias, con un índice de envejecimiento del 213.53% (año 2022) [11].

USC DE COMPOSTELA

Este envejecimiento poblacional se asocia con un mayor número de comorbilidades y lógicamente con un incremento de las necesidades relacionadas con los cuidados y la asistencia sanitaria.

Paralelamente, el gasto sanitario público se incrementó un 14,7% entre los años 2015 y 2019, situándose en 81.590 millones de euros en el 2019, lo que representa el 6.6% del producto interior bruto [6]. Frente a este gasto sanitario, es necesario avanzar en modelos de asistencia sanitaria que hagan más eficiente y sostenible el SNS, siendo este uno de los objetivos de la quíntuple meta.

Tanto La Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud, en su artículo 56, como la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente, en su disposición adicional tercera, dirigen al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad el mandato de coordinar los mecanismos de intercambio electrónico de información clínica y salud individual para permitir el acceso, a profesionales y usuarios, a la información clínica necesaria para garantizar la calidad de la asistencia y la confidencialidad e integridad de la información. Así nace el proyecto de la Historia Clínica Digital en el Sistema Nacional de Salud que comenzó su andadura en el año 2006, con la intención de que los ciudadanos pudiesen ser atendidos en cualquier servicio del SNS con la garantía de disponer del conjunto de datos de los informes clínicos en el SNS para una atención sanitaria de calidad definidos en el Real Decreto 1093/2010, de 3 de septiembre [12]. Hoy en día la interoperabilidad en formato electrónico del conjunto de datos clínicos necesarios para una asistencia sanitaria de calidad en una realidad en el SNS [13,14].

El desarrollo de historias clínicas electrónicas (HCE) en los Servicios de Salud han permitido avanzar en la coordinación entre niveles asistenciales, ya que permiten compartir la información clínica y los resultados de las pruebas complementarias de cada paciente. En España, las HCE se han desarrollado en los Servicios de Salud de cada Comunidad Autónoma, no siendo uniforme la implantación de la HCE universal entre AP y AH. En algunas Comunidades Autónomas existen diferentes modelos de HCE para cada nivel asistencial, lo que dificulta la coordinación entre los diferentes niveles asistenciales y la atención óptima a los pacientes.

La legislación española en su Ley 41/ 2002, de 14 de noviembre define la HC como el conjunto de documentos relativos a los procesos asistenciales de cada paciente, que contienen los datos, las valoraciones, así como la información de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial, con la identificación de los profesionales sanitarios que han intervenido en ellos [15].

En Galicia, disponemos de una HCE universal conocida como “IANUS” desde el año 2009. Nuestra HCE es accesible y compartida por todos los profesionales sanitarios que trabajan en la red sanitaria pública y con determinadas entidades fuera del sistema público de salud, como pueden ser las oficinas de farmacia comunitarias, las residencias sociosanitarias y algunos centros privados con los que el Servicio Gallego de Salud

USC DE COMPOSTELA

(SERGAS) tiene convenios asistenciales [16]. Este modelo de HCE ha permitido que, en un único registro electrónico, esté disponible toda la información clínica de los pacientes y se haya alcanzado una integración asistencial ejemplar para otros servicios de salud.

La HCE compartida y universal en el SERGAS ha permitido avanzar en otras formas de planificar y llevar a cabo la asistencia sanitaria de los pacientes ambulatorios con el desarrollo de programas como el de la e-consulta universal que analizamos en esta tesis, para optimizar y mejorar la eficiencia en la atención a los pacientes, modelo que ha sido implementado por otros servicios hospitalarios y otras áreas sanitarias.

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han llegado a la medicina para ofrecer soluciones tecnológicas que hacen más accesibles los cuidados sanitarios. Sabemos que no toda la población tiene las competencias digitales necesarias para que su uso pueda generalizarse en un modelo sanitario como el SNS que debe ser universal y en condiciones de igualdad. Según los datos del INE obtenidos a través de la encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares del 2021, con el envejecimiento de la población, desciende el uso de internet, siendo el porcentaje más bajo en la franja de edad comprendida entre los 65 y los 74 años. La pandemia por SARS-COV_2 entre los años 2019 y 2020 ha favorecido el incremento en el uso de las TICs y precisamente el mayor incremento se ha producido en las franjas de edad entre 65 y 74 años siendo de 3.6 puntos porcentuales más que en el año 2020 y 9.7 puntos más que en el 2019. Aun así, existe un 4.1% de los hogares españoles que no disponen de acceso a internet y de ellos el 57.4% de las personas que residen en los domicilios sin conexión a internet afirma que les faltan conocimientos para su uso. Si analizamos el uso de internet por comunidades autónomas podemos observar cómo Galicia se sitúa a la cola de todas las comunidades en el número de usuarios que han utilizado internet en los últimos 3 meses [17]. Es posible que el envejecimiento de la población y la dispersión geográfica sean factores que agraven la brecha digital en Galicia y que para algunos sectores de la población suponga una barrera de accesibilidad a los cuidados sanitarios. Este aspecto debe ser tenido en cuenta a la hora de diseñar modelos de gestión asistencial basados en las TIC y la telemedicina.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1.2. IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN EL SISTEMA SANITARIO

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de morbimortalidad en España y suponen un reto para el SNS por su alta prevalencia y el elevado coste asociado a su asistencia. A medida que envejece la población y se incrementa la esperanza de vida, se produce un aumento paralelo de la incidencia y prevalencia de las ECV que se sitúa en el 1% en mujeres y en el 3% en varones lo que supone una elevada carga para el SNS [6,18].

Según los datos del INE, las ECV son la primera causa de muerte en España y representan el 26% de todos los fallecimientos (tasa de 252.2 fallecidos por cada 100.000 habitantes) situándose por delante de los tumores que ocasionaron el 24,8% (tasa de 239,8/100.000 hab.) en el año 2022 [18].

La mortalidad ocasionada por las ECV se sitúa en una tasa bruta de 62.1 defunciones por cada 100.000 habitantes (76.7 en varones y 48,1 en mujeres). A pesar de ello, la mortalidad ajustada por edad ha descendido un 51% desde el año 2001 al 2019 probablemente debido a los avances en la asistencia y a la implantación en el territorio nacional de programas de asistencia coordinada a la cardiopatía isquémica [6].

Un ejemplo de estos programas de asistencia coordinada en Galicia puede ser el Programa Gallego de Atención al Infarto Agudo de Miocardio, que permite integrar la asistencia al síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST entre los diferentes niveles asistenciales, acortando los tiempos de asistencia y optimizando el acceso al tratamiento más adecuado en los centros especializados en angioplastia. Esta coordinación ha permitido mejorar el pronóstico y la supervivencia de los pacientes con reducciones en la mortalidad cardiovascular al año tras un infarto del 11,64% en el año 2015 al 7,43% en el 2019 [19].

Para continuar mejorando en el manejo de las ECV y reducir la incidencia, prevalencia y mortalidad, debemos implementar estrategias basadas en la prevención primaria, promoviendo la adquisición de hábitos de vida saludables, evitando el consumo de tabaco y logrando un control óptimo de los principales factores de riesgo cardiovascular (FRCV) modificables como la hipertensión arterial, la dislipemia o la diabetes [20].

Sin embargo, la realidad es muy diferente en España. Un porcentaje elevado de la población tiene un estilo de vida poco saludable, por ejemplo, el 19.8% de los mayores de 14 años consume tabaco, el 20% de los adultos tienen obesidad, el 50% tiene sobrepeso y el 36.4% se declara como sedentario [6].

Además, el grado de control de los FRCV en pacientes de alto riesgo cardiovascular es muy bajo según a las recomendaciones de las guías de práctica clínica de prevención de la enfermedad cardiovascular de la Sociedad Europea de Cardiología [20].

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Según los datos de la encuesta EUROASPIRE V realizada en 16 países europeos por la Sociedad Europea de Cardiología con pacientes que han sido hospitalizados por un síndrome coronario agudo, el 18.1% de los pacientes son fumadores, el 43.5% son obesos con un IMC≥30Kg/m2 y el 63.8% tenían obesidad abdominal. El control de los FRCV es inferior al esperado. Un 53% de los hipertensos están mal controlados, sólo el 53,1% de los pacientes tratados para su dislipemia tenían cifras de LDL-colesterol menores a 100 mg/dl y el 34,8% de los diabéticos tenían cifras de HbA1c inferiores al 7% [21].

Los niveles asistenciales que están más implicados en la atención a pacientes con ECV son AP y cardiología. En AP se producen 15.4 visitas/año/paciente con ECV, esto supone el doble de consultas con respecto a la población general. Los SC del SNS reciben al año 853.350 primeras consultas desde AP y las ECV representan el 14% de los ingresos hospitalarios, siendo esta la primera causa de ingreso [6].

Ante estos datos, es evidente que tanto los profesionales sanitarios como los gestores tenemos que hacer un esfuerzo para optimizar el abordaje de las ECV, mediante la implementación y evaluación de nuevos modelos asistenciales que optimicen la asistencia ambulatoria, como puede ser el modelo de e-consulta entre AP y los SC que analizamos en esta tesis.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1.3. MODELOS DE TELEMEDICINA

La Organización Mundial de la Salud define la telemedicina como la prestación de servicios de atención médica por parte los profesionales sanitarios mediante el uso de las TICs, en situaciones en las que la distancia es un factor crítico, para el intercambio de información que facilite el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades, así como para la investigación y la formación continuada de los profesionales sanitarios, con el objetivo mejorar la salud de los individuos y de las comunidades [22].

Sin duda es una definición muy amplia en la que pueden encajar múltiples formas de comunicación a través de las TICs, siempre que tengan un fin sanitario. Es importante comentar las diferentes modalidades de telemedicina que se están usando hoy en día.

Las podemos dividir en dos grandes grupos, por un lado, los sistemas que permiten la telemonitorización de pacientes y, por otro lado, los sistemas de teleconsulta que se pueden establecer entre profesionales sanitarios o entre pacientes y profesionales sanitarios.

1.3.1 Sistemas de telemonitorización

El desarrollo de los modelos de telemonitorización ha sido posible con la llegada de los llamados “wearables”. Son dispositivos tecnológicos que el usuario los lleva en su cuerpo y que permiten, mediante diferentes tipos de sensores, registrar variables clínicas como pueden ser la frecuencia cardiaca, la temperatura, la glucemia intersticial, la saturación de oxígeno, la presión arterial, la actividad física e incluso un trazado electrocardiográfico.

Su uso por parte de los ciudadanos se ha extendido en los últimos años por diferentes motivos. En la población existe una creciente preocupación por la salud y estos dispositivos son cada vez más accesibles por su menor coste debido al abaratamiento de la tecnología. En este sentido sabemos que la cuota de mercado de los wearables para uso médico en Europa está creciendo de forma exponencial en torno a un 15.4% al año. La cuota de mercado se estima en 11.11 billones de dólares el año 2024 con un crecimiento estimado para el año 2029 que alcanzará los 22.75 billones de euros [23,24].

Las utilidades que ofrecen los wearables en el campo de la salud se pueden dividir en tres grandes grupos. Tenemos los dispositivos que permiten la monitorización, los que permiten el screening y los que permiten la detección de determinadas situaciones [25]. A su vez los wearables pueden dividirse en aquellos que contienen sensores de movimiento, los que miden parámetros fisiológicos como pueden ser la frecuencia cardiaca, temperatura corporal, la saturación de oxígeno o un trazado electrocardiográfico y los que evalúan parámetros bioquímicos como los sensores para cuantificar los niveles de glucosa intersticial [26].

El uso de wearables ha tenido un gran impacto en el área cardiovascular, siendo los más populares los utilizados para la detección de episodios de fibrilación auricular (FA). Su uso no está exento de controversias relacionadas con el sobrediagnóstico, sobre cuál debe

ser el posterior manejo de dicha información por parte de los clínicos y sobre su influencia en el pronóstico cardiovascular de los pacientes. En el ensayo REHARSE-AF, el uso de un dispositivo para el screening de FA se asoció con un incremento en la tasa en el diagnóstico de episodios de FA, pero esto no se relacionó con una menor incidencia de accidentes cerebrovasculares o accidentes isquémicos transitorios, lo que genera, desde el punto de vista clínico, dudas sobre la necesidad de la detección de dichos eventos [27].

Otro ejemplo son los dispositivos de medición continua de la glucosa, que permiten al paciente conocer sus niveles de glucemia sin la necesidad de someterse a múltiples pinchazos y le proporcionan alertas que pueden ayudarle a mejorar el control de su enfermedad, evitar complicaciones, modificar sus hábitos de vida, incrementar su adherencia terapéutica y alcanzar los objetivos de tratamiento reduciendo riesgos, a la vez que le permiten al clínico monitorizar al paciente y realizar un abordaje más personalizado de su patología [28].

La información que se obtiene a través de los wearables, puede almacenarse en el propio dispositivo o en bases de datos conectadas a la red, lo que le permite al usuario interactuar con su profesional de salud; de forma presencial, facilitándole los registros del dispositivo, o a distancia, transmitiendo dicha información a través de internet y bases de datos, figura 1.

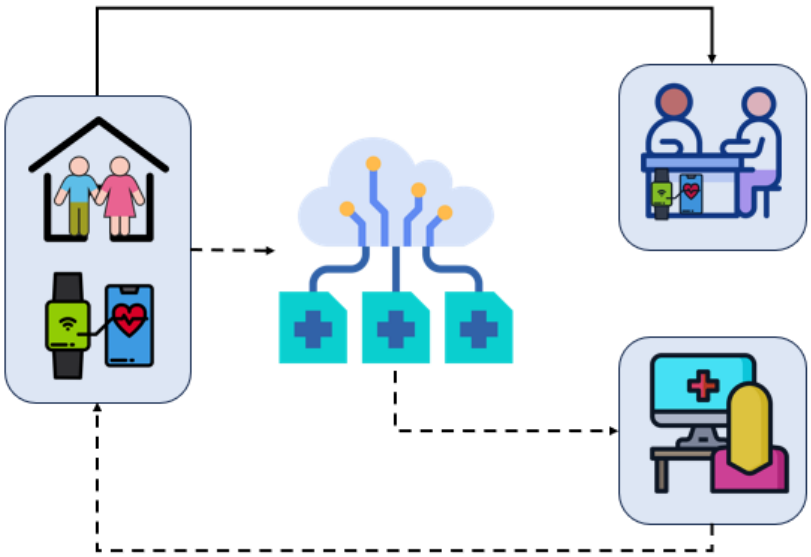


Figura 1: Transmisión de datos desde dispositivos "wearables". Elaboración propia.

La telemonitorización es posible en múltiples especialidades médicas gracias a los wearables. Se usan principalmente en programas de seguimiento remoto tras un ingreso hospitalario y para el seguimiento de algunas patologías crónicas como la insuficiencia cardiaca (IC), la FA, la diabetes o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica entre otras [29–32], figura 2.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

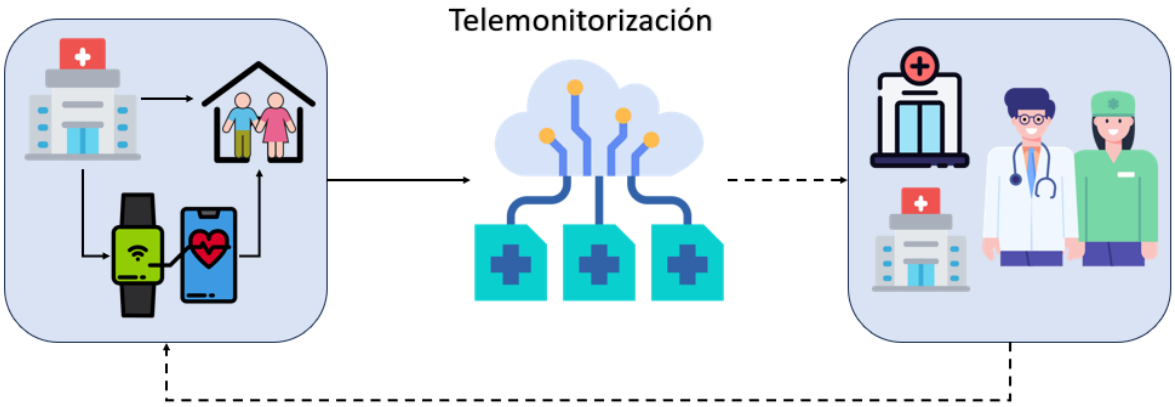


Figura 2: Modelos de telemonitorización mediante "wearables". Elaboración propia

Sin embargo, el uso de wearables para la telemonitorización de los pacientes no está exento de dificultades y riesgos. Quizás el más relevante de ellos es la precisión de los datos obtenidos, así como la validación de los diferentes dispositivos disponibles en el mercado. En este sentido la Food and Drug Administration (FDA) está desarrollando un sistema de certificación del software de los wearables como dispositivos médicos, que exigirá a las compañías garantizar la seguridad del usuario, la calidad del producto, la responsabilidad en su uso clínico y la ciberseguridad de los datos [33].

A su vez existen dudas sobre si realmente el uso de estos dispositivos y la telemonitorización pueden mejorar los resultados en salud de sus usuarios [34]. En un ensayo clínico recientemente publicado por Angermann et al [35] que evaluó los resultados a largo plazo obtenidos tras el alta hospitalaria por IC mediante la monitorización domiciliaria de constantes vitales como la frecuencia cardiaca, presión arterial y el peso, asociado a un seguimiento telefónico estructurado por parte de enfermería frente a los cuidados habituales, no logro reducir la mortalidad ni el reingreso.

1.3.2 Sistemas de teleconsulta:

Los sistemas sanitarios llevan usando diferentes modelos de teleconsulta desde hace muchos años. La especialidad pionera fue la Dermatología, mediante el intercambio de imágenes con AP a través de sistemas de almacenamiento de datos, lo que les permitía hacer una valoración o recomendación sin presencialidad del paciente. Los primeros estudios publicados sobre este tema son del año 1997 [36] en los que se evaluaba la utilidad de este sistema de transmisión de información entre profesionales médicos. En aquella época las publicaciones ya hablaban de la telemedicina como una estrategia de futuro, que ya era una realidad en algunos países como Australia, y que permitía acercar los cuidados sanitarios a las poblaciones más alejadas, fomentando la accesibilidad y la equidad asistencial, la formación continuada de los profesionales y hacerlo de forma eficiente para los sistemas sanitarios [37].

Hoy en día, los modelos de telemedicina han evolucionado de forma paralela al desarrollo de las TICs y de las HCE compartidas entre niveles asistenciales, estando presentes en todas las especialidades médicas. Existen múltiples formas o diseños de telemedicina o teleconsulta que están en constante evolución y sobre los que describiré los aspectos más relevantes.

Una de las características más importante de los modelos de teleconsulta es si esta se produce de forma síncrona entre interlocutores (el paciente y el profesional sanitario o entre profesionales sanitarios) o de forma asíncrona.

Otro aspecto, que tiene relevancia en la accesibilidad de la población más vulnerable a este tipo de programas de telemedicina es si la consulta se produce entre el paciente y el profesional sanitario o viceversa, para lo cual el paciente requiere de cierto grado de capacitación tecnológica o depende de un cuidador que le facilite la teleconsulta.

1.3.2.1 Teleconsulta síncrona:

Esta modalidad incluye video consultas o consultas telefónicas. Requiere que ambas partes estén conectadas a través de un sistema de comunicación, en diferentes sitios, pero al mismo tiempo, no estando exenta de dificultades, sobre todo cuando la teleconsulta se produce entre profesionales sanitarios, por la necesidad de que ambos tengan disponibilidad para llevar a cabo la comunicación en el mismo momento temporal, figura 3. Esta modalidad tiene una gran utilidad desde el punto de vista de la formación médica continuada y facilitan el conocimiento personal entre los profesionales.

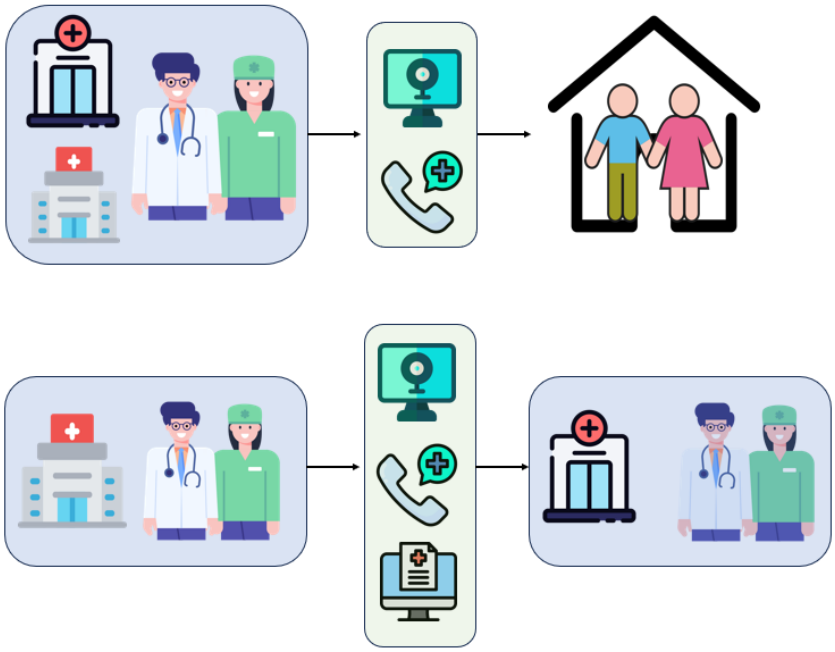


Figura. 3: Modelos de teleconsulta síncrona. Elaboración propia

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Las teleconsultas síncronas entre pacientes y profesionales están supeditadas a una cita, con una franja de tiempo reservada en la agenda del profesional en la que se produce la teleconsulta. Un ejemplo de esta modalidad la tenemos en las consultas telefónicas entre profesionales de AP y sus pacientes. Según los datos del informe anual del SNS del 2022 [38], en AP los médicos atienden más de 262 millones de consultas anuales de las cuales el 46% se realiza de forma presencial y el 52.4% son teleconsultas, Estas cifras no sólo corroboran que es un modelo consolidado, si no que debemos destacar que es la forma mayoritariamente utilizada para contactar por parte de la población con su médico y es reflejo de la satisfacción por parte de los pacientes y los profesionales sanitarios con esta modalidad de teleconsulta.

1.3.2.2 Teleconsulta asíncrona:

Estos modelos de teleconsulta permiten la comunicación en diferentes momentos entre interlocutores, figura 4. Nuestro modelo de e-consulta universal con cardiología es un ejemplo de esta modalidad.

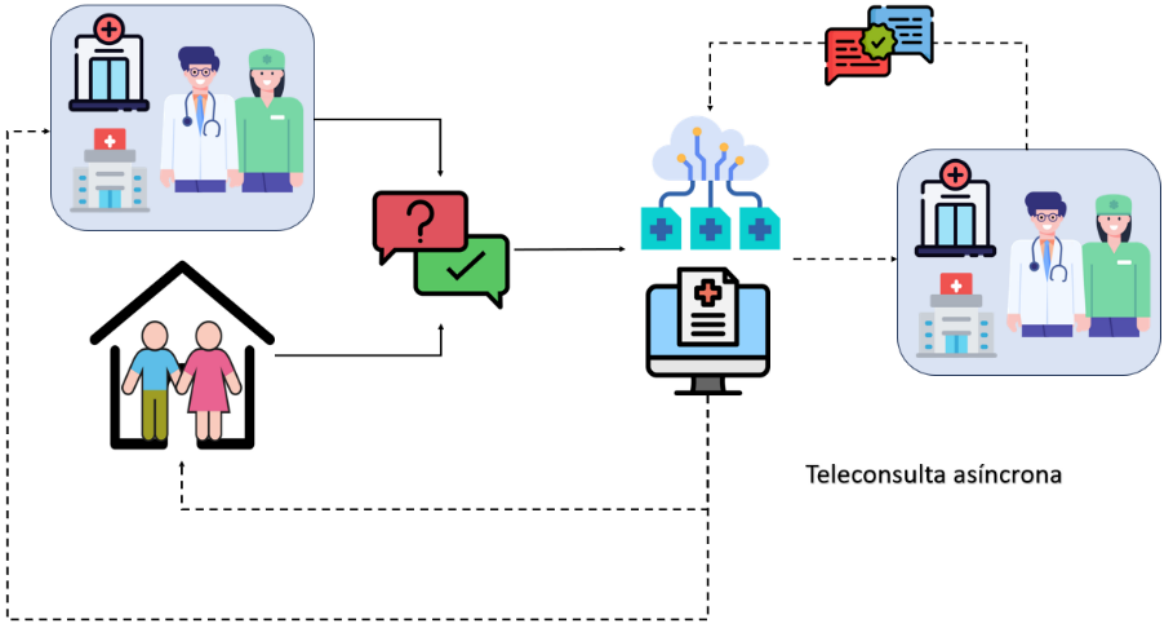


Figura 4: Modelos de teleconsulta asíncrona. Elaboración propia

Una preocupación importante relativa a estos modelos es la seguridad y confidencialidad de la información sanitaria. Los modelos que se basan en la transmisión de datos a través de una historia clínica compartida, como el IANUS, permiten que toda la información quede registrada y forme parte de la historia clínica del paciente y que la comunicación entre los profesionales sanitarios sobre un problema de salud concreto suceda con las máximas garantías de calidad, del mismo modo que sucede con una consulta presencial.

Las diferentes modalidades de teleconsulta pueden tener una calidad similar a las consultas presenciales, especialmente en AP. Para que esta forma de asistencia sea eficiente, es necesaria la capacitación de los profesionales sanitarios, los sistemas de información deben estar adecuadamente integrados en los modelos de gestión asistencial y es necesario saber qué grupos de pacientes se van a beneficiar más de esta forma de asistencia. Esta modalidad de teleconsulta permite reducir la carga de trabajo de los profesionales, mejora el acceso a la asistencia sanitaria, especialmente en pacientes que residen en zonas alejadas de los centros sanitarios sin perder calidad [39].

A pesar de toda la información publicada sobre los diferentes modelos de teleasistencia, no hay datos sobre resultados en salud ni de seguridad de los diferentes modelos. Por lo tanto, es necesario conocer el impacto de las teleconsultas en la salud de los pacientes a corto y largo plazo. A lo largo de esta tesis mostraremos los resultados de nuestro modelo de e-consulta universal entre AP y el SC mostrando los resultados obtenidos en salud, seguridad y coste.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1.4. MODELOS DE ASISTENCIA AMBULATORIA

Actualmente en el SNS conviven diferentes modelos de gestión de la asistencia ambulatoria, desde los modelos más clásicos de derivación directa y presencial desde AP a las consultas ambulatorias hospitalarias, pasando por modelos de consulta ambulatoria de "acto único" hasta los modelos de "e-consulta"

1.4.1 Modelo clásico asistencial:

Este modelo se basa en la solicitud de una consulta por parte del médico de AP mediante una interconsulta al especialista hospitalario que atiende presencialmente al paciente. Esta cita presencial es programada por los servicios de admisión y está sujeta a la lista de espera.

Tras esta primera consulta, si se solicitan pruebas complementarias, será necesaria al menos una segunda consulta para evaluar nuevamente la información clínica y los resultados de los estudios solicitados, lo que incrementa nuevamente la demora ya que la realización de dichas pruebas y la segunda consulta presencial están también sometidas a la lista de espera, figura 5.

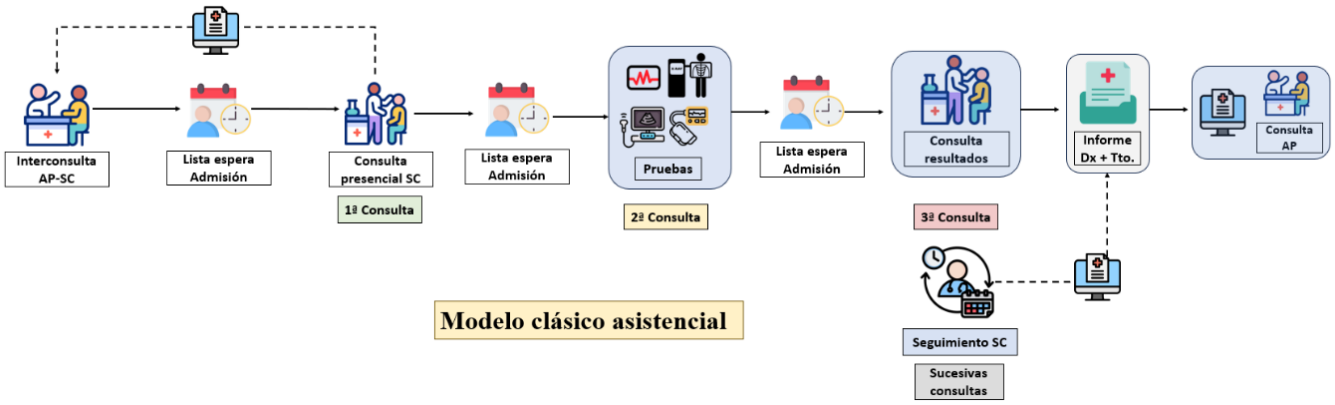


Figura 5: Modelo clásico de consulta. Elaboración propia

Este modelo se caracteriza por la falta de integración y continuidad asistencial, lo que lleva a la ineficiencia del sistema y en particular, a la duplicidad de pruebas complementarias. En algunas circunstancias, el médico que evalúa por primera vez al paciente y solicita los estudios complementarios no es el mismo médico que posteriormente los interpretará y, por lo tanto, resolverá el problema médico planteado. Esto puede llegar a ocasionar una falta de compromiso asistencial por parte de los facultativos. Otra posible limitación del modelo es la variabilidad en la práctica clínica, ya que, en los diferentes contactos del paciente con el sistema sanitario por un mismo problema de salud, este es atendido por diferentes profesionales. Paralelamente, en relación con estas sucesivas visitas, es característico de este modelo los retrasos ocasionados por las listas de espera para problemas médicos que en ocasiones pueden requerir un diagnóstico y tratamiento precoz. Existen además problemas de comunicación entre los niveles asistenciales por una

inadecuada transmisión de la información entre los profesionales responsables de la asistencia del paciente. Finalmente, a consecuencia de todo lo expuesto, los pacientes se ven obligados a realizar múltiples desplazamientos para asistir a las consultas y para realizar las pruebas complementarias hospitalarias solicitadas por un mismo problema médico, siendo esto poco resolutivo [40].

Este modelo de trabajo es poco eficiente y genera una importante fragmentación de los cuidados con consecuencias poco deseables y está sujeto a demoras que en muchos casos son inaceptables.

1.4.2 Modelo de acto único:

Se puede definir una consulta de acto único como un proceso asistencial ambulatorio en el que se establece en una única jornada, un diagnóstico y tratamiento para un problema médico, por el mismo profesional responsable de la asistencia, quedando toda la información reflejada en un informe clínico [41].

Este modelo asistencial pretende resolver el problema de salud planteado desde AP en una única jornada, en la que se realiza tanto la consulta hospitalaria como las pruebas complementarias necesarias para obtener un diagnóstico, figura 6.

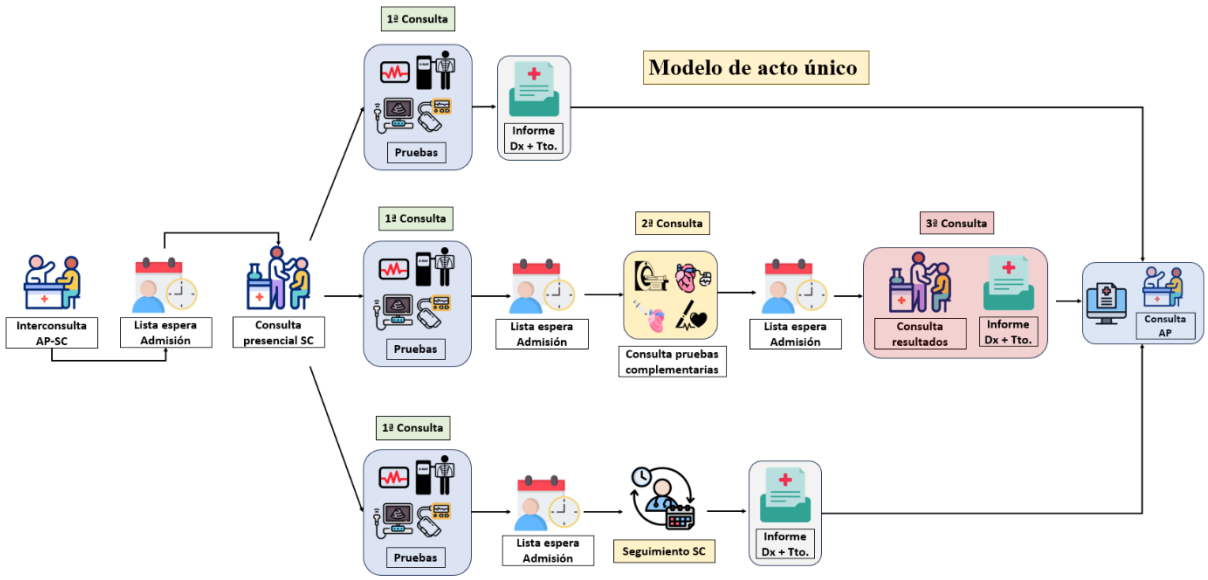


Figura 6: Modelo de consulta de acto único. Elaboración propia

En muchos casos y en determinadas especialidades médicas, como puede ser la cardiología, la realización de los estudios básicos necesarios para una aproximación diagnóstica y el establecimiento de un tratamiento adecuado suelen estar disponibles de forma inmediata o pueden ser ejecutados por el mismo profesional, como por ejemplo un

electrocardiograma, un ecocardiograma, una prueba de esfuerzo o la colocación de un Holter [42].

En este modelo asistencial hay tres posibles vías de resolución de la demanda planteada desde AP:

a) El alta tras la primera consulta con un informe en el que conste el diagnóstico y el tratamiento adecuado, lo que constituye la verdadera consulta de acto único.

b) La necesidad de realizar estudios complementarios o una valoración por otro especialista que requiera una citación en un día diferente a la consulta inicial.

c) La necesidad de sucesivas visitas o consultas de revisión, especialmente en el caso de patologías de larga duración, como, por ejemplo, valvulopatías, cardiopatías congénitas, insuficiencia cardíaca, arritmias, etc.

Es evidente que no es posible implementar este modelo en todas las especialidades, ya que algunas requieren una preparación previa del paciente para los estudios complementarios que se realizan con más frecuencia, como puede ser una endoscopia o colonoscopia en las consultas ambulatorias de digestivo y otras en las que el tratamiento del problema médico puede suponer la necesidad de una intervención quirúrgica. Aun así, algunas especialidades como la dermatología o la oftalmología serían especialidades adecuadas para la generalización de este modelo y en otras como la cardiología, este podría ser un modelo aceptable para un volumen importante de las consultas ambulatorias [43].

Existe una amplia experiencia y así se refleja en la literatura científica, sobre la implementación de las consultas de acto único para la AH ambulatoria. Al evitar las consultas de seguimiento programadas para revisar los resultados de pruebas complementarias, este modelo reduce los tiempos de espera entre la derivación realizada por el médico de AP y la atención por parte del especialista hospitalario, acorta los tiempos para el diagnóstico, disminuye la variabilidad en la práctica clínica, ya que es el mismo profesional el que evalúa al paciente, solicita los estudios complementarios e integra la información para emitir un diagnóstico y tratamiento adecuado, reduce el número de visitas de seguimiento, reduce el número de ingresos hospitalarios en cardiología, disminuye el número de desplazamientos que tiene que realizar un paciente para la resolución de un problema de salud y además, es un modelo bien aceptado tanto por los médicos de AP, por los especialistas hospitalarios y por los pacientes.

Probablemente la limitación más importante de este modelo es que no evita visitas ambulatorias innecesarias por problemas banales, generando una sobrecarga asistencial por problemas médicos menores que deberían resolverse en AP. Además, como ya hemos comentado no es un modelo válido para todas las especialidades [42,44].

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1.4.3 Modelo e-consulta

Este modelo pretende solventar algunas de las ineficiencias de los modelos previos, para así evitar consultas presenciales innecesarias, en las que no se requiere la presencia del paciente, como puede suceder por ejemplo cuando la consulta se genera por una duda por parte del médico de AP en la interpretación de pruebas complementarias o en el manejo médico de una determinada patología.

En este modelo, el médico de AP realiza una consulta electrónica no presencial (e-consulta) a través de la HCE con otro médico del ámbito hospitalario en la que se refleja toda la información del paciente y las pruebas complementarias realizadas que puedan ser relevantes para la toma de decisiones sobre el problema médico planteado. El facultativo responsable de emitir la respuesta tiene acceso a toda la información clínica del paciente que debe estar incluida en la HCE.

Le e-consulta se define como una comunicación que sucede entre dos profesionales médicos de forma asíncrona sobre un problema de salud concreto y que debe quedar documentada en la HCE del paciente, pasando a formar parte de ella.

En este modelo hay tres posibles vías de resolución de la e-consulta planteada desde AP, figura 7:

a) La resolución del problema médico planteado, sin que sea necesaria una consulta presencial con el paciente.

b) La necesidad de realizar una consulta presencial tras la e-consulta que resuelva sin sucesivas visitas presenciales el problema médico planteado

c) La necesidad de realizar una consulta presencial tras la e-consulta que a su vez precise de visitas sucesivas en las consultas ambulatorias hospitalarias, para el seguimiento del problema médico inicialmente consultado.

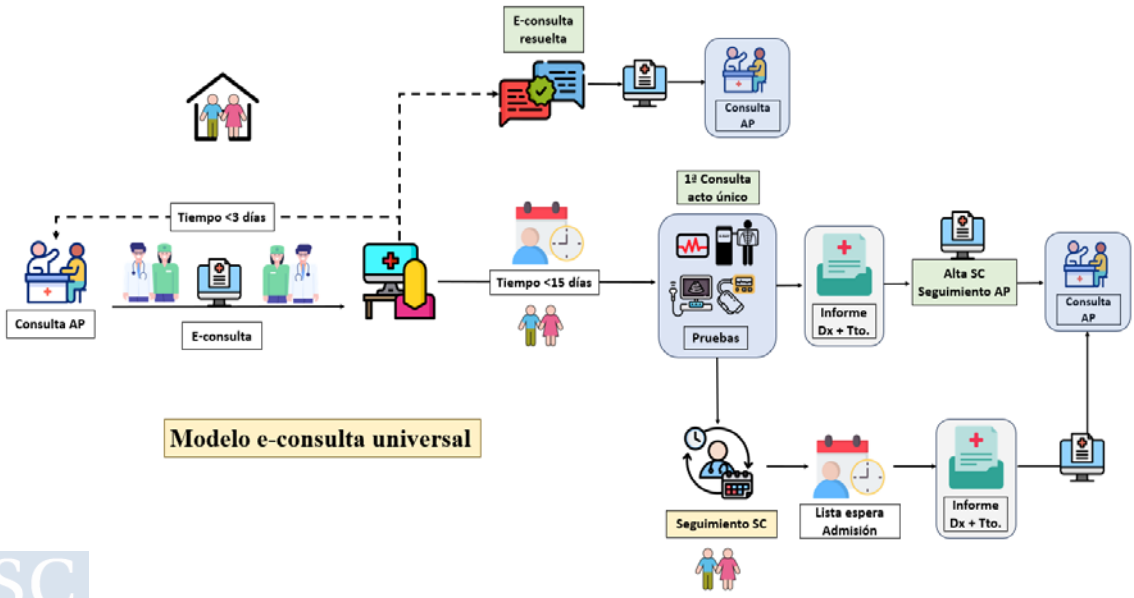


Figura 7: Modelo de e-consulta universal. Elaboración propia

Este modelo de gestión de las consultas ambulatorias y de las derivaciones realizadas desde AP a las consultas ambulatorias hospitalarias pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Ofrecer la mejor respuesta al problema médico planteado, en el menor tiempo posible.
- Mejorar la calidad asistencial y los resultados en salud.
- Priorizar la asistencia hospitalaria ambulatoria de los problemas de salud más complejos.
- Mejorar la accesibilidad de los pacientes a las consultas especializadas ambulatorias.
- Reducir el número de derivaciones inapropiadas.
- Reducir el número de primeras visitas presenciales por problemas de baja complejidad.
- Resolver dudas de baja complejidad.
- Reducir la necesidad de consultas de seguimiento hospitalarias que pueden realizarse en AP.
- Reducir el número de desplazamientos que realizan los pacientes a las consultas hospitalarias.
- Mejorar la equidad en el acceso a la asistencia sanitaria ambulatoria.
- Reducir de las listas de espera.
- Reducir la variabilidad asistencial.
- Compartir la responsabilidad asistencial entre los profesionales médicos implicados en la e-consulta.
- Fomentar la toma de decisiones compartidas entre los profesionales médicos responsables.
- Mejorar la comunicación entre niveles asistenciales.
- Asegurar una correcta continuidad en los cuidados y el seguimiento del paciente.
- Reducir la duplicidad de estudios complementarios.
- Reducir los costes derivados de las consultas ambulatorias hospitalarias.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

- Asegurar que la transmisión de información especialmente sensible, como son los datos médicos, se realice en un soporte electrónico seguro.

- Mejorar el grado de satisfacción de los profesionales y pacientes.

- Mejorar la formación médica continuada.

Algunos de estos objetivos ya han sido evaluados y comunicados en la literatura médica como, por ejemplo, la mejora en la accesibilidad, la reducción de las listas de espera y de las consultas de seguimiento, la reducción de los costes asociados a las consultas ambulatorias y la satisfacción de los profesionales y de los pacientes [45–50].

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1.5. E-CONSULTA UNIVERSAL ENTRE AP Y CARDIOLOGÍA DEL ÁREA SANITARIA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA Y BARBANZA

El ASSCB es la unidad de gestión integrada que presta cobertura asistencial a un total de 446.603 ciudadanos, distribuidos en 46 ayuntamientos, de los cuales 352.331 son mayores de 14 años y 107.812 son mayores de 65 años (24,2%). La población de nuestra área sanitaria se caracteriza por una amplia dispersión geográfica y una elevada tasa de envejecimiento, especialmente en las localidades más alejadas de los centros hospitalarios de referencia. La asistencia sanitaria la realizan en AP 301 médicos de familia en 56 centros de salud y 21 consultorios locales, agrupados en 25 servicios de AP. La asistencia hospitalaria se realiza en un hospital clínico (integrado por 3 hospitales urbanos y un hospital comarcal).

El SC del ASSCB realiza la asistencia hospitalaria de los centros urbanos (Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, el Hospital Provincial de Conxo) y del hospital comarcal (Hospital Comarcal del Barbanza).

Actualmente para atender la demanda ambulatoria generada por e-consulta desde AP están designados 6 cardiólogos del servicio (3 realizan de manera exclusiva las consultas presenciales de acto único post e-consulta y otros 3 cardiólogos que rotan en estas funciones cada 2 meses con los demás cardiólogos del servicio y que dedican aproximadamente 2 horas de su jornada laboral a esta labor), que responden diariamente una media de 32 e-consultas y atienden una media de 25 consultas presenciales procedentes de la e-consulta. Para la respuesta a cada e-consultas se le asigna un tiempo específico en la agenda del profesional de 10 min. En el año 2019 el servicio de cardiología atendió un total de 5.232 e-consultas procedentes de AP.

Hay que reseñar que el modelo de e-consulta implantado en nuestra ASSCB para la atención ambulatoria de pacientes remitidos desde AP al SC tiene la particularidad de que todas las demandas asistenciales deben realizarse por esta vía, a través de nuestra HCE (IANUS). No es posible una derivación presencial directa por parte del médico de AP al SC. Ese es el motivo por el que el modelo implantado en el ASSCB se denomine “modelo de e-consulta universal”.

Esta forma de gestión de la demanda asistencial cuenta con el consenso y el acuerdo de los profesionales de AP, los cardiólogos y la gerencia del ASSCB y comenzó a funcionar como tal en enero de 2013. Desde el año 2008, estaba implantado en nuestra ASSCB un modelo de consulta de acto único, en el que el médico de AP realizaba una derivación presencial directa a las consultas ambulatorias del SC.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1.6. JUSTIFICACIÓN

Algunos sistemas de salud han puesto en marcha modelos asistenciales basados en la e-consulta para la gestión de la asistencia ambulatoria, aprovechando los beneficios que aportan las TICs y a las limitaciones que ofrecen los modelos clásicos de derivación de pacientes entre AP y los servicios hospitalarios, que han sido comentadas.

En la revisión de Mehrotra et al [51] se analizaron las publicaciones que evaluaban el proceso de derivación desde AP a las consultas ambulatorias de otras especialidades en Estados Unidos, para identificar los posibles problemas existentes y buscar soluciones. Los resultados del trabajo confirman problemas relacionados tanto con el sobreuso de las derivaciones como con su infrautilización y se identifican problemas relacionados con la inadecuada transmisión de la información (tanto desde AP a AH como de AH a AP) y una falta de comunicación entre los profesionales implicados en la asistencia. Esto refleja que la AP y la AH son mundos paralelos con serios problemas de comunicación e integración, lo que ocasiona una ineficiencia en los cuidados e insatisfacción por parte de los médicos de AP, los especialistas hospitalarios y los pacientes [51].

Es posible que los nuevos modelos de gestión de la demanda asistencial ambulatoria como los basados en la e-consulta, mejoren la comunicación entre los profesionales de diferentes niveles asistenciales, solventen las serias dificultades en la integración de los cuidados, y favorezcan una mayor eficiencia del sistema sanitario.

Respecto a los resultados conocidos de estos nuevos modelos de gestión, Vimalananda et al [50] realizaron una revisión sistemática sobre las publicaciones relacionadas con la e-consulta desde 1990 hasta diciembre del 2014 en la que se incluyeron un total de 27 artículos que analizaban las derivaciones a diferentes especialidades médicas mediante la e-consulta.

La selección de los artículos se basó en aquellos en los que la e-consulta estaba definida como una comunicación asíncrona que sucede entre dos profesionales médicos sobre un problema de salud concreto y que se realizaba a través de sistemas de HCE o plataformas web seguras. Se excluyeron de la revisión aquellos artículos que analizaban otras modalidades de telemedicina como las derivaciones electrónicas o consultas no formales usando otros medios de comunicación como el correo electrónico, y tampoco se analizaron las consultas basadas en el envío exclusivo de imágenes clínicas como base de la información clínica aportada, tal y como sucede en la teleoftalmología o la teledermatología.

Esta revisión respondía a dos cuestiones principales: la primera sobre el nivel de satisfacción de los profesionales y pacientes con los programas de e-consulta y la segunda sobre la reducción en los tiempos de acceso al especialista hospitalario. Los resultados aportados por esta revisión sistemática sobre la e-consulta reflejan un alto nivel de satisfacción entre el 70 al 95% de los médicos de AP debido principalmente al valor formativo de la e-consulta, la obtención de una rápida respuesta por parte del especialista, la mejora en la comunicación entre los diferentes niveles asistenciales, la mejora en el acceso

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

a la atención especializada con reducciones en los tiempos para obtener una consulta presencial con el especialista y el evitar desplazamientos innecesarios a los pacientes.

También manifestaron algunas preocupaciones con el modelo, fundamentalmente debidas al aumento de la carga de trabajo, la imposibilidad de elegir el especialista al que dirigir la e-consulta y problemas relacionados con la tecnología. Desde el punto de vista del médico de AH, el grado de satisfacción fue variable en los diferentes estudios incluidos en la revisión, pero en líneas generales fue menor en comparación con la de los médicos de AP, ya que el 26% referían estar insatisfechos con la e-consulta. Los motivos se basaban fundamentalmente en la recepción de e-consultas poco claras sobre un determinado problema clínico. A su vez manifestaban dudas sobre la cobertura legal en las respuestas que ofrecían y el riesgo que supone realizar recomendaciones sobre un paciente que no habían evaluado en persona, así como la necesidad de definir los tiempos dedicados en su jornada a la respuesta de las e-consultas y la remuneración por dicho trabajo.

Un aspecto importante de esta revisión es que los profesionales más insatisfechos tenían una mayor tendencia a convertir la e-consulta en una visita presencial en comparación con los más satisfechos con el modelo. También manifestaron algunos aspectos positivos de la e-consulta como son la reducción en el número de derivaciones inapropiadas, una mayor eficiencia cuando las pruebas diagnósticas o el tratamiento inicial se habían realizado previamente a la visita presencial y a su vez percibieron una reducción en los tiempos de espera para la visita presencial, así como una mejor comunicación y continuidad de los cuidados con el modelo de e-consulta. El grado de satisfacción del paciente fue elevado, tanto de forma global con el modelo de la e-consulta como con la conveniencia de la e-consulta, pero no se identificaron estudios que analizasen la preferencia de los pacientes, comparando la e-consulta con otros modelos de asistencia.

Se analizaron los tiempos de espera entre la solicitud de la e-consulta y la respuesta por parte del especialista, que fueron menores en el modelo de la e-consulta comparado con los modelos clásicos de derivación situándose en menos de 3 días en la mayoría de las publicaciones.

Un aspecto muy relevante, desde nuestro punto de vista, de esta revisión sistemática, es que los médicos de AP consideran que la e-consulta les permite manejar y seguir a determinados pacientes con el apoyo telemático del médico de AH en su nivel asistencial. Plantean que sin la existencia de la e-consulta esos pacientes tendrían que haber acudido presencialmente a la consulta del médico de AH. A su vez, los médicos de AH consideraron que el número de visitas presenciales inapropiadas se reduce con el modelo de la e-consulta permitiendo su manejo y seguimiento desde AP. Los autores de la revisión concluyen que los modelos de e-consulta podrían disminuir la presión asistencial del sistema sanitario facilitando el acceso a las consultas ambulatorias hospitalarias a un coste relativamente bajo. Remarcan la oportunidad que supone investigar el beneficio en salud y el coste que supone el modelo de e-consulta [52].

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Posteriormente se han publicado múltiples estudios que analizan la reducción en los tiempos de espera para la atención ambulatoria hospitalaria en diferentes especialidades como reumatología, dermatología, otorrinolaringología, cardiología, endocrinología y otras gracias a la implementación de la e-consulta. En todos ellos se concluye que la implementación de modelos asistenciales basados en la e-consulta, tal y como la hemos descrito, reducen los tiempos de espera [53–60].

Osman et al [61] llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura sobre las barreras y los elementos facilitadores para implementar un modelo de e-consulta. En ella se identifican algunos de los elementos que actúan como facilitadores para la implementación de modelos basados en la e-consulta:

1) Le e-consulta como una herramienta que facilita la coordinación entre niveles asistenciales y favorece una mayor calidad de los cuidados médicos.

2) La e-consulta como una plataforma educativa que permite dar a conocer entre los profesionales las denominadas buenas prácticas médicas en diferentes especialidades.

3) La e-consulta como un elemento facilitador en la continuidad de los cuidados y en la toma de decisiones sin la necesidad de visitas presenciales.

4) Permite dar una respuesta rápida a los médicos de AP.

5) La e-consulta facilita la reducción en los tiempos de espera.

6) La e-consulta puede minimizar la necesidad de desplazamientos innecesarios por parte de los pacientes.

7) La e-consulta como una herramienta que permite la identificación y la clasificación de los casos que requieren una asistencia prioritaria o urgente.

Las barreras descritas por los autores que dificultan la implementación de modelos basados en la e-consulta son las siguientes:

1) Un conocimiento limitado sobre el modelo por parte de profesionales y gestores.

2) La posible dificultad de uso de un modelo de e-consulta.

3) Dudas relacionadas con la seguridad y privacidad en la transmisión de la información.

4) La negativa por parte de los profesionales a adaptarse a las nuevas tecnologías.

5) El coste y los recursos limitados para dar respuesta a las consultas.

6) La falta de interés de los profesionales.

7) El miedo al cambio.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

8) La falta de tiempo para atender a la demanda generada por la e-consulta y cómo será la remuneración que conlleva dicho trabajo.

9) La brecha digital de algunos sectores poblacionales (especialmente los más ancianos), que puede suponer una limitación para algunos modelos de telemedicina, especialmente en aquellos que se basan en la comunicación mediante las TICs entre el paciente y el profesional sanitario.

Conocer las barreras y los elementos facilitadores para la implementación de la e-consulta es un paso clave para continuar avanzando en la asistencia ambulatoria hospitalaria en el futuro. Oseran et al publicaron una revisión sistemática de la literatura evaluando las experiencias con la e-consulta en las derivaciones desde AP a cardiología. La mayoría de los estudios incluidos en la revisión habían sido realizados en Estados Unidos y Canadá, por lo que sus conclusiones hay que circunscribirlas a sistemas sanitarios con las características propias de estos países, muy diferentes al SNS español [62].

Los autores plantearon cuestiones como cuál era el diseño de los programas de e-consulta, cómo era la experiencia de los pacientes y los profesionales con este modelo, si existían diferencias entre el modelo de e-consulta y el modelo clásico de la consulta presencial y cuáles eran los costes asistenciales del modelo de e-consulta en cardiología. Todos los estudios incluidos en la revisión cumplían las 4 características de una e-consulta, anteriormente descritas.

Un aspecto relevante de la publicación y que se diferencia de nuestro modelo, es que, en los trabajos incluidos en ella, la decisión de remitir una e-consulta por parte del médico de AP es voluntaria, siendo posible la derivación directa a una consulta presencial. Por ello parte de sus resultados no son extrapolables a nuestro modelo de e-consulta universal con cardiología donde todas las demandas asistenciales deben realizarse obligatoriamente mediante el modelo de e-consulta.

Sobre el diseño de los programas de e-consulta existen importantes diferencias en los estudios analizados en la revisión. La mayoría de ellos se basan en una plataforma web segura (en algunos casos, integrada en la HCE del paciente) en la que el médico de AP decide si quiere realizar la derivación a través del modelo de e-consulta o directamente remite al paciente a una consulta presencial con el cardiólogo. Sin embargo, algunos modelos, como el del Massachusetts General Hospital, la decisión de usar el modelo de e-consulta se toma de forma conjunta entre el médico de AP y el paciente. El único modelo similar al nuestro, con derivación universal a través de la e-consulta desde AP a las consultas hospitalarias, es el implantado en el San Francisco General Hospital [63,64].

El grado de satisfacción con la e-consulta fue elevado tanto para los profesionales como para los pacientes en todos los trabajos incluidos en la revisión. Particularmente, el modelo canadiense reveló un alto nivel de satisfacción tanto para los médicos de AP como para los pacientes, debido a la reducción en los tiempos de espera, reducción en los desplazamientos de los pacientes y en la calidad de la respuesta de la e-consulta que

mejoraba los cuidados clínicos recibidos [65]. La mayoría de los especialistas hospitalarios también manifestaron altos niveles de satisfacción con los programas de e-consulta, fundamentalmente por la mejora que suponen en la accesibilidad, la mejora en la comunicación con AP y el valor formativo que supone la e-consulta para el médico de AP. El 88% de los especialistas consideran que el modelo de e-consulta debe expandirse en el sistema sanitario canadiense [66].

Los resultados del trabajo también describen importantes diferencias entre las características de los pacientes remitidos por e-consulta y los remitidos por el modelo clásico de consulta presencial. Los remitidos por e-consulta son pacientes más jóvenes [47] y el motivo de la e-consulta se basa en la mayoría de los casos en resultados anómalos en alguna prueba complementaria, fundamentalmente electrocardiogramas o ecocardiogramas.

En un estudio no incluido en esta revisión sistemática se evalúan los motivos por los cuales los médicos de AP remiten una e-consulta a cardiología. Los autores describen que los pacientes más complejos y con múltiples comorbilidades eran los que generaban más dudas en el médico de AP en relación con la aplicabilidad de las guías de práctica clínica y de forma global, el motivo de consulta más frecuente era de nuevo las alteraciones en las pruebas complementarias [67].

En la revisión, se describe como la e-consulta reduce tiempos de espera y mejora el acceso a las consultas ambulatorias hospitalarias, de forma más importante en pacientes ancianos, con más comorbilidades y mayores dificultades para la movilidad [49,68]. En relación con los costes, la literatura sugiere que la e-consulta puede potencialmente reducir los costes por diversos mecanismos. Aunque el coste de una e-consulta no está claramente definido, un estudio estima que está entre los 45 a los 60 dólares canadienses [69]. El Massachusetts General Hospital estima que sustituir una consulta presencial clásica por una e-consulta con cardiología puede suponer un ahorro de costes cercano a los 125$ [70]. La posibilidad de revisar las derivaciones realizadas desde AP permite reducir el número de derivaciones presenciales innecesarias lo que genera a su vez una importante reducción en los costes asistenciales. En el Veterans Affairs de Boston se evitó una derivación presencial en un tercio de las e-consultas realizadas a cardiología con la consiguiente reducción de costes asociada [71].

También es importante tener en cuenta que el modelo de e-consulta evita la duplicidad de estudios complementarios (recordemos que se realizan sobre un sistema informático y forman parte de la HCE del paciente donde están documentadas todas las pruebas realizadas) como analiza Anderson et al en un ensayo clínico randomizado con 369 pacientes en el que se demuestra que la e-consulta con cardiología logra una reducción de costes estimada en 466$ por paciente asociada a la e-consulta, por una menor utilización de procedimientos ambulatorios en comparación con el grupo de pacientes aleatorizados al modelo clásico [72].

Los autores de la revisión sistemática concluyen que los programas de e-consulta entre AP y cardiología son bien aceptados por profesionales y pacientes, mejoran el acceso a las consultas hospitalarias, reducen los tiempos de espera, reducen costes y evitan derivaciones

USC
UNIVERSIDADE DE COMPOSTELA

presenciales innecesarias. Sin embargo, recomiendan evaluar si los modelos de e-consulta son seguros en base a los resultados clínicos obtenidos tras su implementación, analizando las asistencias en el servicio de urgencias, los ingresos hospitalarios y, sobre todo, la mortalidad tras la e-consulta [49].

Precisamente, la seguridad a largo plazo de la e-consulta, fue analizada por Wasfy et al. en el programa de e-consulta del Massachusetts General Hospital iniciado en enero del 2014 (n=329, y las e-consultas representaron el 9,1% del total de las derivaciones realizadas por los médicos de AP). Los autores no identificaron eventos clínicos adversos relacionados con la e-consulta. Hay que señalar que en este trabajo el uso de la e-consulta fue voluntario, y se utilizó principalmente para consultar dudas sobre resultados anómalos en pruebas complementarias y no en relación con problemas clínicos como los que ocasionaron la mayoría de las derivaciones presenciales mediante el modelo clásico [47].

Olayiwola et al. confirmaron en su ensayo clínico la eficacia de la e-consulta desde AP con cardiología en la reducción de los tiempos de espera y la mejora en el acceso a los cuidados especializados hospitalarios. En este ensayo clínico se realizó además un análisis de seguridad con un seguimiento a seis meses tras la e-consulta o la consulta presencial del modelo clásico, teniendo en cuenta mortalidad (total y cardiovascular), infarto agudo de miocardio, cirugía de bypass coronario, cateterismo diagnóstico o terapéutico con el implante de stents, visitas a los servicios de urgencias por posibles síntomas cardiovasculares y hospitalización por motivos cardiovasculares. Los resultados no muestran un incremento en las posibles complicaciones cardiovasculares en los pacientes remitidos mediante el modelo de e-consulta tras seis meses de seguimiento e indican que un importante número de consultas con cardiología se pueden realizar de forma segura y eficiente usando el modelo de la e-consulta. Reconocen la limitación de que su estudio no estaba diseñado específicamente para identificar efectos adversos en el modelo de la e-consulta en comparación con los modelos clásicos de derivación y que son necesarios más estudios que evalúen específicamente la seguridad de la e-consulta en cardiología [48].

Sabemos por la literatura publicada, que los modelos de e-consulta tienen un elevado grado de aceptación por los profesionales y pacientes, reducen los tiempos de espera para acceder a las consultas hospitalarias especializadas, reducen costes y evitan derivaciones presenciales innecesarias. La literatura analiza modelos voluntarios de e-consulta, donde el medico de AP puede elegir entre esta modalidad de derivación y la clásica derivación directa presencial, lo que hace poco comparable nuestro modelo con los resultados publicados. No se ha analizado en profundidad si realmente el modelo de e-consulta universal es seguro en términos de ingresos y mortalidad en comparación con los modelos clásicos.

1.7. ¿QUÉ ASPECTOS NO TIENEN TODAVÍA RESPUESTA?

Algunos aspectos sobre la implantación de forma generalizada de los modelos de e-consulta universal para resolver la demanda ambulatoria de los servicios hospitalarios están

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

aún sin resolver en la literatura médica. A la vista de la evidencia anteriormente expuesta, estos son algunos de los más importantes:

1. Es necesario un análisis adecuado de los resultados en salud que se obtienen tras la implantación de un nuevo modelo asistencial basado en la e-consulta universal que debe incluir un análisis concreto de la seguridad asociada al modelo que incluya posibles eventos adversos como las descompensaciones, los ingresos hospitalarios o la mortalidad.

2. Es imprescindible para un correcto análisis del modelo asistencial, evaluar si se han usado otras vías de acceso al sistema sanitario hospitalario como pueden ser las asistencias en los servicios de urgencias en relación con el problema médico consultado a través de la e-consulta

3. No se ha analizado la seguridad de la e-consulta universal a largo plazo, más allá de los 6 meses

4. No se han realizado análisis enfocados a cuantificar la eficiencia de todo el modelo de la e-consulta. Un análisis global del modelo en términos de resultados en salud, equidad y la posible reducción de costes podrían permitir diseñar los modelos de asistencia ambulatoria hospitalaria y obtener los mejores resultados en salud con un coste contenido, no solo cuantificado en la dimensión de la reducción de la lista de espera si no también evaluando los costes indirectos ocasionados por los modelos clásicos y que se podría mejorar con modelos como el de la e-consulta.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La hipótesis de esta tesis es que la implantación de la e-consulta universal como modelo de gestión asistencial para la atención ambulatoria de los pacientes derivados desde AP al SC de un Área Sanitaria, comparado con el modelo previo de consulta de acto único presencial, reducirá los tiempos de espera, las asistencias en urgencias, las hospitalizaciones y la mortalidad lo que aportará un beneficio en la salud de los pacientes.

Para contestar a nuestra hipótesis se compararon dos periodos en los que existieron diferentes modelos de gestión de la asistencia ambulatoria entre AP y Cardiología.

1) Modelo de acto único:

   Vigente desde enero de 2008 hasta el 31 de diciembre de 2012. En este periodo todo paciente derivado desde AP a las consultas ambulatorias de cardiología era valorado presencialmente en una consulta de acto único por el cardiólogo. En esta consulta, el cardiólogo realizaba en la misma jornada la valoración clínica y aquellas pruebas complementarias que consideraba necesarias para el diagnóstico para así poder resolver la demanda planteada. Finalmente, emitía un informe a través de la HCE con el diagnóstico y el plan terapéutico.

2) Modelo de e-consulta universal:

   Vigente a partir del 1 de enero de 2013 hasta la actualidad. Para esta tesis se analizó el periodo comprendido entre el año 2013 al 2019. En este modelo de gestión, las demandas asistenciales solicitadas desde AP al SC se remiten de forma universal mediante una e-consulta, a través de la HCE (IANUS) que es compartida por ambos niveles asistenciales. El cardiólogo realiza una valoración de la e-consulta planteada por el médico de AP, antes de la consulta de acto único. Esta valoración previa por parte del cardiólogo de la e-consulta, permite resolver una parte de las demandas sin necesidad de una visita presencial del paciente en el SC. El resto de los casos son citados presencialmente en una consulta de acto único.

Objetivo principal:

Para responder a esta hipótesis se plantea esta tesis con el objetivo principal de analizar el tiempo de demora entre la derivación y la consulta en el SC, así como las asistencias en urgencias, hospitalizaciones y mortalidad el primer año tras la e-consulta, comparando las derivaciones realizadas en el período de e-consulta y el período previo de acto único.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Objetivos secundarios del estudio:

También se plantean los siguientes objetivos secundarios:

1) Analizar si el modelo gestión de la asistencia ambulatoria mediante e-consulta modifica el número de derivaciones entre AP y Cardiología.

2) Analizar si la e-consulta universal como modelo de gestión, mejora la accesibilidad a la asistencia cardiológica ambulatoria.

3) Analizar el impacto económico de la implantación de un modelo de gestión ambulatoria basado en la e-consulta universal entre AP y Cardiología.

4) Analizar el grado de satisfacción tanto de los pacientes como de los profesionales con el modelo de e-consulta.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. MODELO ASISTENCIAL DE LA ATENCIÓN AMBULATORIA

El modelo de consultas de acto único se implantó en el SC del ASSCB en el año 2008 para toda la demanda asistencial ambulatoria. Con este modelo, cualquier solicitud de consulta con el SC tanto de AP, como del servicio de urgencias y de otras especialidades hospitalarias, se citaba al paciente desde el servicio de admisión para una primera consulta presencial en la que el cardiólogo, además de realizar la consulta clínica, debería gestionar la realización de las pruebas complementarias (electrocardiograma, ecocardiograma, holter o ergometría) necesarias para el diagnóstico en la misma jornada laboral. Este modelo permitió rebajar los tiempos de espera por debajo de los 30 días desde la petición de consulta, pero todavía no se alcanzaban los tiempos de espera deseados (inferiores a 7 días) y se identificaron en dicho modelo un número elevado de consultas innecesarias. Este modelo estuvo vigente hasta el año 2012.

En enero del 2013 se implantó el modelo de e-consulta para todas las derivaciones desde AP al SC y continúa vigente en la actualidad. Por este motivo hablamos de un modelo de e-consulta universal, al ser la única vía de derivación desde AP al SC. Durante este periodo el modelo se ha ampliado a todas las derivaciones procedentes de otros servicios hospitalarios. Es importante señalar que este modelo se implantó tras acuerdo entre el SC, AP y la gerencia del ASSCB. Este modelo de e-consulta se apoya en la HCE compartida por todos los niveles asistenciales (IANUS) que permite gestionar la consulta con seguridad a través de la historia clínica electrónica del paciente, en la que se incluyen los aspectos clínicos relevantes de la interconsulta y todas las pruebas complementarias realizadas además del tratamiento farmacológico para ese paciente. Toda la información generada por la interconsulta pasa a formar parte de la historia clínica del paciente.

Las 3 premisas fundamentales del modelo de e-consulta universal son:

1. La comunicación o consulta se produce entre dos profesionales sanitarios (médico de AP y cardiólogo).
2. Tanto la solicitud de la consulta por parte del médico de AP como la respuesta por parte del cardiólogo se realizan en una plataforma electrónica segura y quedan documentadas como parte de la HCE del paciente (IANUS).
3. La e-consulta es un acto médico (que incluye la solicitud de la e-consulta y su respuesta) y siempre se refiere a un problema clínico único y concreto.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

La resolución de la demanda asistencial mediante la e-consulta universal tiene dos posibles opciones:

1. Resolución de la e-consulta sin necesidad de una visita presencial en el SC. El cardiólogo tiene suficiente información para resolver la demanda planteada por el médico de AP y no requiere evaluar presencialmente al paciente en las consultas ambulatorias del SC. En el ASSCB el SC se compromete a que la e-consulta debe responderse en menos de 3 días.
2. Citación en una vista presencial de acto único. El cardiólogo, tras evaluar la e-consulta y la información disponible en la HCE compartida, cita al paciente presencialmente en una consulta de acto único y se informa al paciente de la fecha y hora de esta consulta, que debe ser en los siguientes 15 días. La realización de esta consulta de acto único puede resolverse de dos formas:
    a. Esta consulta presencial de acto único puede resolver la demanda y el cardiólogo dará de alta al paciente con posterior seguimiento en AP.
    b. Tras la primera consulta presencial de acto único algunos pacientes requieren un seguimiento periódico de su patología, especialmente para evaluar la posible progresión de esta o porque puedan precisar de tratamientos más invasivos como puede ser en el caso de algunas valvulopatías, cardiopatías congénitas, insuficiencia cardíaca, pacientes con problemas cardio oncológicos, etc. Estos casos requerirán seguimiento en consultas monográficas que se programarán en función de la situación clínica del paciente.

En la figura 8 se muestran estas vías asistenciales y la distribución de los pacientes incluidos para esta tesis en cada una de las rutas.

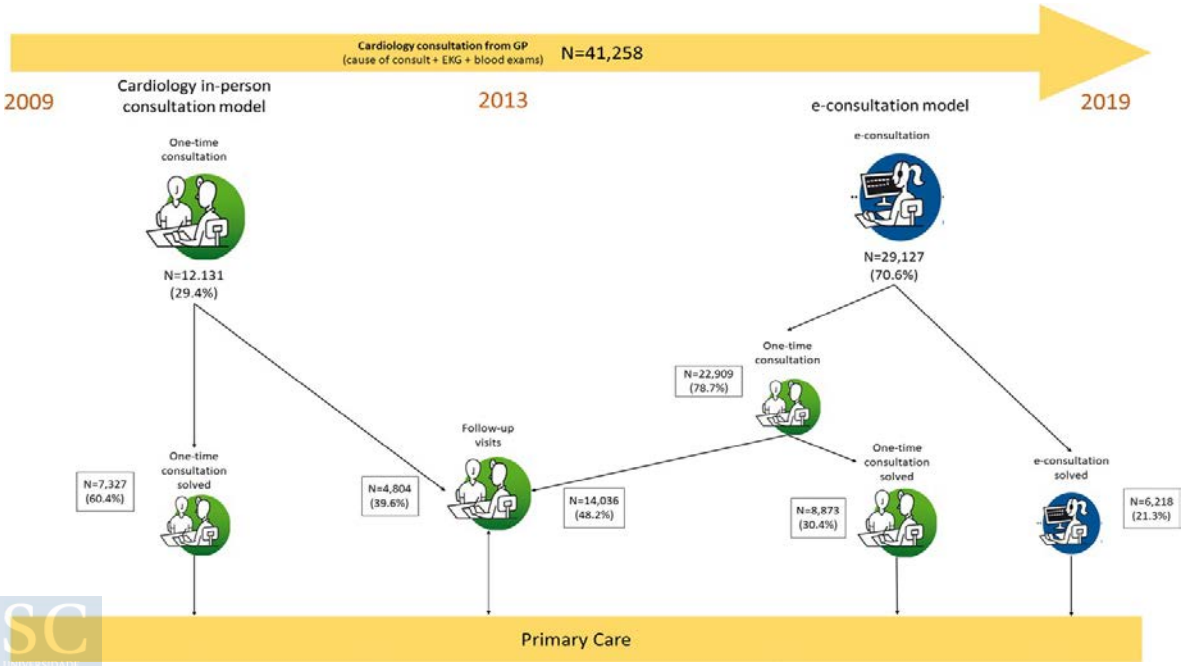


Figura 8: Distribución de los pacientes en los modelos analizados durante el periodo del estudio [73].

3.2 PACIENTES

Para la realización de la presente tesis se analizaron todos los pacientes derivados desde AP al SC, al menos en una ocasión, desde el 1 de enero del 2010 al 31 de diciembre de 2019, obteniendo una muestra final de 47.377 pacientes.

A pesar de que el modelo de acto único se había implementado en el año 2008, se seleccionó como fecha de inicio del estudio enero del 2010 porque la calidad de los datos registrados desde esa fecha era homogénea con los datos registrados durante el periodo de la e-consulta universal.

La población del ASSCB se caracteriza por una amplia dispersión geográfica. Está distribuida en 46 ayuntamientos. Tan solo el 41.1% de la población vive a menos de 15 kilómetros del hospital de referencia, el 30.1% entre 15 y 35 km. y el 28.8% a más de 35 km. En la figura 9 se muestra la distribución geográfica de los respectivos ayuntamientos de nuestra ASSCB y la distancia existente con los hospitales de referencia.

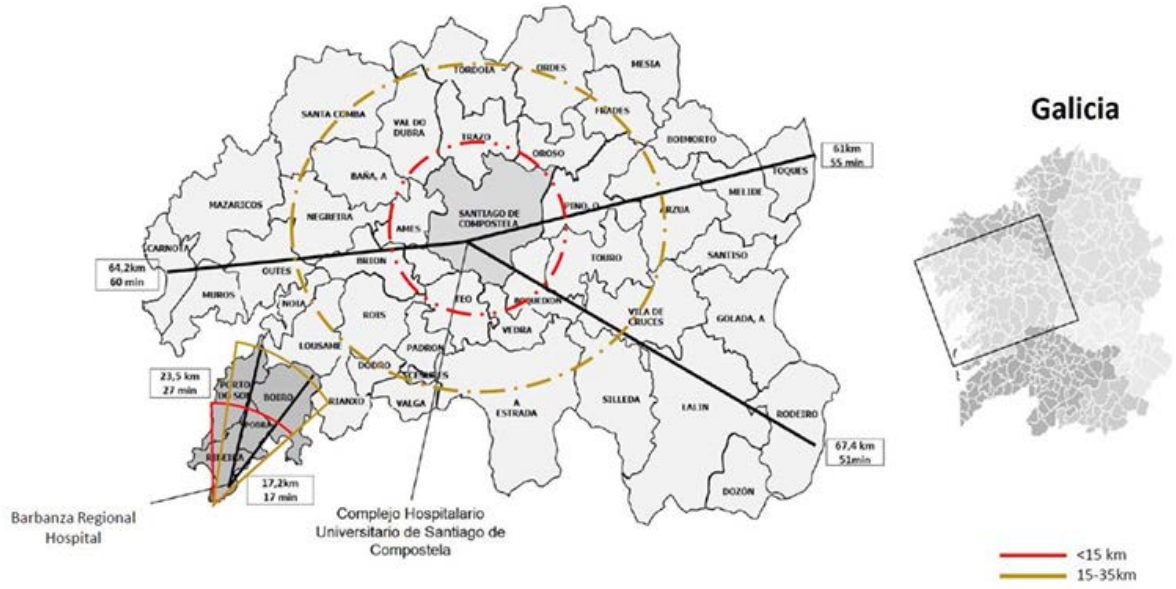


Figura 9: Distribución geográfica de los respectivos ayuntamientos de nuestra área sanitaria y la distancia con los hospitales de referencia [73].

3.3 VARIABLES

Se registraron como variables demográficas la edad y sexo del paciente, así como el centro de salud de procedencia de la e-consulta. Respecto a la petición de la e-consulta, se registraron las fechas de la solicitud de la e-consulta por el médico de AP y la fecha de la respuesta del cardiólogo. En los casos en los que fue necesaria una consulta presencial, se registró la fecha de esta, así como el número de visitas de seguimiento realizadas según la indicación del cardiólogo.

Como variables clínicas se registraron los diagnósticos previos relacionados con factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, diabetes y sobrepeso u obesidad) y la presencia de enfermedad cardiovascular previa (FA, IC, enfermedad vascular cerebral y arteriopatía periférica).

Como variables objetivo se utilizaron:

1) Tiempo de demora entre la generación de la consulta en AP y la respuesta del SC, en la e-consulta o la consulta de acto único. Este parámetro se calculó de forma secundaria a partir de las fechas registradas.

2) Asistencias en urgencias, el primer año tras la generación de la e-consulta. Esta variable se obtuvo de la información administrativa de Control de Gestión, en la que sólo disponemos de la fecha de asistencia, pero desconocemos el motivo ni el diagnóstico tras esa asistencia.

3) Ingresos hospitalarios y el diagnóstico principal del mismo, el primer año tras la e-consulta. Esta información fue obtenida a partir de la codificación por la décima Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) del Servicio de Admisión, que es el responsable de la codificación de todos los ingresos.

4) Fallecimiento y su causa, el primer año tras la e-consulta. Esta variable se obtuvo de la codificación CIE-10 del Servicio de Admisión en los pacientes fallecidos en el hospital y de la codificación del Registro Civil en los pacientes fallecidos fuera del hospital.

Se analizaron y compararon estos parámetros para los dos modelos de análisis, durante la vigencia del modelo de acto único (2010-2012) y posteriormente durante la implantación del modelo de e-consulta (2013-2019).

La accesibilidad se midió teniendo en cuenta la tasa de consultas por población total en cada ayuntamiento y las variaciones a lo largo del periodo de observación, atendiendo a la distancia desde el ayuntamiento de residencia del paciente al hospital de referencia.

3.4 ASPECTOS ÉTICOS

El estudio se realizó conforme con las normas de Buena Práctica Clínica y según los postulados éticos fundamentados en la Declaración de Helsinki en su última actualización (Fortaleza 2013) [74] y se solicitó autorización al Comité de Ética de Investigación Médica de Galicia, con código 2021/496 y aprobado el 23 de marzo de 2022.

Los datos se trataron de forma seudonimizada, de acuerdo con los términos exigidos en la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal (Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales) [75], que en su Disposición Adicional 17ª obliga a la separación técnica y funcional entre el equipo

investigador y quienes realicen la seudonimización y conserven la información que posibilite la reidentificación.

Teniendo en cuenta que es imposible acceder a los consentimientos informados de más de 40.000 pacientes, se decidió la obtención de todas las variables a partir de las diferentes bases de datos por parte de un técnico (D. José Novo Platas, Técnico de Control de Gestión) que se encargaba de la seudonimización. Es importante, en este sentido indicar que, en el caso de los pacientes ya fallecidos, no se podría obtener dicho consentimiento y su exclusión del análisis sesgaría los resultados de este. Desde el equipo investigador es imposible la trazabilidad e identificación de los pacientes, logrando así mantener la confidencialidad de los datos. Se adoptaron medidas de seguridad específicas para evitar la reidentificación y el acceso de terceros no autorizados. El centro es el responsable del tratamiento de los datos.

En el hipotético caso de identificar un peligro real y concreto para la seguridad o salud de una persona o grupo de personas, o una amenaza grave para sus derechos o sea necesaria la identificación de una persona o grupo de personas para garantizar una adecuada asistencia sanitaria, sería el departamento de Control de Gestión el encargado de realizar dicha identificación y contactar al paciente o pacientes.

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables continuas se expresan mediante media [desviación estándar -DE-], en caso de variables con distribución normal. Para verificar la existencia de diferencias entre los modelos de consulta (acto único o e-consulta) se utilizaron las pruebas de la χ^2, para variables cualitativas, y la t-Student, para variables cuantitativas.

Para analizar el impacto de la e-consulta en los cuatro objetivos planteados (demora en las consultas, asistencias a urgencias hospitalarias, hospitalizaciones y mortalidad) se ha utilizado un análisis de series de tiempo interrumpidas [76]:

- Se introdujeron como predictores el tiempo transcurrido desde el inicio del estudio en meses, el tipo de consulta (0, consulta presencial; 1, consulta electrónica) y el tiempo de interacción × tipo de consulta.

- Para analizar la asistencia en urgencias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad, los denominadores fueron las consultas realizadas en cada mes. Se emplearon modelos de regresión de Poisson para testar la hipótesis de que la e-consulta tendría menores tasas. Se modelaron las tasas directamente con un modelo log-lineal incluyendo los casos (urgencias, hospitalizaciones, muertes) como variable dependiente y las consultas mensuales como offset.

En los modelos ajustados se han comprobado estacionalidad, autocorrelación, sobredispersión y linealidad.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Para investigar las tendencias espaciales, se realizó un análisis espacial utilizando un modelo de regresión aditiva estructurada [77] y Cubic P-splines [78] con 20 nudos equidistantes y un paso aleatorio de segundo orden previo. Para los efectos espaciales correlacionados, asumimos una generalización del primer paso aleatorio llamado campo aleatorio de Markov [77]. La inferencia para modelos de regresión aditivos estructurados se realizó utilizando técnicas de simulación Monte Carlo de cadenas de Markov [79].

Para el análisis de estos datos, se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 22.0 (SPSS Inc. Estados Unidos) y el programa R, versión 4.0.3, disponible gratuitamente en CRAN-R [80], y una versión libre de BayesX [81].

3.6 VARIABLES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

Los costes asociados a las consultas médicas y a los ingresos hospitalarios están establecidos como tarifas por el decreto 56/2014, del 30 de abril, por el que se establecen las tarifas de los servicios sanitarios prestados en los centros dependientes del Servicio Gallego de Salud y en las fundaciones públicas sanitarias [82]. Sin embargo, algunos costes requieren ser definidos para una mejor comprensión de nuestro trabajo:

- El coste de la e-consulta no ha sido definido por el decreto 56/2014. Siguiendo los resultados del trabajo de Moreno-Ramírez et al [83], se ha estimado una reducción del 40% sobre el coste de una consulta presencial.

- El coste del viaje (que corresponde al desplazamiento del paciente a su centro de salud) en la e-consulta, se ha calculado a partir de la distancia media entre la parroquia sin centro de salud y el centro de salud más próximo, que en el territorio gallego se ha fijado como media de 3,92 Km [84]. El coste del desplazamiento se obtuvo multiplicando la distancia en kilómetros por 0,19 euros [85].

- El coste del tiempo invertido en el viaje al hospital para asistir a la consulta presencial se estimó a partir del tiempo medio ponderado para nuestra área sanitaria (39,084 minutos). A este tiempo se le suma la duración media de la consulta (20 minutos) y el tiempo para aparcar y llegar al área de consulta (otros 20 minutos), por lo que el tiempo total se estima en 79,084 minutos.

    - Para la población en edad laboral, se estimó el coste teniendo en cuenta los ingresos brutos medios del trabajador (18.768,21 euros/año) y la tasa de paro (7,9%) en nuestra área sanitaria a 31 de diciembre de 2019 [86]. El ASSCB engloba 46 municipios, y según datos del Servicio Público de Empleo, dependiente del Ministerio de Trabajo del Gobierno de España y ponderados por la población de los municipios, la tasa de paro media en el ASSCB es del 7,9%. Por otra parte, el tiempo de ocio se valoró en un 47% del coste del horario laboral [87].

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

  - Para la población jubilada, se estimó el coste teniendo en cuenta el porcentaje de personas de 65 años o más que realiza tareas de voluntariado según el estudio CIS-IMSERSO (2,3%) [88]; las que se dedican al cuidado de los nietos según el estudio "Condiciones de Vida de las Personas Mayores" realizado por el Centro de Investigaciones Sociológicas (22,6%) [89], y el Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples del 2019 (IPREM) [90].

- El coste que supone el tiempo de permanencia en la lista de espera ha sido analizado en base al estudio de Propper et al [91], en el que se valoró, en el año 1987, un coste por cada mes de permanencia en la lista de espera de 38,89 libras esterlinas. Trasladado este coste al año 2019 en euros, se corresponde con 101,52€. Es necesario indicar que el coste imputado en los pacientes que permaneciesen menos de un mes en la lista de espera fue de 0€

- El coste del fallecimiento de la población activa se estimó en base a los beneficios esperados en cuanto a disminución de incidencia, mortalidad y años potenciales de vida laboral perdida, estimando el valor económico derivado de los salarios perdidos para los ingresos brutos medios por trabajador del área (18.768,21 €/año).

- El coste del fallecimiento de la población jubilada se estimó en base a los beneficios esperados en cuanto a disminución de incidencia, mortalidad y años potenciales de vida perdidos (en relación con la edad media de esperanza de vida) estimando el valor económico, derivado de la aportación de los mayores de 65 años a tareas de voluntariado y cuidado de los nietos (IPREM 2019: 7519,59 €/año) [90].

- El coste de la contaminación por el viaje en vehículo automóvil privado por carretera. Una parte significativa de los estudios de transporte se centran en las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) y, a su vez, las emisiones de CO_2 están directamente relacionadas con el consumo de combustible y la eficiencia del combustible [92,93]. Chester y Horvath (2008) estiman que las emisiones totales de un automóvil de pasajeros son 0.36 kg CO_2 por pasajero y milla [94], y el coste de emisión de CO_2 es de 0,0770235 euros por gramo [95]

También hemos tenido en cuenta las externalidades ocasionadas y definidas como los efectos que ocasiona una determinada actividad en su entorno y dependiendo del tipo de externalidades (positivas o negativas) y de la información o presupuesto disponible para su cuantificación, se utilizaron métodos indirectos o métodos directos para su cuantificación.

- El método indirecto trata de establecer una relación causa-efecto, un ejemplo sería valorar el ruido ocasionado por un vehículo durante un determinado trayecto por el coste que supone evitarlo instalando pantallas de protección acústica.

- Los métodos directos se basan en las elecciones de los usuarios. La fijación de precios hedónicos, que estiman el valor de un activo por la suma de sus características objetivas y subjetivas de este, por ejemplo, genera diferencias de precio para el mismo

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

bien según las condiciones ambientales: dos casas del mismo tipo pueden tener un precio diferente según su proximidad a una carretera ruidosa. Otras veces, es necesario recurrir a la valoración contingente o a la disposición a pagar/aceptar un pago compensatorio para mejorar las condiciones ambientales de un bien. Esta valoración también utiliza con frecuencia encuestas de preferencias declaradas.

Según el proyecto europeo CAPRI [96], los costes externos debidos a la congestión, la escasez de espacio y los accidentes deben evaluarse utilizando métodos basados en la aceptación del pago. Por el contrario, el coste de la contaminación del aire debe determinarse mediante un método de impacto total, que incorpore la emisión, la dispersión y la causa-efecto (dosis-respuesta), con una evaluación del impacto final en la salud.

Para calcular los costes promedio se puede usar el enfoque denominado de arriba hacia abajo. Esto se realiza calculando los costes totales para un área geográfica determinada para cada una de las externalidades (accidentes, contaminación, etc.) y luego dividiéndolos por las unidades de transporte (vehículos o pasajeros-km). Los costes así determinados no reflejan el óptimo económico teórico, pero tienen menor variabilidad y pueden ser asignados a áreas geográficas más grandes.

Quizás el estudio más completo, y con una metodología más homogénea, ha sido el realizado por el equipo formado por la consultora suiza INFRAS y el Instituto IWW de la Universidad de Karlsruhe [97]. Este grupo ha calculado los costes medios de los distintos medios de transporte para todos los países de la Unión Europea para el año 2000.

La función Cobb-Douglas estimada por Charles W. Cobb y Paul H. Douglas [98], presenta la siguiente forma:

$$TC = \propto X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \cdots X_n^{\beta_n}$$

donde TC, X1, X2 y Xn representan el coste total y los diferentes costes y α, β1, β2 y βn son constantes.

El modelo se linealiza calculando los logaritmos neperianos en ambos lados de la igualdad de la siguiente manera:

$$\ln TC = \beta_0 + \beta_1 \, lnX_2 + \beta_n lnX_n$$

Para los cuatro modelos (1. E-consulta y resolución en dicha e-consulta; 2. E-consulta seguida de primera consulta presencial y resolución en esa primera consulta; 3. E-consulta seguida de primera consulta presencial y sucesivas -consultas presenciales; 4. Modelo de acto único (no e-consulta), hay una primera consulta presencial que puede solucionar el problema o requiere sucesivas consultas presenciales), se proponen las siguientes ecuaciones:

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1. E-consulta y resolución en dicha e-consulta:

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ ln\ Coste\ Tiempo\ Econsulta + \beta_2\ ln\ Coste\ Contaminación\ Consultas\ Externas + \beta_3\ ln\ Coste\ Ingreso\ Cardiología + \beta_4\ ln\ Coste\ Éxitus + \beta_5\ Coste\ Éxitus\ con\ IPREM$$

2. E-Consulta seguida de primera consulta presencial y resolución en esa primera consulta:

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ ln\ Coste\ Tiempo\ Econsulta + \beta_2\ ln\ Coste\ Viaje\ Econsulta + \beta_3\ Coste\ Tiempo\ EConsulta + \beta_4\ ln\ Coste\ Contaminación\ Econsulta + \beta_5\ ln\ Coste\ Tiempo\ 1ª\ Consulta\ Externa + \beta_6\ ln\ Coste\ Tiempo\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_7\ Coste\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_8\ Coste\ Contaminación\ 1ª\ Consulta\ Externa + \beta_9\ Coste\ Contaminación\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_{10}\ ln\ Coste\ Ingreso\ Cardiología + \beta_{11}\ ln\ Coste\ Éxitus + \beta_{12}\ Coste\ Éxitus\ con\ IPREM$$

3. E-consulta seguida de primera consulta presencial y sucesivas -consultas presenciales:

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ Coste\ Tiempo\ Econsulta + \beta_0\ ln\ Coste\ Contaminación\ Econsulta + \beta_3\ ln\ Coste\ 1ª\ Consulta\ Externa + \beta_4\ ln\ Coste\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_5\ ln\ Coste\ Tiempo\ 1ª\ Consulta\ Externa + \beta_6\ ln\ Coste\ Tiempo\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_7\ Coste\ Contaminación\ 1ª\ Consulta\ Externa + \beta_8\ Coste\ Contaminación\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_9\ ln\ Coste\ Ingreso\ Cardiología + \beta_{11}\ ln\ Coste\ Exitus\ con\ IPREM$$

4. No e-consulta, hay una primera consulta presencial que puede solucionar el problema o requiere sucesivas consultas presenciales:

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ ln\ Coste\ Tiempo\ Econsulta + \beta_2\ ln\ Coste\ Viaje\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_3\ ln\ Coste\ 1ª\ Consulta\ Externa + \beta_4\ ln\ Coste\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_5\ ln\ Coste\ Tiempo\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_6\ Coste\ Contaminación\ 2ª\ Consulta\ Externa + \beta_7\ ln\ Coste\ Ingreso\ Cardiología + \beta_8\ ln\ Coste\ Exitus + \beta_9\ Coste\ Exitus\ con\ IPREM$$

Cada uno de los coeficientes Beta de la función anterior representa las elasticidades parciales de cada variable, mostrando el peso de cada variable en el coste total y permiten evaluar la posible existencia de economías de escala. El cálculo de las economías de escala se realiza mediante la suma de las derivadas parciales de la función de costes:

$$EE = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial \ln CT}{X_i}$$

EE<1 presencia de economías de escala.

EE=1 retornos constantes de escala.

EE>1 presencia de deseconomías de escala.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

4. DISCUSIÓN

Los artículos incluidos en esta tesis describen los resultados en salud de un modelo de gestión de la atención ambulatoria de los pacientes derivados entre AP y un SC. Este modelo supone que el médico de AP para cada paciente que deriva al SC debe realizar una e-consulta a través de la HCE compartida (IANUS). El cardiólogo consultor debe evaluar la e-consulta y decidir si se puede resolver de forma no presencial o requiere una consulta presencial de acto único, idéntica a la establecida en el modelo anterior.

Los datos publicados han demostrado que este modelo asistencial de e-consulta universal es eficaz en la reducción de los tiempos de espera, mejora la accesibilidad a la atención cardiológica de todos los pacientes, especialmente de los pacientes cuya residencia está más alejada del hospital. Podemos afirmar que el modelo es seguro, ya que logra una significativa reducción de las asistencias en los servicios de urgencias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad a pesar de que se observó un incremento de la demanda asistencial a lo largo de los años de observación. Además, el análisis económico realizado del modelo complementa los resultados en salud. Se logra una importante reducción de los costes derivados de la atención sanitaria, debido principalmente al menor número de hospitalizaciones y a la menor mortalidad y también se reducen los costes a nivel social, ya que se reduce el tiempo invertido por parte de los pacientes y sus familias para acudir a las consultas de acto único y el coste del desplazamiento al hospital.

Tras la exhaustiva revisión bibliográfica realizada para la elaboración de los tres artículos que componen esta tesis, y posteriormente actualizada, se puede afirmar que es la primera vez que se describen los resultados de un modelo de gestión basado en la e-consulta universal, tras 7 años de funcionamiento, comparándolo con los resultados del modelo previo basado en el modelo de consulta de acto único. Es importante señalar que nuestros datos incluyen resultados en los aspectos que consideramos más relevantes a la hora de analizar un modelo de gestión como son los elementos administrativos (los tiempos de espera y la accesibilidad de todos los ciudadanos), los resultados en salud (hospitalizaciones y mortalidad) y los costes, tanto para el sistema sanitario como para los pacientes.

Desde nuestro punto de vista, la e-consulta es un modelo exportable a todos los sistemas de salud que utilicen una HCE compartida, que permita de forma segura realizar la interconsulta y acceder a la información clínica del paciente por parte de todos los profesionales responsables de su asistencia. Esto convierte a la e-consulta en una forma de comunicación eficaz entre profesionales y niveles asistenciales y potencia su coordinación. Por otro lado, permite optimizar los recursos sanitarios disponibles evitando actos médicos

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

que no aportan valor y promueve la resolución de los problemas clínicos en el nivel asistencial adecuado.

Desde el punto de vista asistencial, el modelo de e-consulta universal permite identificar por parte del SC, de una forma rápida y eficiente, aquellos pacientes de mayor riesgo de sufrir complicaciones y nos brinda la oportunidad de priorizar su asistencia en una consulta presencial, evitando que tengan que acudir al servicio de urgencias, ser hospitalizado o incluso fallecer a consecuencia de un empeoramiento clínico ocasionado por la demora asistencial de los modelos previos.

Por último, desde el punto de vista de la gestión, los resultados en salud descritos se acompañan y potencian por el análisis económico realizado. Esto tiene implicaciones relevantes que debemos tener en cuenta para que nuestro modelo de gestión asistencial pueda ser implementado en otras áreas sanitarias y servicios de salud. Esto permitiría mejorar los resultados e indicadores de salud, con una reducción de costes sociales y sanitarios.

4.1 PERIODOS ANALIZADOS

El desarrollo e implementación del programa de e-consulta universal para la atención ambulatoria en el SC de las derivaciones procedentes de AP del ASSCB ha sido posible por a la existencia de la HCE (IANUS) universal que es compartida por todos los profesionales sanitarios del sistema público de salud gallego, independientemente del nivel asistencial en el que trabajen, lo que permite el acceso a toda la información relacionada con aspectos clínicos, estudios complementarios y tratamientos que son de interés para la atención de calidad de un paciente.

Otro aspecto importante para el éxito del programa de e-consulta entre AP y el SC se basa en el compromiso adquirido por los médicos de AP, por los cardiólogos y por los gestores del ASSCB. La puesta en marcha del programa se realizó con el consenso de todos los intervinientes y con el compromiso por parte del SC de responder a las e-consultas en menos de 72 horas. En caso de ser necesaria una consulta presencial, esta tendría lugar en menos de 15 días. En esta consulta, que sería de acto único, al paciente se le realizaría una valoración clínica, las pruebas complementarias precisas y se le proporcionaría un diagnóstico y tratamiento finales.

Por supuesto, nuestra ASSCB cuenta con protocolos asistenciales integrados para el manejo compartido de las patologías más prevalentes (cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca y fibrilación auricular) en los que se han consensuado tanto el proceso diagnóstico, la estrategia terapéutica y se establecen los criterios de derivación entre AP y cardiología. La existencia de estos protocolos no supone ninguna limitación para la realización de las e-consultas que un profesional de AP considere necesarias.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

Cuando se plantea y se implementa una modificación en un proceso de gestión sanitaria, en este caso, el programa de e-consulta universal para la asistencia ambulatoria de

los pacientes derivados de AP al SC, es importante plantearse algunas cuestiones para evaluar cómo pueden afectar estos cambios de modelo en la salud de los pacientes compararlos con los resultados que se obtenían con el modelo asistencial previamente establecido, tal y como plantean autores como Oseran et al o Vimalananda et al [49,52].

Puede darse la situación de que los cambios generen peores resultados y que por lo tanto el nuevo modelo de gestión no sea adecuado y haya que modificarlo de nuevo. Por ello, consideramos que es fundamental realizar un análisis de los resultados tal y como se presentan en esta tesis, para poder tomar una decisión objetiva sobre si el nuevo modelo en comparación con el modelo previo es mejor, más eficiente y seguro.

Para ello, como ya he comentado se compararon dos periodos bien definidos con dos modelos de gestión diferentes, el modelo de acto único que estuvo vigente desde el año 2008 al 2012, con derivaciones presenciales y directas a las consultas ambulatorias del SC desde AP y el modelo de e-consulta universal, vigente desde el año 2013 hasta la actualidad en el que todas las derivaciones desde AP al SC deben ser realizadas a través de una e-consulta que está integrada dentro de la HCE del paciente en la que queda registrada toda la información clínica relacionada con la derivación. Hasta el momento, todos los modelos de e-consulta ensayados o probados en vida real, no son modelos universales y no se han comparado con el modelo alternativo o previo [49–52].

Debido a que la calidad de los datos del modelo de consulta de acto único durante el periodo comprendido entre el año 2008 al 2009 no tenían la calidad suficiente para compararlos con el periodo de la e-consulta se seleccionaron como periodos de comparación para esta tesis los años 2010 al 2012 para el modelo de acto único y del 2013 al 2019 para el modelo de la e-consulta.

4.2 CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES EN CADA PERIODO ANALIZADO

La muestra analizada para la obtención de nuestros resultados incluyó a todos los pacientes derivados al SC desde el año 2010 hasta el 2019 (n=47.377) de los cuales, un total de 29.321 eran pacientes atendidos en el modelo de e-consulta. Nuestro tamaño muestral es muy superior al evaluado en otros análisis de modelos similares, como podemos observar en las revisiones de Oseran et al [49], Vimalananda et al [52] o Mehrotra et al [51]. Además, tal y como se comentó en el primero de los artículos que componen esta tesis, los dos grupos que comparamos para obtener las conclusiones tenían características epidemiológicas similares entre ambos. Existe un ligero incremento en la prevalencia de factores de RCV en el modelo de e-consulta, con excepción de la enfermedad cardiovascular, la insuficiencia cardíaca y la enfermedad cerebrovascular que eran más prevalentes en los pacientes atendidos con el modelo de acto único [99]. Esta diferencia está relacionada con el mayor número de interconsultas realizadas a lo largo del período de e-consulta y con la menor complejidad de algunas de ellas. Esto ha mejorado la accesibilidad, tal y como describimos

en el segundo artículo de esta tesis [73]. El modelo de e-consulta permite y facilita la consulta de dudas diagnósticas con relación a pruebas complementarias realizadas en AP sin la necesidad de que el paciente se desplace al hospital. Probablemente si fuese necesario dicho desplazamiento, muchas de estas consultas no se realizarían, tal y como han descrito otros autores en modelos que permitían la selección voluntaria por parte del médico de AP la vía de derivación (presencial o por e-consulta). En ellos, los médicos de AP seleccionaban la derivación mediante e-consulta para la resolución de dudas con las pruebas complementarias [47].

Un aspecto relevante es que no hay diferencias en la edad media de los pacientes atendidos en ambos modelos (63,6±18,5 años) sin diferencias en cuanto al porcentaje de mujeres en cada periodo analizado. Este aspecto no ha sido comparado en los diferentes artículos y revisiones evaluadas.

4.3 ACCESIBILIDAD A LAS CONSULTAS AMBULATORIAS DEL SC

La accesibilidad al sistema sanitario se definió en los años 60 como la forma en la que los servicios de salud se acercan a la población y representa la capacidad del paciente de superar las barreras existentes para obtener, cuando es necesario, asistencia sanitaria. La accesibilidad a su vez es una dimensión relevante que afecta a la equidad en los sistemas de salud y es uno de los aspectos más valorados por los pacientes respecto a su sistema de salud [6,7]. Esta accesibilidad está condicionada por unas barreras que afectan a cuatro aspectos: geográficos, económicos, administrativos y culturales [100].

Las barreras económicas que hemos analizado en nuestro trabajo son las relacionadas exclusivamente con el traslado al hospital, ya que el análisis del modelo de gestión basado en la e-consulta universal se circunscribe únicamente al contexto del sistema público de salud, que en España se financia totalmente por el estado, siendo gratuito para el paciente. Las barreras culturales que pudiesen existir no influyen en el modelo, ya que la derivación desde AP al SC depende del criterio del médico, por lo que el nivel cultural del paciente o su nivel de “digitalización” no supone una limitación [101]. Por este motivo en esta tesis hemos analizado las dos barreras que consideramos más relevantes para evaluar la accesibilidad, en este caso a las consultas ambulatorias de un SC, como son los aspectos geográficos, ya que en nuestra área sanitaria existe una importante dispersión poblacional y la distancia desde el lugar de residencia de los pacientes con el hospital de referencia consideramos que puede ser una limitación relevante al igual que la barrera administrativa, relacionada fundamentalmente con la lista de espera, que como ya hemos comentado en Galicia es de unos 66 días de media [7], siendo en el territorio nacional de 99 días [38], aunque para el SC que analizamos era inferior a 30 días cuando se implantó la e-consulta [99].

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

El modelo de acto único que estaba vigente en nuestra ASSCB desde el año 2008, tuvo un impacto positivo en la reducción de los tiempos de espera para una consulta presencial

en el SC, alcanzando una mediana 33 [14-81] días de espera con una tendencia continua a la reducción de casi 1 día por cada mes de observación a lo largo de todo el período. Es importante destacar que durante el periodo de vigencia del modelo de acto único el 51,2% de las derivaciones entre AP y el SC tuvieron una demora superior a los 30 días. Esta demora estaba presente en los primeros años del modelo de acto único, ya que previamente la demora acumulada era de más de 120 días. Con la implantación del modelo de e-consulta en el año 2013, se logró reducir los tiempos de espera a lo largo del periodo a una mediana de 7 [5-13] días y sólo el 2.4% de las derivaciones tuvieron una demora superior a los 30 días. En nuestro país, también hay ejemplos de e-consulta como el descrito por Hernández-Alfonso et al basado en la designación de un cardiólogo consultor que a través de una consulta virtual puede resolver la consulta de forma telemática o citando presencialmente al paciente en una consulta de acto único [102]. Este modelo, al igual que otros ya comentados y el nuestro, describen que con la implantación de la e-consulta los tiempos de espera se redujeron a menos de 72 horas para una consulta presencial en comparación con el modelo clásico que tenía una demora de 53 días. También la e-consulta del SC del área Sanitaria de Vigo confirmó una reducción del tiempo de espera, en este caso de 84 días a 32.6 días [103]. Aunque sus datos suponen una reducción menor a la que obtuvimos nosotros, confirman nuevamente que el modelo de e-consulta permite mejorar la accesibilidad a los cuidados sanitarios hospitalarios eliminando las barreras administrativas. Otros modelos fuera de nuestras fronteras han mostrado el mismo efecto en la reducción de los tiempos de espera, aunque de menor magnitud, como los de Winchester et al [45], Vimalananda et al [52] y Oseran et al [49], que describieron reducciones en la demora de 24 días a 13 días tras la implantación de la e-consulta y en los ensayos clínicos de Olayiwola et al [48] y Wasfy et al [47], con reducciones que pasaron de 24 días en el modelo tradicional a 5 días en el modelo de e-consulta. Estos trabajos tienen como limitación importante y diferencial frente al nuestro que ninguno de ellos era un modelo universal de e-consulta, de forma que el médico de AP podía decidir la vía de derivación (presencial o telemática). De esta forma la vía telemática quedaba restringida al planteamiento de dudas diagnósticas, fundamentalmente las relacionadas con la interpretación electrocardiográfica y la derivación directa presencial con la interpretación de síntomas o el manejo clínico y diagnóstico de patologías. Esta menor complejidad en los motivos de las e-consultas permitieron una resolución más ágil de las mismas y además los cardiólogos consultores tenían la seguridad de que no habría e-consultas pendientes de valorar por motivos clínicos posiblemente más graves para los pacientes. Por el contrario, nuestro modelo, al ser universal y no opcional, obliga a los cardiólogos consultores a realizar una valoración de la e-consulta más rápida, ya que es preciso evaluar el motivo que la ha generado y el nivel de gravedad de esta, para así priorizar los casos en los que es necesaria una visita presencial del paciente.

Otro aspecto importante de la implantación de la e-consulta en nuestro trabajo es el impacto que ha tenido en los tiempos de demora especialmente en los pacientes mayores, ya que en el modelo de acto único tenían un mayor tiempo de demora. Esta diferencia se igualó al resto de pacientes con el modelo de e-consulta [73]. Este efecto puede ser una de las

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

explicaciones que justifiquen la reducción de las hospitalizaciones y la mortalidad en la totalidad de la muestra, ya que suponen un grupo de pacientes más frágiles y complejos, que habitualmente presentan más complicaciones y que posteriormente se analizó en profundidad en otro trabajo de nuestro grupo [104].

Cuando evaluamos el tiempo de demora basándonos en el análisis geográfico de nuestra ASSCB, observamos que los tiempos de espera no eran iguales para todos los ayuntamientos. Existían diferencias en cuanto a las demoras asistenciales, siendo mayores en los ayuntamientos dependientes del Hospital Comarcal de Barbanza y aquellos más alejados del Hospital Clínico de Santiago de Compostela. La implantación de la e-consulta permitió reducir tiempos de espera, como se ha comentado anteriormente, e igualar la demora entre todos los ayuntamientos [73].

El rol de la telemedicina o de la e-consulta en la reducción de los tiempos de espera es conocido y este impacto es lo que ha hecho que muchos autores la propongan como una herramienta eficaz en la gestión de la creciente demanda de asistencia sanitaria especializada [105–107]. Estos trabajos tienen limitaciones ya que describen experiencias acotadas en el tiempo y realmente no evalúan la accesibilidad a los cuidados sanitarios centrándose en la premisa de la universalidad de la asistencia sanitaria como la que tenemos en nuestro SNS.

Tampoco evalúan los problemas de accesibilidad que pueden tener los pacientes más vulnerables, bien por su avanzada edad o porque residen en zonas más alejadas de su hospital de referencia. En nuestro trabajo hemos realizado un análisis mucho más amplio ya que hemos tenido en cuenta, no sólo los tiempos de espera para recibir la asistencia sanitaria sino el impacto que tiene nuestro modelo de e-consulta universal en la ratio de interconsultas generadas desde los diferentes centros de salud, según la distancia existente con el hospital de referencia. Además, nuestros resultados se refieren a un periodo de análisis del modelo de 7 años, lo que sin duda evita el impacto inicial favorable que puede tener todo cambio de modelo asistencial y consolida los resultados inicialmente descritos, incluso durante la pandemia del COVID en la que nos enfrentamos a un contexto sanitario y organizativo muy complejo [108].

Nuestra ASSCB se caracteriza por tener una población envejecida, recordemos que la tasa de envejecimiento de Galicia en el año 2022 era del 213,53% [9], con una gran dispersión geográfica. Esta situación es más limitante si tenemos en cuenta que en nuestra área, la población más envejecida es la que reside en las zonas más alejadas del hospital, siendo de media 4 años mayores que la población que reside en municipios más próximos, figura 10.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

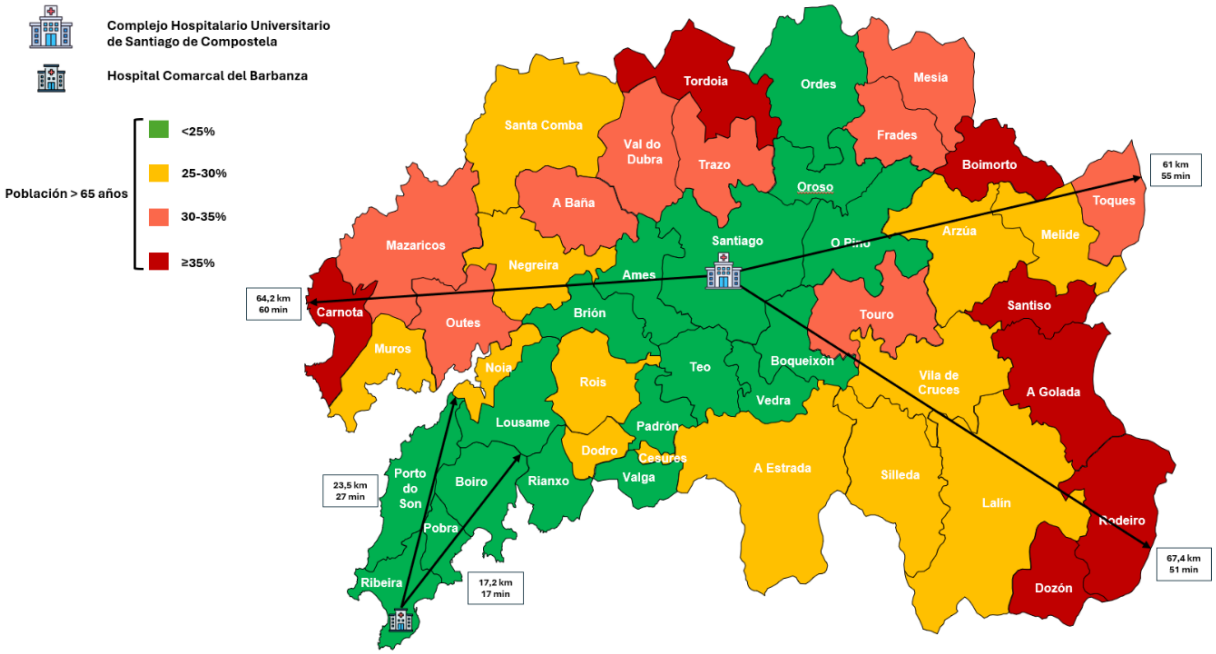


Figura 10: Ayuntamientos del ASSCB según el porcentaje de población mayor de 65 años y la distancia con su hospital de referencia. Elaboración propia

Cabe destacar que casi 2/3 de la población atendida en nuestra área sanitaria se corresponde a pacientes mayores, que tienen dificultades para el desplazamiento a las consultas ambulatorias hospitalarias, por la distancia y las dificultades relacionadas con un deficiente transporte público desde sus domicilios, lo que supone una reducción de la accesibilidad. Por este motivo, nos pareció muy importante, teniendo en cuenta las características de la población atendida en nuestra área sanitaria, analizar [73] el impacto de la e-consulta en la accesibilidad desde este punto de vista, ya que observamos que la mayor parte de las derivaciones durante el modelo de acto único, procedían de ayuntamientos próximos al hospital (distancia inferior a 15km con el hospital de referencia) tal y como también describió Geissler et al [107], cuyo trabajó confirmó que el 84,7% de los pacientes derivados a un hospital procedían de las localidades más cercanas al mismo. Nuestros resultados demuestran como la implantación de un modelo de e-consulta universal mejora la accesibilidad a las consultas ambulatorias en el SC de la población que reside en los ayuntamientos más alejados del hospital de referencia, igualando la tasa de interconsultas entre los ayuntamientos más alejados con los más próximos al hospital, figura 11. Estas son las consultas que claramente se incrementaron durante los años del modelo de e-consulta, en los que se observó un incremento de 3 puntos en la tasa de derivación en comparación con el periodo de vigencia del modelo de acto único [73] y que todavía sigue incrementándose en la actualidad.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

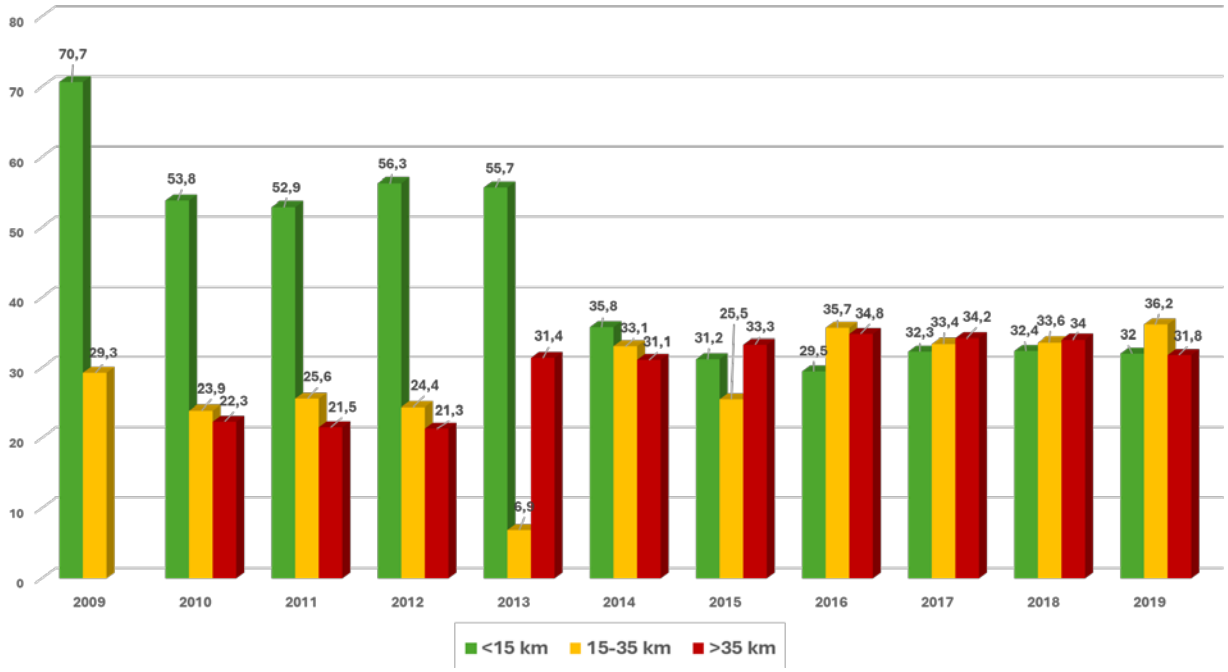


Figura 11: Derivaciones de AP al SC según la distancia de residencia con el hospital de referencia. Elaboración propia

En nuestra área sanitaria esto es especialmente importante, ya que los pacientes que residen en municipios más alejados son más mayores y tienen más comorbilidades cardiovasculares, lo que puede condicionar su pronóstico. Una descripción similar se realizó en el estudio OFRECE, en el que había una mayor prevalencia de fibrilación auricular en las zonas rurales, más alejadas del hospital coincidiendo con regiones con mayores tasas de envejecimiento [109].

El análisis de la distancia al hospital y el pronóstico y la supervivencia de los pacientes con más problemas de accesibilidad y mayor fragilidad pone en valor la importancia del análisis que hemos realizado. Un claro ejemplo son los programas de rehabilitación cardíaca en los pacientes que han sufrido un síndrome coronario agudo, en los que se ha observado que los pacientes que más se benefician son los que residen más cerca del hospital porque esta proximidad favorece una mayor adherencia al programa, al eliminar las barreras de accesibilidad, mejorando su pronóstico [110]. También en este trabajo, los autores describieron que la población que reside en zonas más alejadas está más envejecida y tiene menos apoyo social y por lo tanto tienen más dificultades para superar las barreras de accesibilidad comentadas anteriormente. Otros trabajos en patologías no cardiovasculares han descrito una relación negativa entre la distancia y el pronóstico, como puede ser el uso del tratamiento más adecuado en la enfermedad inflamatoria intestinal (enfermedad de Crohn o colitis ulcerosa) lo que incrementa el riesgo de complicaciones y necesidad de tratamiento quirúrgico [111].

Recientemente se ha publicado una revisión sistemática por Peeters et al [112] con el objetivo de evaluar diferentes los modelos de e-consulta para analizar si suponen una mejora

en el acceso a los cuidados hospitalarios y una reducción en el número de derivaciones presenciales. En esta revisión sistemática se evaluaron 583 publicaciones de las que fueron finalmente seleccionadas 72 para realizar el análisis, entre las que se encuentra el primer artículo de esta tesis [99]. Los autores concluyen que el uso de la e-consulta es una estrategia en auge y que se asocia con una mejora en el acceso a la asistencia hospitalaria, con reducciones importantes en los tiempos de demora y una reducción en el número de derivaciones presenciales necesarias desde AP a AH, aunque remarcan la necesidad de estudios que evalúen resultados en salud obtenidos mediante la e-consulta como los que presentamos en nuestra tesis.

Nuestros resultados confirman que la e-consulta mejora la accesibilidad a la atención ambulatoria del SC de todos los habitantes del área sanitaria, salvando la barrera que supone la distancia desde el domicilio del paciente al hospital de referencia. Además, logramos una importante reducción en los de tiempos de espera, independientemente de la edad y la distancia. Estos aspectos son especialmente relevantes ya que equiparan la capacidad de derivación desde AP al SC independientemente de la distancia existente con el hospital o la edad del paciente, lo que mejora la accesibilidad de los ciudadanos a la prestación sanitaria al igual que describió Oseran et al [49] en su trabajo sobre un modelo de e-consulta en cardiología.

4.4 RESULTADOS EN SALUD Y SEGURIDAD DEL MODELO DE E-CONSULTA

El objetivo principal de la presente tesis es la evaluación de los resultados en salud y la seguridad del modelo de e-consulta universal, analizando las asistencias en urgencias hospitalarias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad durante el primer año tras la derivación desde AP mediante una e-consulta.

Para analizar estos resultados realizamos un análisis de regresión de series temporales interrumpidas, que nos ofrece la fortaleza de estimar el efecto de una intervención en estudios no aleatorizados y nos permiten analizar las tendencias que existían antes de implementar el nuevo modelo de gestión y ver las dinámicas del cambio en relación con la intervención. Este tipo de análisis permite observar de manera muy intuitiva, la respuesta que se produce tras una intervención, mostrando si los efectos de la implementación del programa de e-consulta se producen de forma inmediata o tienen un retraso o si este efecto es temporal o se mantiene a lo largo del tiempo [76,77,113].

Comprobar la seguridad de un modelo asistencial es absolutamente necesario para tener la certeza de que no existen riesgos para los pacientes. Ante la falta de información y evidencia en la literatura sobre este aspecto, algunos autores proponen que es necesario llevar a cabo análisis sobre el impacto de estos modelos de telemedicina en la salud de los pacientes y no seguir analizando exclusivamente la reducción que se obtiene en los tiempos de espera [47,49,114].

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

4.4.1 Asistencias en urgencias

El análisis de las asistencias en urgencias en el periodo comprendido entre la solicitud de la e-consulta por el médico de AP y el año posterior es para nosotros un indicador relevante de seguridad del modelo que permite detectar problemas en el funcionamiento de la e-consulta. Si el equipo de cardiólogos que evalúa las solicitudes de e-consulta, no citan presencialmente a los pacientes que realmente lo necesitan, es probable que precisen una asistencia en el servicio de urgencias hospitalario para solucionar su problema de salud. Un efecto similar se puede observar en el modelo de consulta de acto único, en los casos con una demora para la consulta ambulatoria elevada, que obliga a los pacientes que empeoran a acudir a un servicio de urgencias.

Nuestros resultados mostraron una importante reducción, desde la implantación del modelo de e-consulta, pasando de 4,8±6,1 asistencias en urgencias en el período de acto único a las 1,9±3,4 asistencias en el periodo de e-consulta. A esto debemos añadir que el análisis de series temporales interrumpidas mostró que, durante el período de acto único, la tendencia de asistencias en urgencias era creciente y que la implantación del modelo de e-consulta originó un descenso mayor del 50%.

Una limitación de nuestro análisis es que desconocemos en motivo que ocasionó la asistencia en el servicio de urgencias, pero la reducción es tan importante que es difícil interpretar este resultado de otra manera que no sea la mejora de la seguridad y eficacia del modelo en identificar a los pacientes graves o que, al menos, requieren una visita presencial.

El ensayo clínico de Olayiwola et al [48] evaluaron las asistencias en el servicio de urgencias como un parámetro de seguridad. A pesar de que el tamaño de su muestra (n=590) es reducido, describen unos resultados similares a los nuestros, con un menor uso de las urgencias hospitalarias en los pacientes evaluados mediante e-consulta que en aquellos derivados de forma convencional al cardiólogo en un periodo de seguimiento de seis meses tras la e-consulta.

Resultados similares se describieron en otras especialidades como alergología, neumología, endocrinología, hematología con la implantación de un modelo de e-consulta [115].

Nuestro modelo logra en definitiva reducir el número de asistencias en el servicio de urgencias durante un periodo de seguimiento de un año tras la e-consulta. Parece razonable pensar que este modelo de gestión permite estratificar y priorizar la asistencia en el SC de los pacientes que realmente la necesitan, por ser más complejos o por requerir alguna prueba complementaria no accesible desde AP para llegar a un diagnóstico y tratamiento final. Además, estos resultados nos aseguran que los pacientes que no son evaluados en una consulta presencial tras la e-consulta, realmente no la precisan, ya que no tienen que acudir al servicio de urgencias por el motivo consultado.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

4.4.2 Hospitalizaciones

Otra variable de seguridad que hemos analizado es la tasa de hospitalizaciones de causa cardiovascular que sucedieron durante el primer año tras la e-consulta al SC, comparándola con el periodo del modelo de acto único, pudiendo confirmar una reducción de estas tras la implantación de la e-consulta.

Del total de los pacientes analizados, más del 5% presentaron al menos un ingreso hospitalario durante el primer año tras la e-consulta, que fueron ocasionados principalmente por cardiopatía isquémica (24,5%) e insuficiencia cardiaca (22,7%) y el perfil del paciente que requería un ingreso hospitalario era el de un varón, anciano y con una mayor prevalencia de comorbilidades cardiovasculares.

A pesar de las dificultades para analizar la seguridad de los modelos basados en la e-consulta, ya descritas por autores como Vimalananda et al [114], nuestra opinión es que estos modelos en los que la elección de la vía de derivación (e-consulta o presencial) es opcional, segregan las derivaciones y la e-consulta es utilizada mayoritariamente para resolver dudas de baja complejidad como puede ser la interpretación de resultados anómalos, por ejemplo, en los electrocardiogramas, siendo remitidos de forma presencial los pacientes más complejos. Por este motivo, los resultados obtenidos al evaluar cualquiera de los dos modelos, no son comparables con el nuestro, de e- consulta universal como el que describimos en esta tesis.

Para evaluar el impacto que puede tener la implantación de nuestro modelo de e-consulta en la reducción en la tasa de hospitalizaciones hemos realizado nuevamente un análisis de series temporales interrumpidas, que nos permiten evaluar precisamente ese aspecto que no se conocía hasta la fecha. Esto supone una fortaleza importante frente al resto de trabajos publicados.

Los resultados de nuestro análisis de series temporales interrumpidas en la hospitalización mostraron que la implantación de la e-consulta frena el incremento continuo de los ingresos hospitalarios que sucedía durante el período de acto único, estabilizándolo y manteniéndolo constante y sin incrementos, durante toda la vigencia del modelo de e-consulta universal. Sin embargo, no hay bibliografía publicada sobre modelos basados en la e-consulta u otros modelos de consulta telemática que hayan aportado resultados sobre la reducción en la tasa de ingresos hospitalarios, por lo que el nuestro es el primer análisis publicado en este sentido.

En el metaanálisis de Oseran et al [62] se analizaron los resultados de un modelo de e-consulta en Estados Unidos y Canadá para evaluar las implicaciones clínicas y los costes asociados al modelo. Los autores concluyen que tras la revisión de los historiales médicos de los pacientes remitidos a través de una e-consulta al SC no hay ninguna evidencia que sugiera que estos pacientes tengan un incremento en la tasa de eventos adversos, aunque no describen cuáles son ni su gravedad, asociados al modelo. Concluyen que es necesario

USC DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

estudiar como los modelos de e-consulta afectan a la calidad de los cuidados médicos que reciben los pacientes. Realmente, esta revisión presentaba limitaciones importantes, como la pertenencia de la mayoría de las publicaciones al mismo modelo (Liddy et al.) o la ausencia de un análisis directo de los resultados en salud de cada modelo, tal y como hemos presentado nosotros.

Olayiwola et al [48] analizó durante seis meses en un ensayo clínico, aspectos relacionados con la seguridad, como el ingreso hospitalario cardiovascular, confirmando una menor tasa de hospitalizaciones en el grupo de pacientes evaluados a través de la e-consulta, en cualquier caso, son resultados que deben ser interpretados con cautela por el reducido tamaño muestral de pacientes y médicos.

En el análisis retrospectivo realizado por Bauer et al [116], de 500 derivaciones realizadas mediante e-consulta a su SC, evaluaron las hospitalizaciones que se producían durante los 6 meses posteriores a la e-consulta. Sus resultados también describen una reducción de las hospitalizaciones, y ninguna de ellas relacionadas con el motivo de la e-consulta. En cualquier caso, es un modelo que también permitía la derivación a través de la vía tradicional.

Los resultados que hemos obtenido al analizar los ingresos hospitalarios ocasionados por problemas cardiovasculares son sólidos. El análisis de la tendencia temporal realizado permite ver claramente como la implantación del modelo de e-consulta universal logra reducir y estabilizar la tendencia creciente que existía durante el periodo del modelo de acto único, durante los 7 años de seguimiento tras la implantación de la e-consulta.

4.4.3 Mortalidad

Posiblemente, el evento más importante en la eficacia o seguridad de un modelo asistencial sea la mortalidad.

En la revisión bibliográfica no hemos encontrado ninguna publicación que haya analizado esta variable de forma directa, ni en una muestra tan amplia, ni con un periodo de seguimiento tan prolongado (7 años) como el nuestro.

En nuestro modelo, la tasa de fallecimientos por cualquier causa mostró un descenso significativo en el modelo de e-consulta. El análisis de series temporales interrumpidas confirmó una brusca interrupción en la tendencia ascendente de la mortalidad durante la vigencia del modelo de acto único y tras la implantación de la e-consulta, el incremento en la mortalidad cae y se mantiene constante durante los 7 años que hemos analizado del modelo de e-consulta, sin sufrir ascensos destacables en su tendencia temporal.

El ensayo clínico de Olayiwola et al [48] también analizó la mortalidad durante los 6 meses posteriores sin que sucediese ningún evento en el brazo de la intervención ni en el brazo control. Estos resultados están claramente limitados por el reducido tamaño muestral anteriormente comentado

Ante los datos publicados, podemos asegurar que ningún trabajo analiza la mortalidad como un objetivo principal. Todos ellos tienen importantes limitaciones, bien por su modelo de atención ambulatoria, que permite la selección de la vía de derivación, bien por el tamaño muestral analizado o bien por el breve periodo temporal de seguimiento del modelo, ninguno aporta resultados que podamos asumir como definitivos.

Hemos identificado publicaciones que describen programas de telemedicina enfocados a determinadas patologías o actividades específicas (como, por ejemplo, videoconferencias para comprobar cómo realiza el paciente ejercicios dentro un de un programa de rehabilitación cardíaca) [117], o bien simplemente identifican barreras o limitaciones en el modelo de e-consulta [61], pero ninguno analiza la seguridad de dichos modelos ni proponen soluciones a las limitaciones de los modelos.

Nuestro artículo publicado en Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes [73] fue objeto de una editorial escrita por Neelam A. Phadke [118] en el que se plantea el desequilibrio existente entre el incremento en el número de pacientes con problemas médicos complejos y múltiples comorbilidades con la escasez de médicos para atender a estos pacientes y como los modelos basados en la e-consulta pueden equilibrar esta situación. En la editorial recogen nuestro estudio como el primero en analizar la accesibilidad a los cuidados hospitalarios en relación con la distancia entre el domicilio del paciente y el hospital de referencia. Remarcan la necesidad de que los programas de e-consulta entre profesionales sanitarios se basen en la existencia de un historial médico electrónico compartido entre niveles asistenciales. Uno de los aspectos que se remarca es que hemos demostrado el beneficio potencial de un modelo de e-consulta en un área de salud con población envejecida y dispersa que son los que más se pueden beneficiar. A su vez, reconoce que somos el primer estudio que evalúa resultados en salud, como la mortalidad, tras la implementación de un modelo de e-consulta universal.

Somos los primeros que analizamos los resultados en salud obtenidos tras la implementación de un modelo de consulta ambulatoria basado en la e-consulta universal, comparándolo con el modelo de gestión asistencial previo, basado en consultas de acto único, para todos los pacientes remitidos desde AP al SC durante un período de tiempo prolongado (10 años). Podemos afirmar que, nuestro modelo es un modelo seguro en la gestión de la demanda asistencial ambulatoria del SC de nuestra ASSCB y que ofrece un importante beneficio, en términos de salud.

4.5 ANÁLISIS DE OPINIÓN DE PACIENTES Y PROFESIONALES DEL MODELO DE E-CONSULTA

Entre las cinco metas descritas por el instituto para la mejora de los cuidados sanitarios (Institute of Healthcare Improvement) se incluye la necesidad de mejorar la experiencia del paciente y la satisfacción de los profesionales sanitarios [4] por este motivo consideramos necesario evaluar este aspecto al implantar el modelo de e-consulta universal.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

Conocemos que el grado de satisfacción de los ciudadanos con el SNS es elevado: el 72% valora el funcionamiento del SNS como bueno o muy bueno, aunque el grado de satisfacción es diferente entre niveles asistencias. La AP obtiene una mejor valoración (7,3 puntos) así como la hospitalización (7,1 puntos), siendo peor la valoración de la atención ambulatoria hospitalaria (6,8 puntos) [6]. Es llamativo que la satisfacción que reflejan los pacientes cuando son preguntados sobre el grado de coordinación entre diferentes niveles, es mucho peor, ya que sólo el 48,9% la consideran buena.

Esto refleja una oportunidad de mejora y el modelo de e-consulta universal, que se analiza y presenta en esta tesis puede ayudar a los gestores y profesionales sanitarios a lograr una mejor coordinación asistencial entre niveles asistenciales y cambiar la percepción de la población.

En el primer artículo de esta tesis presentamos los resultados de la encuesta de satisfacción realizada en el año 2019 tanto a pacientes como a los médicos de AP. Los pacientes encuestados eran los que acudían a una primera consulta presencial en el SC tras la e-consulta realizada por su médico de AP y dicha encuesta fue respondida por el 87% de los encuestados (n=325). A los profesionales que AP se les invitó a responder a la encuesta a través del correo corporativo del SERGAS y contestaron el 42,9% de los encuestados (n=129).

Nuestros resultados mostraron que el grado de satisfacción de los pacientes era muy elevado, con una media global del 94%, alcanzando unos niveles de satisfacción óptimos en todas las preguntas realizadas en el cuestionario. Además, el hecho de que en estos 7 años no haya ninguna reclamación a la atención ambulatoria del SC refuerza estos resultados.

Con respecto a los profesionales, el grado de satisfacción fue elevado en cuanto a los tiempos de respuesta (69% de los encuestados) y especialmente como herramienta que mejoraba la comunicación y permitía tanto resolver dudas diagnósticas como mejorar el manejo clínico de los pacientes.

La revisión sistemática publicada por Vimalanda et al [50], describió un nivel elevado de satisfacción con la e-consulta por parte de los pacientes y desigual entre los profesionales sanitarios, siendo mayor la de los profesionales de AP que la de los cardiólogos. Esta diferencia estaba ocasionada por cuestiones relacionadas con aspectos medicolegales de la e-consulta y la remuneración que obtenían por el trabajo realizado para evaluar y responder a las e-consultas, ya que en esta revisión se incluyen trabajos de un modelo sanitario privado, caracterizado por una remuneración diferente a la de un sistema público. Estos resultados se repiten en otros trabajos desarrollados en un contexto similar [49,114,115].

Igualmente, el trabajo de Liddy et al [65] describió un alto grado de satisfacción de los médicos de AP, que asociaron a la calidad y rapidez de respuesta por parte del SC y la mejora en la asistencia a sus pacientes en base a la respuesta obtenida a través de la e-consulta. Esto coincide con las conclusiones de Olayiwola et al [119] en el que el 50% de los médicos de

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

AP consideraban que la e-consulta tenía un valor añadido desde el punto de vista formativo, al recibir una recomendación apropiada por parte del especialista.

Cómo limitación, destacar que, en nuestro caso, no se ha realizado ninguna encuesta a los cardiólogos. Esto es debido a que la implementación del modelo de e-consulta se lideró desde del SC y ya contaba con consenso y aceptación dentro del propio servicio, por lo que no disponemos de información en este sentido.

4.6 IMPACTO ECONÓMICO

Como todo modelo de gestión, tras demostrar el beneficio en términos de salud y seguridad que aporta para el paciente logrando, mejorar la equidad asistencial y que genera un alto grado de satisfacción entre los profesionales y pacientes, es necesario evaluar el impacto económico del modelo para el SNS.

De forma paralela, el grado de contaminación ambiental asociado a todos los procesos de nuestra vida diaria, constituye el factor de riesgo ambiental prevenible más importante para la salud, y se recomienda intensificar nuestros esfuerzos para lograr su reducción, no solo en el origen donde se genera la contaminación y su control a nivel global, sino que también es necesario su control y reducción a nivel local [120]. Ante este hecho, de importancia creciente en la sociedad occidental y teniendo en cuenta que, con el modelo previo de acto único, en el que todos los pacientes precisaban desplazarse al hospital de referencia y siendo conocedores de las largas distancias existentes en nuestra área sanitaria, consideramos necesario llevar a cabo un análisis sobre la reducción de las emisiones de CO_2 con el nuevo modelo de e-consulta.

En este contexto, es de destacar el informe de la Organización Mundial de la Salud en el que se cuantifica la mortalidad evitable como consecuencia de la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos para 2030 que es de 74.000 muertes. Por ello, es imprescindible que todo modelo de gestión que se quiera implantar asegure el menor impacto negativo posible en la salud de los pacientes que solo deberían beneficiarse de la atención sanitaria. El tercer trabajo de esta tesis se centra precisamente en dar respuesta a ambas cuestiones: coste y contaminación [121].

El análisis de costes que hemos realizado, como se ha comentado anteriormente, incluye tres esferas: 1) costes para el paciente, en tiempo invertido y desplazamientos, 2) costes de la asistencia sanitaria para el SNS, en consultas e ingresos hospitalarios y, 3) costes relacionados con la sociedad, en términos de mortalidad. Al incluir estos tres aspectos podemos obtener el coste global que genera el modelo de e-consulta universal y compararlo con el modelo previo de acto único.

Nuestros resultados mostraron una reducción de costes con la implantación del modelo de e-consulta. Esta reducción está ocasionada fundamentalmente por la reducción en el número de consultas presenciales que se realizan en el SC y, por lo tanto, esto reduce de

USC

forma paralela los costes atribuibles a los desplazamientos por parte del paciente, teniendo en cuenta también el menor tiempo que tiene que dedicar el cardiólogo para resolver la demanda de la e-consulta frente al tiempo invertido para el desarrollo de una consulta presencial. La reducción en el número de hospitalizaciones y la reducción de la mortalidad también impactan en la reducción de los costes [121].

Hasta la publicación de nuestros resultados, sólo el ensayo clínico de Anderson et al [72] confirmó la reducción de costes que se cuantificó en 466$ de un modelo de e-consulta con cardiología comparándolo con el modelo de derivación presencial. Esta reducción de costes la relacionaron principalmente con la reducción en el número de procedimientos ambulatorios que se realizaban. Aunque los autores cuantifican el ahorro en una cifra mayor a la nuestra, debemos tener en cuenta que existen importantes diferencias en los costes sanitarios en el modelo americano en comparación con el coste de nuestro SNS, lo que podría justificar esta notable diferencia. Una de las limitaciones de este ensayo clínico es que se circunscribía a una sola especialidad y por ese motivo el mismo grupo de autores analizan la posible reducción de costes de un modelo de e-consulta con otras especialidades diferentes a la cardiología, como son la dermatología, endocrinología, gastroenterología y traumatología [46]. Obtienen conclusiones similares con una reducción del coste de 82$/mes en los pacientes atendidos a través de la e-consulta que, en los atendidos de forma presencial, lo que supondría un ahorro al sistema sanitario de Estados Unidos (Medicaid) de 578,592$

Como es lógico, en nuestro modelo, la reducción en los desplazamientos ocasionada por el menor número de visitas presenciales al SC se asocia a una reducción en las emisiones de CO_2, vinculadas al menor número de desplazamientos de los pacientes para acudir a la consulta presencial. Esta reducción en las emisiones supone un ahorro que alcanza los 102.638,59€. Esta reducción en el número de desplazamientos, al reducir el número de visitas presenciales, y la consecuente reducción en los costes ha sido descrita en el metaanálisis de Oseran et al [49] que ya ha sido comentado a lo largo de esta discusión.

En el estudio realizado por Dullet et al [122] se evaluó la reducción del tiempo y los costes vinculados con el desplazamiento, así como la reducción en la contaminación ambiental gracias a la telemedicina. Llegan a la conclusión de que el hecho de reducir los desplazamientos supone una reducción de 1,969 toneladas métricas de CO_2, demostrando el importante impacto que tienen los programas de telemedicina en la reducción a nivel local de los contaminantes ambientales.

Otros autores han descrito resultados similares a los nuestros como los publicados por Vidal-Alaball et al [123] en el que se confirma nuevamente que los programas basados en la telemedicina reducen el número de derivaciones presenciales y en consecuencia se reduce el coste vinculado a la asistencia sanitaria y se reducen a su vez las emisiones de CO_2 debido a la reducción en el número de desplazamientos que tienen que realizar los pacientes.

Por lo tanto, desde un punto de vista económico, el modelo de e-consulta universal para la gestión ambulatoria de los pacientes derivados desde AP a un SC reduce los costes

directos e indirectos para el paciente, para el SNS y para la sociedad en comparación con el modelo clásico de consulta presencial de acto único. Es de destacar que la reducción en los costes sucede en todos los procesos del modelo, en la propia asistencia sanitaria, en los desplazamientos de los pacientes y en los resultados en salud, especialmente en cuanto a ingresos y fallecimientos. Por otro lado, a consecuencia de la reducción en el número de visitas presenciales que tienen que realizar los pacientes con el modelo de e-consulta universal, también logramos un impacto muy positivo en la reducción, a nivel local, de las emisiones de CO_2, que, sin duda, tiene un impacto positivo en la reducción contaminación ambiental que repercutirá de forma positiva en la salud de nuestra sociedad.

4.7 E-CONSULTA EN GRUPOS DE PACIENTES DE ESPECIAL INTERÉS

El principal aspecto, y desde nuestro punto de vista el más relevante, del análisis que hemos realizado del modelo de e-consulta universal implantado en el ASSCB ha sido en todo momento la seguridad para el paciente.

Ya hemos comentado los resultados obtenidos a nivel global en todos los pacientes derivados desde AP al SC, pero consideramos necesario realizar un análisis especifico en poblaciones de pacientes de especial interés como pueden ser los ancianos, los pacientes con diagnóstico previo de IC o FA por su mayor fragilidad así como en las mujeres, por su peor pronóstico cardiovascular, en los que cualquier problema derivado del modelo de gestión puede condicionar un cambio pronóstico y peores resultados en salud. Para ello, y con la intención de confirmar que los resultados globales se mantienen en estos subgrupos de pacientes se realizaron los correspondientes subanálisis centrándonos en los resultados relacionados con la seguridad como son las hospitalizaciones y la mortalidad en pacientes octogenarios, pacientes con diagnóstico previo de fibrilación auricular o insuficiencia cardiaca y en mujeres.

En nuestra muestra, los pacientes octogenarios representaban el 8,5% del total (n=9.963) y es importante señalar que precisamente este subgrupo de pacientes son los más beneficiados por la mejora en la accesibilidad, en relación con el envejecimiento poblacional en Galicia, la dispersión geográfica y la distancia con el hospital de referencia que ya hemos comentado anteriormente. Con la implementación del modelo de e-consulta universal el incremento en la tasa de ingresos hospitalarios y la mortalidad que observamos durante el periodo del modelo de acto único, se interrumpió y se estabilizó sin incrementos durante los 7 años de seguimiento [104].

En el análisis desde una perspectiva de género se realizó basándonos en el hecho constatado de que la mortalidad por enfermedades cardiovasculares ha disminuido en las últimas décadas, pero sabemos que esta reducción ha sido menor en la mujer que en el hombre [124]. La asistencia de las enfermedades cardiovasculares en las mujeres constituye un auténtico reto y sabemos que el riesgo cardiovascular en las mujeres está infraestimado [125]. Nuestros datos confirman un beneficio idéntico en ambos géneros con el modelo de

e-consulta en cuanto a la reducción de las hospitalizaciones totales y a las hospitalizaciones de causa CV[126].

Los pacientes con FA suponen el 22.1% de las derivaciones. En este grupo de pacientes se confirmaron las reducciones de hospitalizaciones y mortalidad por causa CV descritas en la muestra general, pero además observamos un incremento en la indicación de la anticoagulación oral, que era más precoz, con la consiguiente reducción de ictus tromboembólico e incluso de la tasa de hemorragias [127].

Los pacientes con diagnóstico previo de IC representaron el 8,6% de las derivaciones analizadas. Observamos que los pacientes con IC eran de más edad y con más comorbilidades, pero el impacto de la e-consulta fue similar al de la muestra global, con una reducción en la tasa de hospitalizaciones y mortalidad [128] los que nos garantiza que continúa siendo seguro y eficiente en las poblaciones más vulnerables como los pacientes con IC.

Hasta el momento actual, como modelo de gestión de la demanda parece que es el único con resultados favorables en salud. Modelos de seguimiento tras el alta hospitalaria no están mostrando beneficios para los pacientes. Por un lado, el ensayo clínico randomizado de Rohde et al [129] no observó diferencias frente a la práctica clínica habitual en los niveles de péptidos natriuréticos, la mortalidad cardiovascular ni los reingresos por IC de una estrategia de telemonitorización de constantes vitales e intervención terapéutica precoz ante descompensaciones en pacientes dados de alta tras un ingreso hospitalario por IC. Resultados similares obtuvieron Angermann et al [130] que mediante monitorizaron domiciliaria de constantes vitales y un seguimiento telefónico estructurado por parte de enfermería en pacientes dados de alta por IC no observaron diferencias en mortalidad ni reingreso frente a la práctica clínica habitual.

Estos datos enfatizan la necesidad de evaluar cualquier cambio que se realice en un modelo de asistencia sanitaria, incluso aquellos con los que inicialmente podemos pensar que obtendremos mejoras ya que no siempre sucede así. Invertir recursos profesionales y económicos en modelos que no garanticen una mejora en los resultados en salud es una estrategia ineficiente para los sistemas de salud.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

5. LIMITACIONES Y FORTALEZAS

A pesar de que los resultados descritos se han obtenido con las técnicas estadísticas más sólidas, en una amplia muestra de pacientes que incluye todas las derivaciones, nuestro trabajo no está exento de limitaciones.

Una limitación es que nuestros datos se han obtenido de una cohorte histórica de pacientes, lo que hace que nuestro estudio sea sensible a sesgos de información, ya que es posible que no toda la información utilizada para el análisis esté registrada en la HCE, lo que ocasiona una posible inferioridad de nuestro estudio en comparación con estudios prospectivos, además parece razonable pensar que el registro de datos en la HCE será más completo en los pacientes más complejos o con peor pronóstico mientras que en los pacientes más sencillos en su manejo clínico, el registro de datos puede ser peor. Sin embargo, la información utilizada para realizar los diferentes análisis de esta tesis, tanto para evaluar los antecedentes médicos de los pacientes, como para evaluar los objetivos principales de la tesis (tiempo de demora, asistencias en urgencias, ingresos hospitalarios y mortalidad) están registrados en su totalidad, ya que se corresponden con datos asistenciales, que en el SERGAS están totalmente informatizados, sometidos a controles de calidad internos y a auditorías realizadas en nuestro servicio de salud, por lo que la omisión de información es imposible en cuanto a los datos relacionados con las asistencias en consultas ambulatorias, servicios de urgencias, ingresos hospitalarios y mortalidad.

Respecto a los antecedentes, podemos aceptar cierto grado de infra codificación en ciertas enfermedades crónicas. Sin embargo, variables como los antecedentes personales, se han obtenido a partir de la codificación en AP, realizada mediante la Clasificación Internacional de la Atención Primaria (CIAP2), de la codificación de los ingresos hospitalarios, por la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) y de los tratamientos farmacológicos que sólo tienen una indicación en ficha técnica (como algunos antidiabéticos orales, estatinas, sacubitrilo-valsartán, entre otros). Este triple control en los diferentes sistemas de codificación nos permite asegurar que menos del 1% de los pacientes han precisado correcciones en sus antecedentes personales. Además, las prevalencias identificadas en nuestro estudio coinciden con los datos publicados en otros estudios y son plausibles con lo conocido hasta el momento, por lo que esta limitación es poco significativa en los resultados finales presentados en esta tesis.

Mención aparte merece el registro de los datos relacionados con la mortalidad. Por un lado, se ha realizado el registro de los fallecimientos dentro del hospital que están registrados en el propio centro hospitalario en los informes de alta y codificados por CIE-10. A esta información se añaden los registros de los fallecimientos que suceden en AP y las bajas de

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO

pacientes en el sistema de tarjeta sanitaria que son justificadas por el fallecimiento del paciente. Toda esta información y registros nos aseguran que el fallecimiento ha tenido lugar y la fecha exacta del mismo, por lo que podemos asegurar que no hay pérdidas en cuanto a mortalidad. En los casos en los que el fallecimiento sucede en el ámbito extrahospitalario, para conocer la causa de este, se ha recurrido a la información aportada por el Registro Civil, que nos facilita tanto el diagnóstico principal como las causas intermedias que ocasionaron el fallecimiento. Es posible que en el Registro Civil pueda haber un desconocimiento en los fallecimientos más recientes, por la demora en la gestión de los datos por su parte, sin embargo, actualmente esta demora es muy reducida.

En conclusión, el registro de información realizada para el desarrollo de la presente tesis es muy consistente y sólido, habiendo generado una potente base de datos, sin prácticamente sesgos de información en la totalidad de los pacientes, por lo que todos los resultados obtenidos son plausibles y concordantes con otros registros similares.

También merece destacar la ausencia de los motivos por los que se realiza la derivación desde AP al SC. Sabemos que la consulta ha sucedido, pero no existe un registro en las bases de datos usadas, de cuál es el motivo de dicha consulta. Este dato sería interesante y nos permitiría analizar cuáles son los motivos de consulta que se resuelven de forma telemática sin necesidad de una consulta presencial, cuáles son los motivos de consulta que generan una consulta presencial y cuáles los que generan una consulta presencial y un seguimiento posterior. De todas formas, esta información sí que ha sido analizada en otros estudios como el realizado por Wasfy et al [47].

Por otro lado, no es posible identificar los contactos sanitarios que han podido tener los pacientes con profesionales externos al sistema público de salud de nuestra área sanitaria. Es cierto que podrían tener cierta influencia en nuestros resultados, sin embargo, dicho impacto en nuestra área sanitaria debe ser muy pequeño por la escasa implantación de sistemas de atención privada, 8 puntos por debajo de la media nacional según los datos del informe del 2019 de la Asociación de Hospitales de Galicia [131].

La ausencia de pacientes derivados al SC desde otros servicios hospitalarios podría ser la causa de un sesgo de información al excluirse pacientes y tener influencia en la validez externa de nuestros resultados. Sin embargo, el objetivo de los artículos que componen la presente tesis es analizar el efecto de la e-consulta en la gestión de pacientes ambulatorios, y aunque los pacientes procedentes de otros servicios son atendidos ambulatoriamente, no se hace dentro de la gestión de la e-consulta por lo que no afectaría a los resultados presentados.

Finalmente, respecto al análisis económico cabe destacar que no disponemos de algunos costes como son los derivados de la permanencia en lista de espera, por lo que hemos tenido que asumir los costes publicados por otros autores, tal y como se explicó en la metodología. Sin embargo, entendemos que esta metodología no sesga nuestros resultados, ya que han sido imputados igualmente a los pacientes de ambos grupos de comparación.

USC
DE COMPOSTELA

Respecto a las fortalezas, además del desarrollo de una base de datos sólida, sin sesgos de información aparentes, es importante descartar que esta base de datos aporta un elevado tamaño muestral y un amplio periodo de 10 años de observación, lo que descarta la posibilidad de que los resultados obtenidos sean producto de la casualidad o sean circunstanciales del momento histórico o evolutivo de las patologías atendidas. No hemos encontrado en la bibliografía actual, ningún otro estudio que presente resultados de un modelo de e-consulta con estas características lo que sin duda aporta una relevancia importante a nuestros resultados. Un ejemplo, es que nuestros resultados, se han mantenido en cuanto a tiempos de espera y la resolución de las e-consultas durante la pandemia por COVID19 [108].

Una de las fortalezas más importantes de nuestro análisis y que tampoco se describe en trabajos similares, es el análisis estadístico basado en series temporales interrumpidas, que es el que presenta mayor fortaleza para establecer una relación causal en estudios cuasiexperimentales y estimar el efecto de una intervención no aleatorizada, como es la inclusión de un modelo de gestión basado en la e-consulta universal en una fecha concreta, en nuestro estudio el 1 de enero de 2013, sin que se hayan realizado o introducido otras modificaciones.

Este análisis de series temporales interrumpidas, a diferencia de los estudios transversales, permite describir las tendencias previas y posteriores a la intervención, mostrando si los efectos se producen inmediatamente después de la intervención o presentan un retraso, si ese cambio en la tendencia es temporal o persiste a lo largo del seguimiento, permite a su vez estimar las variaciones que suceden entre ambos períodos y permite además visualizar todos estos cambios de manera intuitiva.

Por último, debo destacar una fortaleza en nuestro modelo de gestión y que probablemente sea una de las razones de su éxito. Este modelo se ha implantado con el consenso de los profesionales de AP, del SC y los gestores del ASSCB. Sin duda, los resultados del análisis de satisfacción llevado a cabo entre pacientes y profesionales refuerzan la buena aceptación de un modelo asistencial basado en la e-consulta universal [99].

Nuestros resultados permiten afirmar que una valoración inicial mediante una consulta telemática, a través de una HCE compartida por todos los niveles asistenciales, permite seleccionar a un grupo de pacientes con menor complejidad clínica que no requieren una visita presencial y reduce el tiempo de espera al grupo de pacientes de mayor complejidad, con más comorbilidades y de mayor riesgo cardiovascular, para una consulta presencial de acto único. Esto facilita la resolución de los problemas del paciente en el nivel asistencial más adecuado y logra reducir las demoras ocasionadas por las listas de espera. Este mejor acceso a la atención sanitaria reduce la necesidad de visitas a urgencias, las complicaciones que requieran ingreso hospitalario y la mortalidad. En nuestro modelo, que en la HCE esté disponible toda la información clínica, además de las pruebas complementarias, sin duda facilita la resolución de la demanda asistencial, se acompaña de un nivel de satisfacción

elevado tanto en pacientes como en los profesionales y se asocia con una reducción de los costes sanitarios.

USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

6. CONCLUSIONES

Ante los resultados que hemos expuesto y tras discutir las aportaciones de los resultados de la tesis, puedo concluir que:

1. La implantación de un modelo de gestión de la demanda ambulatoria entre AP y el SC mediante la e-consulta universal mejora el acceso a la atención sanitaria y reduce los tiempos de espera en la asistencia especializada hospitalaria ambulatoria.

2. Nuestro modelo de gestión promueve la equidad asistencial ya que mejora la accesibilidad a la asistencia ambulatoria hospitalaria con idénticos beneficios para su salud, independientemente de la edad, sexo, distancia de su domicilio con el hospital de referencia y la complejidad clínica del paciente.

3. El modelo de gestión de la e-consulta universal reduce la tasa de asistencias en los servicios de urgencias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad durante el primer año tras la e-consulta, lo que garantiza la seguridad y los resultados en salud de la población atendida.

4. El modelo de e-consulta universal permite una evaluación precoz de los pacientes, programando la visita presencial con la demora adecuada para el problema clínico planteado, siendo el factor que más influye en los resultados de salud obtenidos.

5. El modelo reduce los costes para el SNS mejorando los resultados en salud, lo que convierte a el modelo de e-consulta en un modelo eficiente.

6. El modelo de e-consulta universal logra reducir la contaminación medioambiental al reducir las consultas presenciales innecesarias, lo que supone un beneficio para la salud global.

7. Los resultados en salud, la mayor accesibilidad y la eficiencia del modelo de e-consulta universal presentados constituyen un ejemplo para diseñar programas de gestión de la atención ambulatoria dentro del SNS

8. El modelo de e-consulta universal nos acerca a la quíntuple meta para lograr la excelencia del SNS, mejorando los resultados en salud al menor coste posible, mejorando la experiencia de pacientes y profesionales y facilitando la equidad en la asistencia sanitaria.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] *BOE-A-1986-10499 Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.* (1986, 25 abril). https://www.boe.es/eli/es/l/1986/04/25/14/con

[2] Urbanos-Garrido, R. M. (2016). La desigualdad en el acceso a las prestaciones sanitarias. Propuestas para lograr la equidad. Gaceta Sanitaria, 30, 25-30. doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.01.012

[3] Base de datos Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database

[4] Itchhaporia, D. (2021). The Evolution of the Quintuple Aim: Health Equity, Health Outcomes, and the Economy. Journal Of The American College Of Cardiology, 78(22), 2262-2264. doi.org/10.1016/j.jacc.2021.10.018

[5] Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Portal estadístico del SNS - Encuesta Nacional de Salud de España 2017. https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm

[6] Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Portal Estadístico del SNS - Informe anual del Sistema Nacional de Salud. (2022). https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm

[7] SERGAS. Indicadores generales de listas de espera - Consellería de Sanidade - Servizo Galego de Saúde. https://www.sergas.es/Asistencia-sanitaria/Listas-de-espera?idioma=es

[8] Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Portal Estadístico del SNS - Número de centros de salud y consultorios de Atención Primaria del Sistema Nacional de Salud (SNS) según comunidad autónoma. (2022). https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/sanidadDatos/tablas/tabla16.htm

[9] INE - Instituto Nacional de Estadística. (2021). Área de prensa / Notas de prensa publicadas. INE. https://www.ine.es/dyngs/Prensa/ECP4T23.htm

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[10] INE. Indicadores Demográficos Básicos y Tablas de mortalidad. Indicadores de Calidad de Vida. Esperanza de vida a diferentes edades. https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259944484459&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleFichaIndicador&param3=1259937499084

[11] Instituto Nacional de Estadística. Indicadores de Estructura de la Población. Índice de Envejecimiento Por Comunidad Autónoma 2022. https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=1452

[12] BOE-A-2010-14199 Real Decreto 1093/2010, de 3 de septiembre, por el que se aprueba el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos en el Sistema Nacional de Salud. (2010, 3 septiembre). https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/09/03/1093/con

[13] BOE-A-2003-10715 Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. (2003, 28 mayo). https://www.boe.es/eli/es/l/2003/05/28/16/con

[14] Ministerio de Sanidad. Situación actual de Historia Clínica Digital del SNS 2023. https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/historiaClinicaSNS/mapa/situacionActualHCDSNS.htm

[15] BOE-A-2002-22188 Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. (2002, 14 noviembre). https://www.boe.es/eli/es/l/2002/11/14/41/con

[16] Quiles del Rio J, Rosón Calvo B. (2020). La historia clínica electrónica en el Sistema Público de Salud de Galicia. RUNA. Repositorio Digital de SERGAS. http://hdl.handle.net/20.500.11940/13521

[17] Instituto Nacional de Estadistica. Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. 2021. https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=8320

[18] Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la Causa de Muerte. Año 2022 (datos provisionales). 2023. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175

[19] Vázquez Mourelle R, Aldama López G, Barreiro Díaz MV et al. (2022). Programa Gallego de Atención al Infarto Agudo de Miocardio.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[20] Visseren, F. L. J., Mach, F., Smulders, Y. M., Carballo, D., Koskinas, K. C., Bäck, M., Bénétos, A., Biffi, A., Boavida, J., Capodanno, D., Cosyns, B., Crawford, C., Davos, C. H., Desormais, I., Di Angelantonio, E., Franco, O. H., Halvorsen, S., Hobbs, F. D. R., Hollander, M., . . . Williams, B. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. European Heart Journal, 42(34), 3227-3337. doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484

[21] Kotseva, K., De Backer, G., De Bacquer, D., Rydén, L., Hoes, A. W., Grobbee, D. E., Maggioni, A. P., Marques-Vidal, P., Jennings, C., Abreu, A., Aguíar, C., Badarienė, J., Bruthans, J., Cífková, R., Davletov, K., Dilić, M., Долженко, M. M., Gaiță, D., Gotcheva, N., . . . Wood, D. (2020). Primary prevention efforts are poorly developed in people at high cardiovascular risk: A report from the European Society of Cardiology EURObservational Research Programme EUROASPIRE V survey in 16 European countries. European Journal Of Preventive Cardiology, 28(4), 370-379. doi.org/10.1177/2047487320908698

[22] Ryu, S. (2012). Telemedicine: Opportunities and Developments in Member States: Report on the Second Global Survey on eHealth 2009 (Global Observatory for eHealth Series, Volume 2). Healthcare Informatics Research, 18(2), 153. doi.org/10.4258/hir.2012.18.2.153

[23] Europe Wearable Medical Device Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029) https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-wearable-market

[24] Shewale, R. (2023, 3 diciembre). Insightful smartwatch statistics for 2024. DemandSage. https://www.demandsage.com/smartwatch-statistics/

[25] Canali, S., Schiaffonati, V., & Aliverti, A. (2022). Challenges and recommendations for wearable devices in digital health: Data quality, interoperability, health equity, fairness. PLOS Digital Health, 1(10), e0000104. doi.org/10.1371/journal.pdig.0000104

[26] Alòs, F., & Puig-Ribera, A. (2021). Uso de wearables y aplicaciones móviles (mHealth) para cambiar los estilos de vida desde la práctica clínica en atención primaria: una revisión narrativa. Atención Primaria Práctica, 3, 100122. doi.org/10.1016/j.appr.2021.100122

[27] Halcox, J., Wareham, K., Cardew, A., Gilmore, M., Barry, J., Phillips, C., & Gravenor, M. B. (2017). Assessment of Remote Heart Rhythm Sampling Using the AliveCor Heart Monitor to Screen for Atrial Fibrillation. Circulation, 136(19), 1784-1794. doi.org/10.1161/circulationaha.117.030583

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[28] Hughes, M. S., Addala, A., & Buckingham, B. A. (2023). Digital Technology for Diabetes. The New England Journal Of Medicine, 389(22), 2076-2086. doi.org/10.1056/nejmra2215899

[29] Spatz, E. S., Ginsburg, G. S., Rumsfeld, J. S., & Turakhia, M. P. (2024). Wearable Digital Health Technologies for Monitoring in Cardiovascular Medicine. The New England Journal Of Medicine, 390(4), 346-356. doi.org/10.1056/nejmra2301903

[30] Hughes, M. S., Addala, A., & Buckingham, B. A. (2023b). Digital Technology for Diabetes. The New England Journal Of Medicine, 389(22), 2076-2086. doi.org/10.1056/nejmra2215899

[31] Pérez, M., Mahaffey, K. W., Hedlin, H., Rumsfeld, J. S., García, A., Ferris, T., Balasubramanian, V., Russo, A. M., Rajmane, A., Cheung, L., Hung, G., Lee, J., Kowey, P. R., Talati, N., Nag, D., Gummidipundi, S., Beatty, A. L., Hills, M. T., Desai, S., . . . Investigators, A. H. S. (2019). Large-Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation. The New England Journal Of Medicine, 381(20), 1909-1917. doi.org/10.1056/nejmoa1901183

[32] MacKinnon, G. E., & Brittain, E. L. (2020). Mobile Health Technologies in Cardiopulmonary Disease. Chest, 157(3), 654-664. doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.015

[33] Center for Devices and Radiological Health. (2022, 26 septiembre). Digital Health Software Precertification (Pre-CERT) pilot program. U.S. Food And Drug Administration. https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/digital-health-software-precertification-pre-cert-pilot-program

[34] Sim, I. (2019c). Mobile Devices and Health. The New England Journal Of Medicine, 381(10), 956-968. doi.org/10.1056/nejmra1806949

[35] Angermann, C. E., Sehner, S., Faller, H., Güder, G., Morbach, C., Frantz, S., Wegscheider, K., Ertl, G., & Störk, S. (2023). Longer-Term Effects of Remote Patient Management Following Hospital Discharge After Acute Systolic Heart Failure. JACC: Heart Failure, 11(2), 191-206. doi.org/10.1016/j.jchf.2022.10.016

[36] Zelickson, B. D., Homan, L. (1997). Teledermatology in the nursing home. Archives Of Dermatology, 133(2), 171-174. doi.org/10.1001/archderm.133.2.171

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[37] Yellowlees, P. M., & Kennedy, C. (1997). Telemedicine: here to stay. Medical Journal Of Australia, 166(5), 262-265. doi.org/10.5694/j.1326-5377.1997.tb140109.x

[38] Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Portal Estadístico del SNS - Informe anual del Sistema Nacional de Salud 2022. (2023). https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm

[39] De Albornoz, S.C., Sia, K., Harris, A. (2021). The effectiveness of teleconsultations in primary care: systematic review. Family Practice, 39(1), 168-182. doi.org/10.1093/fampra/cmab077

[40] Peña-Gil, C., & Comín-Colet, J. (2007). Integración de ámbitos asistenciales. Revista Española de Cardiología Suplementos, 7(3), 21C-29C. doi.org/10.1016/s1131-3587(07)75246-9

[41] Cabrera, Á. M. M., & Güeto, J. C. (2007). La consulta de acto único en cardiología. Revista Española de Cardiología Suplementos, 7(3), 30C-36C. doi.org/10.1016/s1131-3587(07)75247-0

[42] Falces, C., Sadurní, J. R., Monell, J., Andrea, R., Ylla, M., Moleiro, A., & Cantillo, J. (2008). One-Stop Outpatient Cardiology Clinics: 10 years' experience. Revista Española de Cardiología (English Edition), 61(5), 530-533. doi.org/10.1016/s1885-5857(08)60174-7

[43] García, J. E. S., Jiménez-Ojeda, B., Patón, M. M., & González, S. A. (2002). La consulta única o de alta resolución como una alternativa de eficiencia a las consultas externas hospitalarias tradicionales. Medicina Clínica, 118(8), 302-305. doi.org/10.1016/s0025-7753(02)72366-x

[44] Smith, C. F., Tompson, A., Holtman, G. A., Bankhead, C., Gleeson, F., Lasserson, D., & Nicholson, B. D. (2018). General practitioner referrals to one-stop clinics for symptoms that could be indicative of cancer: a systematic review of use and clinical outcomes. Family Practice, 36(3), 255-261. doi.org/10.1093/fampra/cmy069

[45] Winchester DE, Wokhlu A, Vilaro J, Bavry AA, Park K, Choi C, Panna M, Kaufmann M, McKillop M, Schmalfuss C. Electronic consults for improving specialty care access for veterans. Am J Manag Care. 2019;25(5):250-253.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[46] Anderson, D., Villagra, V. G., Coman, E., Ahmed, T., Porto, A. F., Jepeal, N., Maci, G., & Teevan, B. (2018). Reduced cost of specialty care using electronic consultations for Medicaid patients. Health Affairs, 37(12), 2031-2036. doi.org/10.1377/hlthaff.2018.05124

[47] Wasfy, J. H., Rao, S. K., Kalwani, N. M., Chittle, M. D., Richardson, C. A., Gallen, K. M., Isselbacher, E. M., Kimball, A. B., & Ferris, T. G. (2016). Longer-term impact of cardiology e-consults. American Heart Journal, 173, 86-93. doi.org/10.1016/j.ahj.2015.11.019

[48] Olayiwola, J. N., Anderson, D., Jepeal, N., Aseltine, R. H., Pickett, C. A., Yan, J., & Zlateva, I. (2016). Electronic Consultations to Improve the Primary Care-Specialty Care Interface for Cardiology in the Medically Underserved: A Cluster-Randomized Controlled Trial. Annals Of Family Medicine, 14(2), 133-140. doi.org/10.1370/afm.1869

[49] Oseran, A., & Wasfy, J. H. (2019). Early experiences with cardiology electronic consults: A systematic review. American Heart Journal, 215, 139-146. doi.org/10.1016/j.ahj.2019.06.013

[50] Vimalananda, V. G., Gupte, G., Seraj, S. M., Orlander, J. D., Berlowitz, D. R., Fincke, B. G., & Simon, S. R. (2015). Electronic consultations (e-consults) to improve access to specialty care: A systematic review and narrative synthesis. Journal Of Telemedicine And Telecare, 21(6), 323-330. doi.org/10.1177/1357633x15582108

[51] Mehrotra, A., Forrest, C. B., & Lin, C. Y. (2011). Dropping the Baton: Specialty Referrals in the United States. The Milbank Quarterly, 89(1), 39-68. doi.org/10.1111/j.1468-0009.2011.00619.x

[52] Vimalananda, V. G., Orlander, J. D., Afable, M. K., Fincke, B. G., Solch, A. K., Rinne, S. T., Kim, Y. H., Cutrona, S. L., Thomas, D. D., Strymish, J., & Simon, S. R. (2019). Electronic consultations (E-consults) and their outcomes: a systematic review. Journal Of The American Medical Informatics Association, 27(3), 471-479. doi.org/10.1093/jamia/ocz185

[53] Patel, V., Stewart, D., & Horstman, M. J. (2020). E-consults: an effective way to decrease clinic wait times in rheumatology. BMC Rheumatology, 4(1). doi.org/10.1186/s41927-020-00152-5

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[54] Naka, F., Lu, J., Porto, A. F., Villagra, J., Wu, Z., & Anderson, D. (2018). Impact of dermatology eConsults on access to care and skin cancer screening in underserved populations: A model for teledermatology services in community health centers. Journal Of The American Academy Of Dermatology, 78(2), 293-302. doi.org/10.1016/j.jaad.2017.09.017

[55] Rostom, K., Smith, C., Liddy, C., Afkham, A., & Keely, E. (2017). Improving Access to Rheumatologists: Use and Benefits of an Electronic Consultation Service. The Journal Of Rheumatology, 45(1), 137-140. doi.org/10.3899/jrheum.161529

[56] Kohlert, S., Murphy, P., Tse, D., Liddy, C., Afkham, A., & Keely, E. (2017). Improving access to otolaryngology–head and neck surgery expert advice through eConsultations. The Laryngoscope, 128(2), 350-355. doi.org/10.1002/lary.26677

[57] Wasfy, J. H., Rao, S. K., Chittle, M. D., Gallen, K. M., Isselbacher, E. M., & Ferris, T. G. (2014). Initial Results of a Cardiac E-Consult Pilot Program. Journal Of The American College Of Cardiology, 64(24), 2706-2707. doi.org/10.1016/j.jacc.2014.09.061

[58] Schettini, P., Shah, K., O'Leary, C., Patel, M., Anderson, J. B., Cho, A. H., Long, A., Bosworth, H. B., & Cameron, C. B. (2017). Keeping care connected: e-Consultation program improves access to nephrology care. Journal Of Telemedicine And Telecare, 25(3), 142-150. doi.org/10.1177/1357633x17748350

[59] Keely, E., Traczyk, L., & Liddy, C. (2015). Patients' Perspectives on Wait Times and the Referral-Consultation Process While Attending a Tertiary Diabetes and Endocrinology Centre: Is Econsultation an Acceptable Option? Canadian Journal Of Diabetes, 39(4), 325-329. doi.org/10.1016/j.jcjd.2014.12.010

[60] Archibald, D., Stratton, J., Liddy, C., Grant, R., Green, D., & Keely, E. (2018). Evaluation of an electronic consultation service in psychiatry for primary care providers. BMC Psychiatry, 18(1). doi.org/10.1186/s12888-018-1701-3

[61] Osman, M. A., Schick-Makaroff, K., Thompson, S., Featherstone, R., Bialy, L., Kurzawa, J., Okpechi, I. G., Habib, S. S., Shojai, S., Jindal, K., Klarenbach, S., & Bello, A. K. (2018). Barriers and facilitators for implementation of electronic consultations (eConsult) to enhance specialist access to care: a scoping review protocol. BMJ Open, 8(9), e022733. doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022733

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[62] Oseran, A., & Wasfy, J. H. (2019b). Early experiences with cardiology electronic consults: A systematic review. American Heart Journal, 215, 139-146. doi.org/10.1016/j.ahj.2019.06.013

[63] Kim, Y., Chen, A. H., Keith, E., Yee, H. F., & Kushel, M. (2009). Not Perfect, but Better: Primary Care Providers' Experiences with Electronic Referrals in a Safety Net Health System. Journal Of General Internal Medicine, 24(5), 614-619. doi.org/10.1007/s11606-009-0955-3

[64] Kim-Hwang, J. E., Chen, A. H., Bell, D. S., Guzman, D., Yee, H. F., & Kushel, M. (2010). Evaluating Electronic Referrals for Specialty Care at a Public Hospital. Journal Of General Internal Medicine, 25(10), 1123-1128. doi.org/10.1007/s11606-010-1402-1

[65] Liddy, C., Afkham, A., Drosinis, P., Joschko, J., & Keely, E. (2015). Impact of and Satisfaction with a New eConsult Service: A Mixed Methods Study of Primary Care Providers. Journal Of The American Board Of Family Medicine, 28(3), 394-403. doi.org/10.3122/jabfm.2015.03.140255

[66] Keely E, Drosinis P, Afkham A, Liddy C. Perspectives of Champlain BASE Specialist Physicians: Their Motivation, Experiences and Recommendations for Providing eConsultations to Primary Care Providers. Stud Health Technol Inform. 2015;209:38-45. doi.org/10.3233/978-1-61499-505-0-38

[67] Chan, E., Johnson, C., Liddy, C., Keely, E., Gauthier, N., Turek, M., Shoki, A., & Archibald, D. (2018). Paging the eCardiologist: insights into referral behaviour of primary care physicians from qualitative analysis of a cardiology eConsult service. DIGITAL HEALTH, 4, 205520761879214. doi.org/10.1177/2055207618792140

[68] Liddy, C., Drosinis, P., Joschko, J., & Keely, E. (2016). Improving Access to Specialist Care for an Aging Population. Gerontology And Geriatric Medicine, 2, 233372141667719. doi.org/10.1177/2333721416677195

[69] Liddy, C., Armstrong, C. D., McKellips, F., Drosinis, P., Afkham, A., & Keely, E. (2016). Choosing a Model for eConsult Specialist Remuneration: Factors to Consider. Informatics (Basel), 3(2), 8. doi.org/10.3390/informatics3020008

[70] Anderson D, Villagra V, Coman EN, Zlateva I, Hutchinson A, Villagra J, Olayiwola JN. A cost-effectiveness analysis of cardiology eConsults for Medicaid patients. Am J Manag Care. 2018 Jan 1;24(1):e9-e16.

[71] McAdams, M., Cannavo, L., & Orlander, J. D. (2014). A medical specialty e-consult program in a VA health care system. Fed Pract, 31(5), 26-31.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[72] Anderson, D., Villagra, V., Coman, E. N., Zlateva, I., Hutchinson, A., Villagra, J., & Olayiwola, J. N. (2018). A cost-effectiveness analysis of cardiology eConsults for Medicaid patients. The American journal of managed care, 24(1), e9–e16.

[73] Rey-Aldana, D. R., Mazón-Ramos, P., Romero, M. P., Cinza-Sanjurjo, S., Álvarez-álvarez, B., Agra-Bermejo, R., Rigueiro-Veloso, P., Espasandín-Domínguez, J., Gude-Sampedro, F., & González-Juanatey, J. R. (2022). Longer-Term Results of a Universal Electronic Consultation Program at the Cardiology Department of a Galician Healthcare Area. Circulation: Cardiovascular Quality And Outcomes, 15(1). doi.org/10.1161/circoutcomes.121.008130

[74] WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios Éticos Para las Investigaciones Médicas En Seres Humanos. https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

[75] BOE-A-2018-16673 Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. (2018, 5 diciembre). https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3/con

[76] McDowall, D., McCleary, R., & Bartos, B. J. (2019). Interrupted time series analysis. Oxford University Press.

[77] Fahrmeir, L., Kneib, T., Lang, S., & Marx, B. P. (2013). Regression: Models, Methods and Applications. En Springer eBooks. doi.org/10.1007/978-3-642-34333-9

[78] Eilers, P. H., & Marx, B. D. (1996). Flexible smoothing with B-splines and penalties. Statistical science, 11(2), 89-121.

[79] Endo, A., Van Leeuwen, E., & Baguelin, M. (2019). Introduction to particle Markov-chain Monte Carlo for disease dynamics modellers. Epidemics, 29, 100363. doi.org/10.1016/j.epidem.2019.100363

[80] The comprehensive R Archive Network. https://cran.r-project.org/

[81] Comprehensive R Archive Network (CRAN). (2023, 20 octubre). R Utilities Accompanying the Software Package BayesX [R package BayesX version 0.3-3]. https://cran.r-project.org/web/packages/BayesX/index.html

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[82] DOG 96 del 21/05/2014 - DECRETO 56/2014, de 30 de abril, por el que se establecen las tarifas de los servicios sanitarios prestados en los centros dependientes del Servicio Gallego de Salud y en las fundaciones públicas sanitarias. https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140521/AnuncioC3K1-140514-0001_es.html

[83] Moreno-Ramírez, D., Ferrándiz, L., Ruíz-De-Casas, A., Nieto-García, A., Moreno-Alvarez, P., Galdeano, R., & Camacho, F. (2009). Economic evaluation of a store-and-forward teledermatology system for skin cancer patients. Journal Of Telemedicine And Telecare, 15(1), 40-45. doi.org/10.1258/jtt.2008.080901

[84] BOE-A-2009-17495 Resolución de 21 de octubre de 2009, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se dictan instrucciones para la compensación de gastos de transporte en los casos de asistencia sanitaria derivada de riesgos profesionales y de comparecencias para la realización de exámenes o valoraciones médicas. (2009, 21 octubre). https://www.boe.es/eli/es/res/2009/10/21/(1)

[85] Martínez López, D., F. Pedraja, M. A. Monés y M. Colldeforns (2018). "Debates sobre la reforma del Sistema de Financiación Autonómica: ii) ¿Nivelación total o parcial?" FEDEA Policy Papers no. 2018-07, Madrid. https://documentos.fedea.net/pubs/fpp/2018/07/FPP2018-07.pdf

[86] Robusté Anton F. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins Canals i Ports de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità & Universitat de Barcelona Facultat de Ciències Econòmiques i Empresarials. (2000). Els comptes del transport de viatgers a la regió metropolitana de barcelona : any 1998. Autoritat del Transport Metropolità.

[87] Lucía, C. A. M. (2002). Implicaciones renta-trabajo-ocio en el contexto norte-sur. Universidad Autónoma de Madrid. http://hdl.handle.net/10486/5083

[88] Las personas mayores en España - Instituto de Mayores y Servicios Sociales. Instituto de Mayores y Servicios Sociales. https://imserso.es/espacio-mayores/las-personas-mayores-espana

[89] Centro de Investigaciones Sociológicas. Condiciones de vida de las personas mayores. https://www.cis.es/inicio

[90] Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples. IPREM anual 2019. https://www.iprem.com.es/anual.html

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[91] Propper, C. (1995). Agency and incentives in the NHS internal market. Social Science & Medicine, 40(12), 1683-1690. doi.org/10.1016/0277-9536(94)00285-2

[92] Čokorilo, O., Ivković, I., & Kaplanović, S. (2019). Prediction of Exhaust Emission Costs in Air and Road Transportation. Sustainability, 11(17), 4688. doi.org/10.3390/su11174688

[93] Ivković, I., Kaplanović, S., & Milovanović, B. (2017). Influence of road and traffic conditions on fuel consumption and fuel cost for different bus technologies. Thermal Science, 21(1 Part B), 693-706. doi.org/10.2298/tsci160301135i

[94] Chester, M., & Horvath, A. (2008). Environmental Life-cycle Assessment of Passenger Transportation: A Detailed Methodology for Energy, Greenhouse Gas and Criteria Pollutant Inventories of Automobiles, Buses, Light Rail, Heavy Rail and Air v.2. UC Berkeley: Center for Future Urban Transport: A Volvo Center of Excellence. Retrieved from https://escholarship.org/uc/item/5670921q

[95] Litman T. Air Pollution Costs Spreadsheet. Victoria Transport Policy Institute 2006. https://www.vtpi.org/airpollution.xls

[96] CAPRI. Concerted Action on Transport Pricing Research Integration; Final Report; EU, RTD IV FP: Brussels, Belgium, 2001

[97] CE Delft. (2021, 15 abril). External Costs of Transport in Europe - CE Delft - EN. CE Delft - EN. https://cedelft.eu/publications/external-costs-of-transport-in-europe/

[98] Cobb, C.W. and Douglas, P.H. (1928) A Theory of Production. American Economic Review, 18, 139-165. https://www.aeaweb.org/aer/top20/18.1.139-165.pdf

[99] Rey-Aldana, D., Cinza-Sanjurjo, S., Romero, M. P., López-Barreiro, J. L., García-Castelo, A., Pazos-Mareque, J. M., Mazón-Ramos, P., & González–Juanatey, J. R. (2022). Programa de consulta electrónica universal (e-consulta) de un servicio de cardiología. Resultados a largo plazo. Revista Española de Cardiología, 75(2), 159-165. doi.org/10.1016/j.recesp.2020.11.007

[100] Comes, Y., Solitario, R., Garbus, P., Mauro, M., Czerniecki, S., Vázquez, A., Sotelo, R., & Stolkiner, A. (2007). EL CONCEPTO DE ACCESIBILIDAD: LA PERSPECTIVA RELACIONAL ENTRE POBLACIÓN Y SERVICIOS. Anuario de Investigaciones, XIV, 201-209.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[101] Tuckson, R. V., Edmunds, M., & Hodgkins, M. (2017). Telehealth. The New England Journal Of Medicine, 377(16), 1585-1592. doi.org/10.1056/nejmsr1503323

[102] Hernández-Afonso, J., Facenda-Lorenzo, M., Rodríguez-Esteban, M., Hernández-García, C., Núñez-Chicharro, L., & Viñas-Pérez, A. D. (2017). New Model of Integration Between Primary Health Care and Specialized Cardiology Care. Revista Española de Cardiología (English Edition), 70(10), 873-875. doi.org/10.1016/j.rec.2017.02.004

[103] Bravo-Amaro, M., Calvo-Iglesias, F., Peña-Gil, C., Castro-Verdes, M., Paredes-Galán, E., Soto-Loureiro, F., & Íñiguez-Romo, A. (2022). Consulta electrónica y modelo evolutivo en la asistencia ambulatoria de procesos cardiovasculares. REC: CardioClinics, 57(2), 97-106. doi.org/10.1016/j.rccl.2021.06.003

[104] Mazón-Ramos, P., Cinza-Sanjurjo, S., Garcia-Vega, D., Portela-Romero, M., Sanmartin-Pena, J. C., Rey-Aldana, D., Monzonís, A. M., Espasandín-Domínguez, J., Gude-Sampedro, F., & González–Juanatey, J. R. (2023). A clinician-to-clinician universal electronic consultation programme at the cardiology department of a Galician healthcare area improves healthcare accessibility and outcomes in elderly patients. European Heart Journal, 4(2), 90-98. doi.org/10.1093/ehjdh/ztad004

[105] Martin, D., Miller, A. P., Quesnel-Vallée, A., Caron, N. R., Vissandjée, B., & Marchildon, G. P. (2018). Canada's universal health-care system: achieving its potential. The Lancet, 391(10131), 1718-1735. doi.org/10.1016/s0140-6736(18)30181-8

[106] Inglis, S. C., Clark, R., Dierckx, R., Prieto-Merino, D., & Cleland, J. G. (2015). Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. The Cochrane Library, 2015(10). doi.org/10.1002/14651858.cd007228.pub3

[107] Geissler, K. H. (2019). Differences in referral patterns for rural primary care physicians from 2005 to 2016. Health Services Research, 55(1), 94-102. doi.org/10.1111/1475-6773.13244

[108] Mazón-Ramos, P., Román-Rego, A., Díaz-Fernández, B., Portela-Romero, M., Garcia-Vega, D., Bastos-Fernández, M., Rey-Aldana, D., Lage-Fernández, R., Cinza-Sanjurjo, S., & González–Juanatey, J. R. (2023). Impact of the COVID-19 pandemic upon a universal electronic consultation program (e-consultation) between general practitioners and cardiologists. Revista Clínica Española (English Edition), 223(6), 350-358. doi.org/10.1016/j.rceng.2023.04.010

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[109] Gómez-Doblas, J. J., Muñiz, J., Martin, J. J. A., Rodríguez-Roca, G., Lobos, J. M., Awamleh, P., Permanyer-Miralda, G., Chorro, F. J., Anguita, M., & Roig, E. (2014). Prevalencia de fibrilación auricular en España. Resultados del estudio OFRECE. Revista Española de Cardiología, 67(4), 259-269. doi.org/10.1016/j.recesp.2013.07.015

[110] Chamosa, S., Alarcón, J. A., Dorronsoro, M., Saavedra, F. J. M., Barrera, J. M., Arrazola, X., De la Cuesta, P., Alkiza, M. E., Begiristáin, J. M., Carrera, I. A., & Vicente, J. M. S. (2015). Predictors of Enrollment in Cardiac Rehabilitation Programs in Spain. Journal Of Cardiopulmonary Rehabilitation And Prevention, 35(4), 255-262. doi.org/10.1097/hcr.0000000000000126

[111] Borren, N. Z., Conway, G., Tan, W., Andrews, E., Garber, J. J., Yajnik, V., & Ananthakrishnan, A. N. (2017). Distance to Specialist Care and Disease Outcomes in Inflammatory Bowel Disease. Inflammatory Bowel Diseases, 23(7), 1234-1239. doi.org/10.1097/mib.0000000000001133

[112] Peeters, K. M. M., Reichel, L., Muris, D. M., & Cals, J. (2024). Family Physician–to–Hospital Specialist Electronic Consultation and Access to Hospital Care. JAMA Network Open, 7(1), e2351623. doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.51623

[113] Linden, A. (2017). A matching framework to improve causal inference in interrupted time-series analysis. Journal Of Evaluation In Clinical Practice, 24(2), 408-415. doi.org/10.1111/jep.12874

[114] Vimalananda, V. G., Orlander, J. D., Afable, M. K., Fincke, B. G., Solch, A. K., Rinne, S. T., Kim, Y. H., Cutrona, S. L., Thomas, D. D., Strymish, J., & Simon, S. R. (2019b). Electronic consultations (E-consults) and their outcomes: a systematic review. Journal Of The American Medical Informatics Association, 27(3), 471-479. doi.org/10.1093/jamia/ocz185

[115] Gleason, N., Prasad, P., Ackerman, S., Ho, C., Monacelli, J., Wang, M., Collado, D., & Gonzales, R. (2017). Adoption and impact of an eConsult system in a fee-for-service setting. Healthcare, 5(1-2), 40-45. doi.org/10.1016/j.hjdsi.2016.05.005

[116] Bauer, B., Nguyen-Phan, A. L., Ong, M., Ziaeian, B., & Nguyen, K. (2019). Cardiology electronic consultations: Efficient and safe, but consultant satisfaction is equivocal. Journal Of Telemedicine And Telecare, 26(6), 341-348. doi.org/10.1177/1357633x19828130

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[117] Mendell, J., Bates, J., Banner, D., Horvat, D., Kang, B., Singer, J., Ignaszewski, A., & Lear, S. A. (2019). What Do Patients Talk About? A Qualitative Analysis of Online Chat Sessions with Health Care Specialists During a "Virtual" Cardiac Rehabilitation Program. Telemedicine Journal And E-health, 25(1), 71-78. doi.org/10.1089/tmj.2017.0206

[118] Phadke, N. A. (2022). Universal Cardiology Electronic Consultations. Circulation: Cardiovascular Quality And Outcomes, 15(1). doi.org/10.1161/circoutcomes.121.008709

[119] Olayiwola, J. N., Potapov, A., Gordon, A., Jurado, J., Magaña, C., Knox, M., & Tuot, D. S. (2018). Electronic consultation impact from the primary care clinician perspective: Outcomes from a national sample. Journal Of Telemedicine And Telecare, 25(8), 493-498. doi.org/10.1177/1357633x18784416

[120] Schraufnagel, D. E., Balmes, J. R., De Matteis, S., Hoffman, B., Kim, W. J., Padilla, R. P., Rice, M. B., Sood, A., Vanker, A., & Wuebbles, D. J. (2019). Health Benefits of Air Pollution Reduction. Annals Of The American Thoracic Society, 16(12), 1478-1487. doi.org/10.1513/annalsats.201907-538cme

[121] Rey-Aldana, D. R., Santías, F. R., Ramos, P. M., Romero, M. P., Cinza-Sanjurjo, S., Álvarez, B. Á., Bermejo, R. A., Gude-Sampedro, F., & González–Juanatey, J. R. (2021). Cost and Potential Savings of Electronic Consultation and Its Relationship with Reduction in Atmospheric Pollution. Sustainability, 13(22), 12436. doi.org/10.3390/su132212436

[122] Dullet, N., Geraghty, E. M., Kaufman, T., Kissee, J. L., King, J., Dharmar, M., Smith, A. C., & Marcin, J. P. (2017). Impact of a University-Based Outpatient Telemedicine Program on Time Savings, Travel Costs, and Environmental Pollutants. Value In Health, 20(4), 542-546. doi.org/10.1016/j.jval.2017.01.014

[123] Vidal-Alaball J, Franch-Parella J, Lopez Seguí F, Garcia Cuyàs F, Mendioroz Peña J. Impact of a Telemedicine Program on the Reduction in the Emission of Atmospheric Pollutants and Journeys by Road. Int J Environ Res Public Health 2019;16:4366. doi.org/10.3390/ijerph16224366

[124] Townsend, N., Wilson, L., Bhatnagar, P., Wickramasinghe, K., Rayner, M., & Nichols, M. (2016). Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. European Heart Journal, 37(42), 3232-3245. doi.org/10.1093/eurheartj/ehw334

[125] Mehilli, J., & Presbitero, P. (2020). Coronary artery disease and acute coronary syndrome in women. Heart, 106(7), 487-492. doi.org/10.1136/heartjnl-2019-315555

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

[126] Mazón-Ramos, P., Aldana, D. R., Garcia-Vega, D., Romero, M. P., Rodríguez-Mañero, M., Lage-Fernández, R., Cinza-Sanjurjo, S., & González–Juanatey, J. R. (2023). Gender differences on healthcare accessibility and outcomes of a electronic inter-clinician consultation program at the cardiology department in a Galician Health Area. European Journal Of Clinical Investigation, 53(9). doi.org/10.1111/eci.14012

[127] Mazón-Ramos, P., Cinza-Sanjurjo, S., Garcia-Vega, D., Romero, M. P., Rodríguez-Mañero, M., Aldana, D. R., Morandeira, A. P., Lage-Fernández, R., Gude-Sampedro, F., & González–Juanatey, J. R. (2022). The impact of inter-clinician electronic consultation in patients diagnosed with atrial fibrillation in primary care. European Journal Of Clinical Investigation, 53(3). doi.org/10.1111/eci.13904

[128] Mazón-Ramos, P., Álvarez-álvarez, B., Ameixeiras-Cundins, C., Portela-Romero, M., Garcia-Vega, D., Rigueiro-Veloso, P., Rey-Aldana, D., Lage-Fernández, R., Cinza-Sanjurjo, S., & González–Juanatey, J. R. (2022). An electronic consultation program impacts on heart failure patients' prognosis: implications for heart failure care. Esc Heart Failure, 9(6), 4150-4159. doi.org/10.1002/ehf2.14134

[129] Rohde, L. E. P., Rover, M. M., Filho, C. R. H., Rabelo-Silva, E. R., Silvestre, O. M., Martins, S. M., Passos, L. C. S., De Figueiredo Neto, J. A., Danzmann, L. C., Silveira, F. S., Mesas, C., Hernandes, M. E., Moura, L. Z., Simões, M. V., Ritt, L. E. F., Nishijuka, F. A., Bertoldi, E. G., Orto, F. T. C. D., Magedanz, E. H., . . . Costa, V. P. P. (2023). Multifaceted Strategy Based on Automated Text Messaging After a Recent Heart Failure Admission. JAMA Cardiology. doi.org/10.1001/jamacardio.2023.4501

[130] Angermann, C. E., Sehner, S., Faller, H., Güder, G., Morbach, C., Frantz, S., Wegscheider, K., Ertl, G., & Störk, S. (2023b). Longer-Term Effects of Remote Patient Management Following Hospital Discharge After Acute Systolic Heart Failure. JACC: Heart Failure, 11(2), 191-206. doi.org/10.1016/j.jchf.2022.10.016

[131] Asociación de Hospitales de Galicia (AHOSGAL). Diagnóstico de la sanidad de Galicia 2019. Disponible en: http://ahosgal.es/wp-content/uploads/2019/12/Diagn%C3%B3stico-de-la-Sanidad-en-Galicia-2019.pdf

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

8. ANEXOS

8.1 PUBLICACIONES INCLUIDAS EN ESTA TESIS

1. **Rey-Aldana, D**., Cinza-Sanjurjo, S., Romero, M. P., López-Barreiro, J. L., García-Castelo, A., Pazos-Mareque, J. M., Mazón-Ramos, P., & González-Juanatey, J. R. (2022). Programa de consulta electrónica universal (e-consulta) de un servicio de cardiología. Resultados a largo plazo. Revista Española de Cardiología, 75(2), 159-165.

   https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.11.007

   Calidad de la publicación:

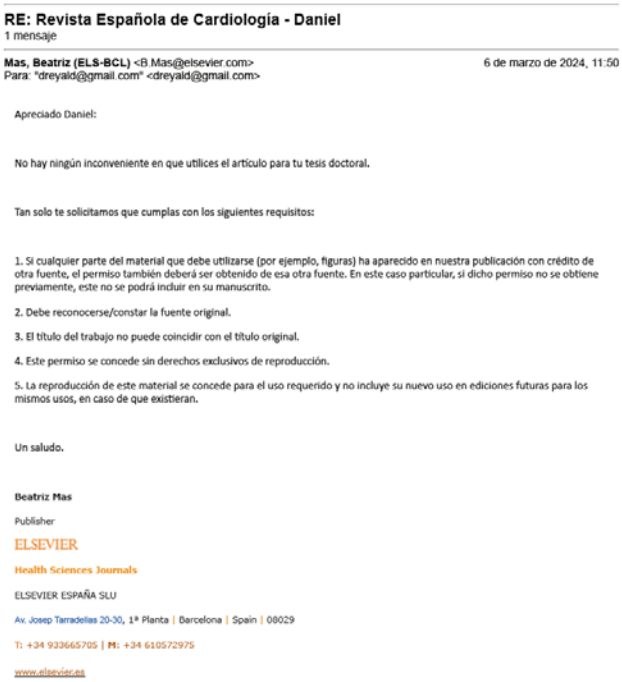
   - Factor de impacto: 5.9 (Q1)

   - Citaciones:

     Google Schoolar: 24 citas

     SCOPUS: 19 citas

   Autorización de la revista/editorial para el uso de la publicación en la tesis



RE: Revista Española de Cardiología - Daniel
1 mensaje

Mas, Beatriz (ELS-BCL) <B.Mas@elsevier.com> 6 de marzo de 2024, 11:50
Para: "dreyald@gmail.com" <dreyald@gmail.com>

Apreciado Daniel:

No hay ningún inconveniente en que utilices el artículo para tu tesis doctoral.

Tan solo te solicitamos que cumplas con los siguientes requisitos:

1. Si cualquier parte del material que debe utilizarse (por ejemplo, figuras) ha aparecido en nuestra publicación con crédito de otra fuente, el permiso también deberá ser obtenido de esa otra fuente. En este caso particular, si dicho permiso no se obtiene previamente, este no se podrá incluir en su manuscrito.
2. Debe reconocerse/constar la fuente original.
3. El título del trabajo no puede coincidir con el título original.
4. Este permiso se concede sin derechos exclusivos de reproducción.
5. La reproducción de este material se concede para el uso requerido y no incluye su nuevo uso en ediciones futuras para los mismos usos, en caso de que existieran.

Un saludo.

Beatriz Mas
Publisher
ELSEVIER
Health Sciences Journals
ELSEVIER ESPAÑA SLU
Av. Josep Tarradellas 20-30, 1ª Planta | Barcelona | Spain | 08029
T: +34 933665705 | M: +34 610572975
www.elsevier.es

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Rev Esp Cardiol. 2022;75(2):159–165

Artículo original

Programa de consulta electrónica universal (e-consulta) de un servicio de cardiología. Resultados a largo plazo

Daniel Rey-Aldana[a], Sergio Cinza-Sanjurjo[b], Manuel Portela-Romero[c], José L. López-Barreiro[d], Alberto Garcia-Castelo[d], José M. Pazos-Mareque[d], Pilar Mazón-Ramos[d,e] y José R. González-Juanatey[d,e,*]

[a] Centro de Saude A Estrada, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España
[b] Centro de Saude Porto do Son, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España
[c] Centro de Saude Concepción Arenal, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Santiago de Compostela, A Coruña, España
[d] Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, A Coruña, España
[e] Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

Historia del artículo:
Recibido el 5 de abril de 2020
Aceptado el 6 de noviembre de 2020
On-line el 17 de diciembre de 2020

Palabras clave:
Servicio de salud
Eficiencia
Consulta electrónica

RESUMEN

Introducción y objetivos: Muchos sistemas sanitarios han iniciado programas de consulta electrónica, aunque poco se conoce de su impacto en acceso, seguridad y satisfacción. El objetivo de este estudio es evaluar el impacto clínico de la puesta en marcha de un modelo de atención ambulatoria que incluye una consulta electrónica (e-consulta) inicial comparándolo con un modelo presencial de acto único.
Métodos: Se seleccionó a pacientes con al menos 1 consulta al servicio de cardiología entre 2010 y 2019. Mediante un modelo de regresión de series temporales interrumpidas, se analizó el impacto de la incorporación de la e-consulta en el modelo asistencial (iniciado en 2013), evaluando: tiempo de espera de la atención, asistencias a urgencias, ingresos hospitalarios y mortalidad.
Resultados: Se analizó a 47.377 pacientes: el 61,9% de ellos atendidos incorporando la e-consulta y el 38,1% en el modelo de consulta presencial de acto único. La mediana [intervalo intercuartílico] de la demora a la atención en el modelo de e-consulta, 7 [5-13] días, fue menor que en el modelo presencial: 33 [14-81] días ($p < 0,001$). El modelo de regresión para series temporales interrumpidas mostró que la incorporación de la e-consulta aporta una disminución muy importante en la demora de la atención, que se mantiene en torno a los 9 días, aunque con ligeras oscilaciones. Los pacientes valorados vía e-consulta tuvieron menos ingresos hospitalarios (el 0,9 frente al 1,2%; $p = 0,0017$) y mortalidad (el 2,5 frente al 3,9%; $p < 0,001$).
Conclusiones: Un programa de atención ambulatoria que incluye una e-consulta ha mostrado importantes reducciones en los tiempos de espera y es un modelo seguro, con menores tasas de ingresos hospitalarios y mortalidad en el primer año.
© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Universal electronic consultation (e-consultation) program of a cardiology service. Long-term results

Keywords:
Health service
Effectiveness
Electronic consultation program

ABSTRACT

Introduction and objectives: Many health systems have initiated electronic consultation (e-consultation) programs, although little is known about their impact on accessibility, safety, and satisfaction. The aim of this study was to assess the clinical impact of the implementation of an outpatient care model that includes an initial e-consultation and to compare it with a one-time face-to-face consultation model.
Methods: We selected patients who visited the cardiology service at least once between 2010 and 2019. Using an interrupted time series regression model, we analyzed the impact of incorporating e-consultation into the health care model (started in 2013), and evaluated waiting times, emergency services, hospital admissions, and mortality.
Results: We analyzed 47 377 patients: 61.9% were attended in e-consultation and 38.1% in one-time face-to-face consultations. The waiting time for care was shorter in the e-consultation model (median [IQR]: 7 [5-13] days) than in the face-to-face model (median [IQR]: 33 [14-81] days), $P < .001$. The interrupted time series regression model showed that the introduction of e-consultation substantially decreased waiting times, which held steady at around 9 days, although with slight oscillations. Patients

* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Choupana s/n, 15706, Santiago de Compostela, A Coruña, España.
Correo electrónico: jose.ramon.gonzalez.juanatey@sergas.es (J.R. González-Juanatey).

https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.11.007
0300-8932/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

evaluated via e-consultation had fewer hospital admissions (0.9% vs 1.2%, $P = .0017$) and lower mortality (2.5% vs 3.9%, $P < .001$).
Conclusions: An outpatient care program that includes an e-consultation reduced waiting times significantly and was safe, with a lower rate of hospital admissions and mortality in the first year.
© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha de la historia clínica electrónica integrada entre niveles asistenciales permite el acceso al conjunto de la información clínica de los pacientes para los profesionales de distintos niveles asistenciales, mejora la comunicación entre ellos y posibilita el desarrollo de nuevas modalidades de gestión clínica de la atención ambulatoria que optimicen los recursos sanitarios. Es la herramienta que cristaliza la integración entre niveles, ya que evita la fragmentación de los cuidados y fomenta la coordinación, la continuidad asistencial y la atención integral del paciente[1]. Todo ello potencia la resolución de los problemas sanitarios en el nivel asistencial adecuado, permite mejorar el acceso de los pacientes al sistema sanitario y evita actos médicos que no aporten valor, siempre desde la premisa de la seguridad[2]. Con base en estas premisas, el Servicio de Salud de Galicia utiliza como historia electrónica una historia clínica integrada entre niveles asistenciales (IANUS).

La telemedicina se ha incorporado en nuevos modelos de gestión de la atención ambulatoria con la inclusión de consultas electrónicas (e-consulta), como forma de interconsulta entre dos especialistas médicos a través de aplicaciones o plataformas informáticas que garanticen la seguridad de la información clínica. Oseran et al.[3] describen que pacientes y profesionales aceptan bien las e-consultas, que permiten resolver la atención en las consultas ambulatorias más rápidamente, adecuan la demora asistencial a las características del problema clínico y permiten reducir costes sanitarios.

El Servicio de Cardiología del Área Sanitaria Integrada de Santiago de Compostela (ASISC) implantó en 2008 las consultas de acto único. En ellas, además de la consulta presencial, el cardiólogo realiza en la misma jornada las pruebas complementarias necesarias para el diagnóstico a los pacientes remitidos por los médicos de atención primaria (AP) a cardiología. Esto permite reducir la asistencia a un solo acto médico, frente a los modelos más clásicos que incluyen diferentes visitas del paciente para la consulta inicial, la realización de pruebas complementarias-que además habitualmente llevan a cabo profesionales diferentes del clínico responsable–y una visita final para integrar diagnóstico y tratamiento[4]. Ya se ha demostrado que este nuevo modelo asistencial de acto único reduce los tiempos de espera y la necesidad de consultas sucesivas[5] y podría ser incluso más resolutivo cuando médicos no cardiólogos realizan la ecografía fuera del hospital[6].

En 2013 se desarrolló e implementó un proyecto de e-consulta universal consensuado entre los gestores del área sanitaria, médicos de AP y cardiólogos, que incluía una primera consulta no presencial (e-consulta) mediante la historia clínica electrónica compartida (IANUS). En todos los casos se especifica el motivo de la demanda asistencial por parte del médico de AP y la respuesta clínica del cardiólogo. En los casos en que los datos disponibles en la historia clínica permitían resolver la consulta de forma no presencial, se planteaba una estrategia diagnóstica y terapéutica al médico de AP. Se remitía a los demás pacientes a una consulta presencial de acto único en la que se tomaba la decisión del alta clínica o seguimiento en consultas posteriores por el servicio de cardiología.

A pesar de una implantación creciente de los modelos de consulta telemática, no se dispone de evidencia que respalde la calidad de la atención sanitaria en cuanto a demoras, impacto pronóstico y satisfacción de los pacientes y los profesionales.

El objetivo de nuestro estudio es evaluar el impacto clínico de la puesta en marcha de un modelo de atención ambulatoria que incluye una consulta electrónica (e-consulta) inicial comparándolo con un modelo presencial de acto único. Además, como objetivo secundario, se evalúa la satisfacción de los pacientes y los profesionales con dicho modelo.

MÉTODOS

Pacientes

El ASISC da cobertura asistencial a 446.603 ciudadanos, de los que 352.331 son mayores de 14 años. Esta población se caracteriza por su gran dispersión geográfica, repartida en 46 ayuntamientos. El número de ciudadanos mayores de 65 años es de 107.812, lo que representa el 24,2% de la población del área. Para dar asistencia a la población mayor de 14 años, el área sanitaria está dotada con 301 plazas de médico de familia, que ejercen su actividad asistencial en 56 centros de salud y 21 consultorios periféricos, todos ellos agrupados funcionalmente en 25 servicios de atención primaria.

El Servicio de Cardiología del ASISC, integrado en 3 centros hospitalarios, responde diariamente a una media de 32 e-consultas de 6 cardiólogos, y atiende alrededor de 25 consultas presenciales de los pacientes procedentes de la e-consulta con 3 cardiólogos. Responde las e-consultas un equipo de 6 cardiólogos, integrado por los 3 que realizan de manera exclusiva la consulta presencial de acto único y otros 3 que participan en rotación cada 2 meses con los demás especialistas del servicio. Estos 3 cardiólogos con otra actividad asistencial dedican aproximadamente 2 h de su jornada laboral a la valoración de las e-consultas. Para todos los profesionales se programan 10 min por e-consulta citada en su agenda.

Se implantó el modelo de consulta de acto único en el año 2008 y estuvo vigente hasta 2012. Para el presente trabajo, se seleccionó a los pacientes desde 2010 porque la calidad de los datos registrados a partir de ese momento es homogénea con la registrada durante el periodo de e-consulta. Según este modelo, la visita al cardiólogo incluye todas las pruebas complementarias (electrocardiograma, ecocardiograma, Holter y ergometría) que este considere necesarias para el diagnóstico. En este grupo los pacientes procedían tanto de AP como de los diferentes servicios hospitalarios, incluido el de urgencias.

En enero de 2013 se implantó un modelo de atención ambulatoria que incluye una consulta electrónica o e-consulta, definida por 3 características: *a)* comunicación entre 2 profesionales sanitarios; *b)* tanto la consulta como la respuesta se realizan en un sistema electrónico seguro y quedan documentadas como parte de la historia clínica oficial del paciente (IANUS), y *c)* todo el acto médico se refiere a un problema clínico concreto. La resolución de esta e-consulta tiene 3 opciones: *a)* se resuelve sin necesidad de visita presencial con el cardiólogo; *b)* el cardiólogo decide que el paciente requiere un examen presencial, que se realizará en una consulta de acto único, y *c)* tras e-consulta y consulta presencial, se decide un seguimiento posterior por el

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

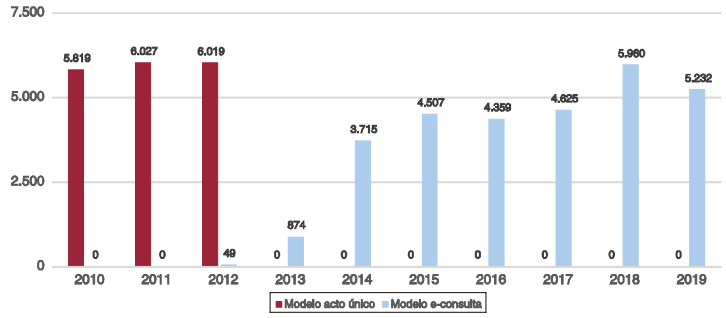


Figura 1. Número de pacientes remitidos anualmente al servicio de cardiología.

servicio. Este modelo era aplicable únicamente a las derivaciones desde AP. En la figura 1 se muestra el número de pacientes atendidos anualmente en el Servicio de Cardiología de ASISC.

Para el presente trabajo, se seleccionó a los pacientes derivados al menos 1 vez al servicio de cardiología desde el 1 de enero de 2010 hasta el 31 de diciembre de 2019, con lo que se obtuvo una muestra final de 47.377 pacientes.

Variables

Se registraron las características demográficas y clínicas, así como la modalidad de consulta con que se atendió a cada paciente. Para evaluar el impacto de la e-consulta, se consideraron los siguientes eventos: demora asistencial, asistencias al servicio de urgencias, ingresos hospitalarios y mortalidad durante el año siguiente a la consulta. Estuvo disponible la causa de la muerte de los pacientes con fallecimiento hospitalario (6.965 pacientes).

Además, con la finalidad de la reacreditación AENOR, en 2019 se evaluó la satisfacción de pacientes y profesionales mediante un cuestionario específico.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan mediante media ± desviación estándar o mediana [intervalo intercuartílico] para distribuciones asimétricas. Para verificar la existencia de diferencias entre los modelos de consulta (acto único o e-consulta), se utilizaron las pruebas de la χ^2 y la U de Mann-Whitney. Para el análisis de estos datos, se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 22.0 (SPSS Inc., Estados Unidos). Para analizar el impacto de la e-consulta en la demora en las consultas, asistencias a urgencias hospitalarias y mortalidad que se habían producido al año de la primera consulta, se han utilizado análisis de series de tiempo interrumpidas[7].

Para analizar la mortalidad, la asistencia en urgencias y los ingresos hospitalarios, los denominadores fueron las consultas realizadas en cada mes. Se emplearon modelos de regresión de Poisson para testar la hipótesis de que la e-consulta tendría menores tasas. Se modelaron las tasas directamente con un modelo log-lineal incluyendo los casos (urgencias, hospitalizaciones, muertes) como variable dependiente y las consultas mensuales como *offset*.

Para analizar la demora de la consulta, se utilizó un modelo de regresión de distribución log-normal para la variable dependiente, donde el efecto de la interacción tiempo (desde el inicio del estudio)-modelo de consulta se ha ajustado con un modelo aditivo generalizado con *splines*.

En los modelos ajustados se han comprobado estacionalidad, autocorrelación, sobredispersión y linealidad. Para analizar los datos, se ha utilizado el programa R, versión 4.0.3, disponible gratuitamente en CRAN-R[8].

RESULTADOS

Un total de 47.377 pacientes fueron atendidos en el periodo de estudio (el 38,1% por el modelo de acto único y el 61,9% por el modelo que incorpora la e-consulta). Entre los atendidos mediante e-consulta, el 21,4% no precisó una consulta presencial, el 30,4% acudió a 1 consulta presencial y el 48,2% requirió 2 o más consultas presenciales (figura 2).

En la tabla 1 se muestran las características de los pacientes atendidos según los modelos de atención. No se observan diferencias en edad o sexo según los 2 modelos estudiados. Sin embargo, los pacientes atendidos según el modelo de acto único presentaron mayor frecuencia de comorbilidades que los del modelo de e-consulta. Entre estos, los de más edad y mayor frecuencia de comorbilidades precisaron un mayor número de consultas presenciales.

En la tabla 2 se muestran los datos relativos a la demora de las consultas, las pruebas realizadas, la atención en urgencias y la admisión. Siguiendo el modelo de e-consulta las demoras disminuyen drásticamente respecto al modelo de acto único, con medianas de 7 [5-13] y 33 [14-81] días respectivamente ($p < 0,001$). También se encuentran diferencias significativas en favor de la e-consulta con tasas más bajas en las asistencias a urgencias y los ingresos hospitalarios.

En la tabla 3 se muestran los datos de mortalidad y las causas de muerte de los pacientes fallecidos en el hospital. La mortalidad es significativamente menor entre los atendidos por e-consulta.

Resultados del análisis de regresión de series temporales interrumpidas

Demora de las consultas

Durante el modelo de acto único se observa una disminución paulatina de las demoras, que caen abruptamente al ponerse en marcha la e-consulta para mantenerse en torno a los 9 días, aunque con ligeras oscilaciones (figura 3).

Urgencias hospitalarias al seguimiento 1 año tras la consulta

Durante el modelo de acto único se observa un incremento suave en la tasa de urgencias del 0,6% (intervalo de confianza del 95% [IC95%], 0,2-1,0%), que cae un 51% (IC95%, 23-79%) al ponerse en marcha la e-consulta, mientras que se mantiene la tasa de crecimiento mensual previa (figura 4).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

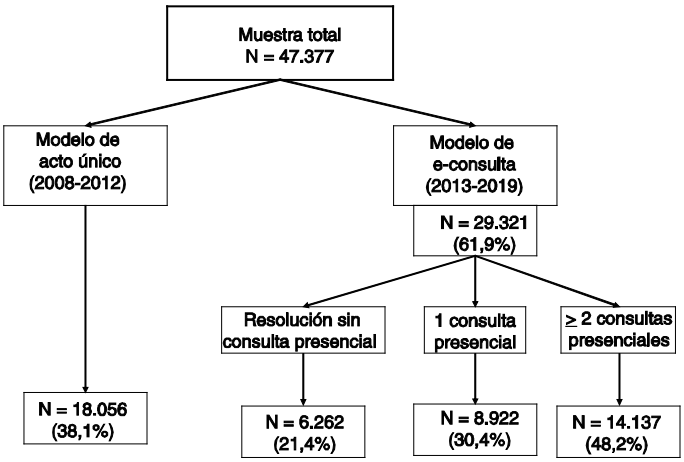


Figura 2. Algoritmo de distribución de pacientes de la muestra analizada.

Tabla 1
Características clínico-epidemiológicas de los cuatro grupos de análisis

	Total	Modelo de acto único	Modelo de e-consulta	p e-consulta frente a acto único	Modelo de e-consulta		
					Sin presencia	1 visita presencial	≥ 2 consultas presenciales
Pacientes, n	47.377	18.056	29.321		6.262	8.922	14.137
Mujeres	49,5	49,4	49,6	0,661	47,3	52,2	49,0
Edad (años)	63,8 ± 18,5	63,6 ± 18,5	63,9 ± 18,5	0,079	58,6 ± 21,7	61,8 ± 19,2	67,6 ± 15,7
Antecedentes personales							
HTA	57,0	55,0	58,3	< 0,001	48,3	54,6	65,1
DM	20,3	20,7	20,0	0,048	15,6	18,2	23,0
Sobrepeso-obesidad	17,5	27,2	28,3	< 0,001	22,6	27,6	31,3
Enfermedad cardiovascular	25,6	27,0	24,8	< 0,001	13,0	15,4	35,9
Fibrilación auricular	22,0	21,0	22,6	< 0,001	10,3	18,1	30,8
Insuficiencia cardiaca	9,9	11,1	9,2	< 0,001	3,9	5,4	13,9
Enfermedad vascular cerebral	5,0	6,0	4,4	< 0,001	3,7	3,6	5,2
Enfermedad arterial periférica	3,8	3,9	3,8	0,703	2,5	3,1	4,9

DM: diabetes mellitus; HTA: hipertensión arterial.
Los datos expresan porcentajes o media ± desviación estándar.

Mortalidad al seguimiento 1 año tras la consulta

Durante el modelo de acto único se observa un incremento en las tasas de mortalidad, con un incremento mensual del 1,9% (IC95%, 1,2-2,7%), que cae al ponerse en marcha la e-consulta y se mantiene constante desde entonces (figura 5).

Periódicamente se realizaron encuestas de satisfacción tanto a los pacientes como a los médicos de AP. La encuesta a los profesionales sanitarios se difundió *online* a la totalidad de los médicos de familia, de los que respondieron 129 (tasa de respuesta del 42,86%). Valoraron como adecuado o muy adecuado el tiempo de respuesta (69,0%), la consideran una herramienta que mejora la comunicación (70,6%), permite resolver dudas diagnósticas (70,5%) y, además, es eficaz en el tratamiento diagnóstico y terapéutico del paciente cardiológico (73,6%). La encuesta a pacientes se entregó en persona a 325 pacientes consecutivos (tasa de respuesta del 87,0%) que acudieron a la primera visita en el servicio de cardiología; mostró que estaban satisfechos o muy satisfechos con el tiempo de espera (92%), con la claridad de la información sobre las citas (98%) y con la comunicación entre su médico de AP y el cardiólogo (88%), y consideraron que la atención recibida fue satisfactoria (99%). El 81% de los pacientes encuestados valoraron como muy satisfactoria la asistencia prestada en el área de consultas de cardiología, el 7% como satisfactorio y el 12% como insatisfactorio; además manifestaron un grado de satisfacción general con el servicio prestado del 94%. Por otro lado, durante los 4 años de vigencia del modelo presencial de acto único se registraron algunas reclamaciones en relación con los tiempos de espera, mientras que desde el inicio del modelo que incluye la e-consulta no se ha registrado ninguna.

DISCUSIÓN

Se describen los resultados de un proyecto universal de e-consulta a un servicio de cardiología para las derivaciones realizadas por los médicos de AP. Las características clínicas de los pacientes son similares en ambos modelos de atención ambulatoria (tabla 1). Nuestros datos muestran que la introducción de una e-consulta en el modelo de gestión de la atención ambulatoria es eficaz en la reducción del tiempo de espera y es segura, ya que se observó una significativa reducción de las asistencias a urgencias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad. Además, el modelo que incorpora la e-

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Tabla 2
Criterios de seguridad en cada modelo de interconsulta

	Total	Modelo de acto unico	Modelo de e-consulta	p e-consulta frente a acto único	Modelo de e-consulta		
					Sin presencia	1 visita presencial	≥ 2 consultas presenciales
Pacientes, n	47.377	18.056	29.321		6.262	8.922	14.137
Demora consulta presencial (días)	27,7 ± 52,4	57,1 ± 75,5	9,5 ± 8,5	< 0,001	9,9 ± 8,8	9,4 ± 8,2	9,4 ± 8,4
< 8 días	41,4	14,5	58,0	< 0,001	56,7	58,9	58,1
8-14 días	17,6	11,5	21,3	< 0,001	20,6	20,5	22,2
15-30 días	20,0	22,8	18,2	< 0,001	19,8	18,3	17,5
> 30 días	21,0	51,2	2,4	< 0,001	3,0	2,3	2,3
Pruebas cardiológicas	1,6 ± 2,6	1,3 ± 2,6	1,8 ± 2,7	< 0,001	–	1,7 ± 2,7	1,8 ± 2,7
Asistencias en urgencias	3,0 ± 4,8	4,8 ± 6,1	1,9 ± 3,4	< 0,001	1,3 ± 3,3	1,5 ± 2,5	2,5 ± 3,8
Ingreso hospitalario	9,5	16,9	4,9	< 0,001	2,0	2,1	7,9
Ingreso hospitalario primer año	1,0	1,2	0,9	0,005	0,4	0,4	1,5
Número de ingresos	0,45 ± 1,17	0,78 ± 1,61	0,24 ± 0,72	< 0,001	0,11 ± 0,44	0,12 ± 0,43	0,38 ± 0,91

Los valores expresan porcentajes o media ± desviación estándar.

Tabla 3
Fallecimientos en cada modelo de interconsulta

	Total	Modelo de acto único	Modelo de e-consulta	p e-consulta frente a acto único	Modelo de e-consulta		
					Sin presencia	1 visita presencial	≥ 2 consultas presenciales
Pacientes, n	47.377	18.056	29.321		6.262	8.922	14.137
Fallecimiento	14,7	27,0	7,1	< 0,001	7,0	6,5	7,6
Fallecimiento primer año	3,1	3,9	2,5	< 0,001	3,0	2,4	2,5
Causas de fallecimiento							
Cáncer	21,0	21,3	20,2	NS	20,4	24,9	17,6
Cardiopatía isquémica	8,9	9,0	8,6	NS	6,4	6,6	10,6
Insuficiencia cardiaca	6,2	6,1	6,4	NS	7,8	5,0	6,6
Ictus isquémico	4,9	5,5	3,5	< 0,001	4,6	3,5	3,2
Valvulopatía	4,2	4,0	4,6	< 0,001	3,7	3,3	5,8
EPOC	4,1	4,5	3,2	< 0,001	3,7	3,3	2,9
Fibrilación auricular	3,4	3,6	2,9	< 0,001	2,3	4,3	2,3
HTA	3,1	3,3	2,7	< 0,001	2,7	2,1	3,1
Infección respiratoria	2,3	2,3	2,5	NS	3,4	1,0	2,9
Ictus hemorrágico	2,0	1,9	2,2	NS	2,5	2,8	1,7

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HTA: hipertensión arterial; NS: no significativo.
Salvo otra indicación, los valores expresan porcentajes.

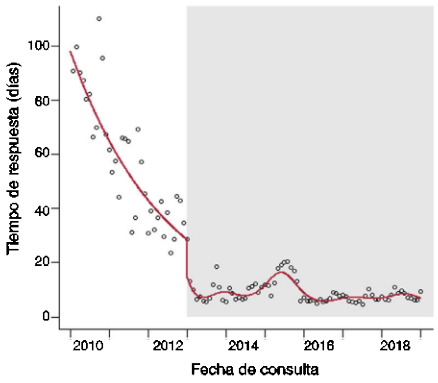


Figura 3. Modelo de regresión para la demora en el diseño de series temporales interrumpidas.

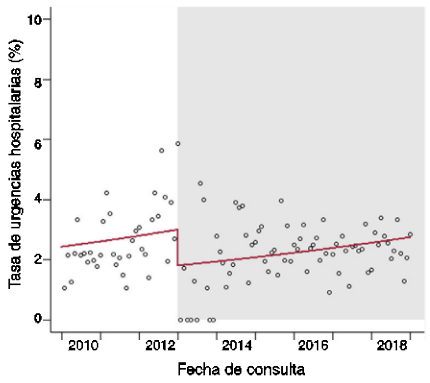


Figura 4. Modelo de regresión para las urgencias hospitalarias en el diseño de series temporales interrumpidas.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

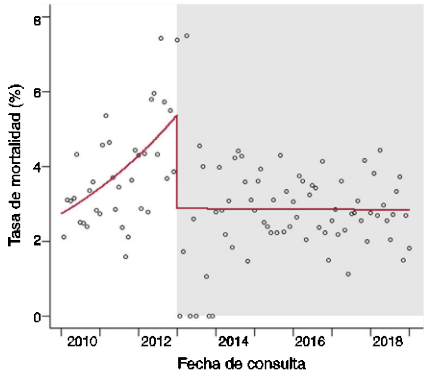


Figura 5. Modelo de regresión para la mortalidad en el diseño de series temporales interrumpidas.

consulta permite discriminar a un grupo de pacientes con menor complejidad que no precisan atención presencial.

En nuestro conocimiento, es la primera vez que se describen los resultados de un proyecto de gestión de la demanda de atención ambulatoria a un servicio de cardiología que incorpora e-consulta. Pensamos que nuestra propuesta podría servir de modelo de atención ambulatoria para, al menos, las áreas sanitarias que dispongan de una historia clínica integrada entre niveles asistenciales, ya que, además de promover la comunicación entre médicos de AP y cardiólogos, está demostrado que mejora el acceso a la atención sanitaria y el pronóstico de los pacientes. Por otro lado, permite optimizar los recursos sanitarios disponibles evitando actos médicos que no aportan valor y promueve la resolución de los problemas clínicos en el nivel asistencial adecuado.

Un metanálisis reciente ha analizado las características y los resultados de diferentes iniciativas de atención cardiológica no presencial (e-consultas) en Estados Unidos y Canadá. Se concluye que, en general, las iniciativas que incorporan telemedicina mejoran el acceso a la atención especializada y reducen los costes al evitar actos médicos, pruebas complementarias y desplazamientos del paciente[3]. En este análisis, se requería cumplir 4 requisitos básicos para considerar un programa de e-consulta: *a)* comunicación entre al menos 2 profesionales sanitarios; *b)* comunicación asíncrona; *c)* tanto la consulta como la respuesta se llevaron a cabo en un sistema electrónico seguro y quedaron documentadas como parte de la historia clínica oficial del paciente, y *d)* todo el acto médico se refiere a un problema clínico concreto[3], elementos presentes en nuestro modelo de atención que incorpora la e-consulta. En dicho análisis, la mayoría de las publicaciones proceden del mismo grupo (Liddy et al.) y no se incluyó ninguna experiencia europea.

Se han descrito los resultados de 2 ensayos clínicos aleatorizados que comparan la e-consulta con la atención ambulatoria convencional. Anderson et al. demuestran en un grupo de 590 pacientes una reducción de los costes asociada al programa de e-consulta relacionado con un menor empleo de procedimientos ambulatorios que en el grupo de pacientes aleatorizados al modelo convencional; estiman una reducción de 466 dólares por paciente al comparar la e-consulta con la consulta presencial[9]. En el mismo ensayo clínico, Olayiwola et al.[10] y Wasfy et al.[11] no observaron en el grupo de pacientes aleatorizados al programa de e-consulta mayor incidencia de complicaciones, aunque sus análisis se limitan a un subgrupo de pacientes incorporados en una historia clínica electrónica. En nuestra experiencia, la incorporación de una e-consulta en el programa de gestión de la atención ambulatoria de nuestro servicio de cardiología se asocia con una mejora del pronóstico de los pacientes.

En nuestro medio, Hernández-Afonso et al. describen las características de un proyecto de atención cardiológica no presencial que mostró una resolución, sin consulta presencial, del 30% de las derivaciones a su servicio de cardiología[12], resultados ligeramente superiores a los observados en nuestro proyecto. Por otro lado, ambas experiencias permiten una notable mejora de la accesibilidad de la prestación sanitaria, con importantes disminuciones de la demora asistencial, resultados similares a los descritos en un estudio observacional[13] y en el ensayo clínico de Olayiwola et al.[10].

Nuestros resultados permiten afirmar que una valoración inicial mediante una consulta telemática permite seleccionar a un grupo de pacientes con menor complejidad clínica que no requieren una visita presencial y reduce el tiempo de espera al grupo de pacientes de mayor complejidad para una consulta presencial de acto único. Este mejor acceso a la atención sanitaria podría reducir la necesidad de visitas a urgencias, las complicaciones que requieran ingreso hospitalario y la mortalidad. En nuestro modelo, que en la historia clínica electrónica esté disponible información clínica, además de las pruebas complementarias, sin duda facilita la resolución de la demanda asistencial y, probablemente, se asocie con una reducción de los costes sanitarios.

Limitaciones

Aunque reconocemos ciertas limitaciones en el análisis de nuestros resultados, la experiencia descrita en una amplia cohorte de pacientes con información demográfica, clínica y pronóstica integrada en una historia clínica electrónica refuerza la relevancia clínica y de gestión sanitaria de nuestros resultados. Por otro lado, un análisis de series de tiempo interrumpidas es el que presenta mayor fortaleza entre los estudios cuasiexperimentales para estimar el efecto de una intervención en estudios no aleatorizados. A diferencia de los estudios transversales, este tipo de análisis permite controlar las tendencias previas de los eventos al tiempo que estudia las dinámicas del cambio en relación con la intervención. Otro punto fuerte es que permite visualizar de manera intuitiva las dinámicas de la respuesta a una intervención, en este caso inclusión de una e-consulta en la intervención cardiológica ambulatoria, mostrando si los efectos se producen inmediatamente o presentan un retraso, si este es temporal o persiste. Por otro lado, los resultados del análisis de satisfacción llevado a cabo entre pacientes y profesionales refuerzan la buena aceptación de un modelo asistencial que incluye telemedicina.

Un posible sesgo de información derivado del análisis de datos retrospectivos con limitado acceso a la causa de muerte podría matizar alguno de nuestros hallazgos, aunque se dispone de todos los fallecimientos acaecidos durante nuestro periodo de seguimiento. Por otro lado, no se pudo identificar los contactos sanitarios de los pacientes con profesionales externos al sistema público de salud de nuestra área sanitaria, que también podrían tener cierta influencia en nuestros resultados. Sin embargo, dicho impacto en nuestra área debe ser muy pequeño por la escasa implantación de sistemas de atención privada, 8 puntos inferior a la media nacional[14].

CONCLUSIONES

Se ha demostrado que un programa de atención ambulatoria en un servicio de cardiología que incluye una e-consulta mejora el acceso a la atención sanitaria reduciendo los tiempos de espera a la atención especializada. Es un modelo seguro que se asocia con menores tasas de asistencia a urgencias, ingresos hospitalarios y mortalidad en el primer año que las de un programa de atención presencial de acto único. Pensamos que nuestra experiencia podría

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ayudar a diseñar programas de gestión de la atención ambulatoria que mejoren el acceso a la atención sanitaria y el pronóstico de los pacientes.

CONFLICTO DE INTERESES

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

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Francisco Gude Sampedro, de la Unidad de Epidemiología Clínica del Instituto de Investigaciones Sanitarias de Santiago de Compostela (IDIS), el asesoramiento y la ayuda prestada en el análisis estadístico y la redacción del manuscrito.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- Se dispone de pocos datos sobre modelos de gestión asistencial ambulatoria en cardiología. El modelo de consulta más analizado en cardiología es el de la consulta de acto único, en el que todas las pruebas se realizan en la misma jornada. Aunque hay algunas experiencias de e-consulta, solo aportan datos de reducción de lista de espera y grado de satisfacción.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- Se presentan los resultados de un programa de gestión de la atención ambulatoria que incluye e-consulta, implantado en nuestra área sanitaria, mejora el acceso a la atención especializada y se asocia con una reducción de las asistencias a urgencias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad. Nuestros resultados indican que la implantación de un modelo de estas características mejoraría la eficiencia del proceso asistencial ambulatorio en cardiología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Peña-Gil C, Comín-Colet J. Integración de ámbitos asistenciales. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2007;7(Supl C:):21–29.
2. Vimalananda VG, Gupte G, Seraj SM, et al. Electronic consultations (e–consults) to improve access to specialty care: a systematic review and narrative synthesis. *J Telemed Telecare.* 2015;21:323–330.
3. Oseran AS, Wasfy JH. Early experiences with cardiology electronic consults: A systematic review. *Am Heart J.* 2019;215:139–146.
4. Zambrana García JL, Jiménez-Ojeda B, Marín Patón M, Almazán González S. La consulta única o de alta resolución como una alternativa de eficiencia a las consultas externas hospitalarias tradicionales. *Med Clin (Barc).* 2002;118:302–305.
5. Falces C, Sadurní J, Monell J, et al. One-stop outpatient cardiology clinics: 10 years' experience. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:530–533.
6. Salguero-Bodes R, Solís-Martín J, Tello-de-Meneses R, Vaticón-Herreros C, Arribas-Ynsaurriaga F. La primera consulta de cardiología: no sin ecocardiograma. *REC CardioClínics.* 2020. http://dx.doi.org/10.1016/j.rccl.2020.01.001.
7. McDowall D, McCleary R, Bartos BJ. *Interrupted time series analysis.* New York: Oxford University Press; 2019.
8. The Comprehensive R Archive Network. CRAN-R. Disponible en: https://cran.r-project.org/. Consultado 15 Jun 2020.
9. Anderson D, Villagra V, Coman EN, et al. A cost-effectiveness analysis of cardiology eConsults for Medicaid patients. *Am J Manag Care.* 2018;24:e9–e16.
10. Olayiwola JN, Anderson D, Jepeal N, et al. Electronic consultations to improve the primary care-specialty care interface for cardiology in the medically underserved: a cluster-randomized controlled trial. *Ann Fam Med.* 2016;14:133–140.
11. Wasfy JH, Rao SK, Kalwani N, et al. Longer-term impact of cardiology e-consults. *Am Heart J.* 2016;173:86–93.
12. Hernández-Afonso J, Facenda-Lorenzo M, Rodríguez-Esteban M, Hernández-García C, Núñez-Chicharro L, Viñas-Pérez AD. New model of integration between primary health care and specialized cardiology care. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:873–875.
13. Winchester DE, Wokhlu A, Vilaro J, et al. Electronic consults for improving specialty care access for veterans. *Am J Manag Care.* 2019;25:250–253.
14. Asociación de Hospitales de Galicia (AHOSGAL). Diagnóstico de la sanidad de Galicia 2019. Disponible en: http://ahosgal.es/wp-content/uploads/2019/12/Diagn%C3%B3stico-de-la-Sanidad-en-Galicia-2019.pdf. Consultado 15 Jun 2020.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

2. **Aldana, D. R.**, Santías, F. R., Ramos, P. M., Romero, M. P., Cinza-Sanjurjo, S., Álvarez, B. Á., Bermejo, R. A., Gude-Sampedro, F., & González-Juanatey, J. R. (2021). Cost and Potential Savings of Electronic Consultation and Its Relationship with Reduction in Atmospheric Pollution. Sustainability, 13(22), 12436.

   https://doi.org/10.3390/su132212436

   Calidad de la publicación:

   - Factor de impacto: 3.889 (Q2)

   - Citaciones:

     Google Schoolar: 7 citas

     SCOPUS: 5 citas

Autorización de la revista/editorial para el uso de la publicación en la tesis

AW: MDPI Contact Form: I request permission to reproduce an article as part of my doctoral thesis
1 mensaje

support@mdpi.com <support@mdpi.com> 4 de marzo de 2024, 13:35
Para: Daniel Rey Aldana <dreyald@gmail.com>

Dear Daniel,

Thank you for your email.

No special permission is required to reuse all or part of an article published by MDPI, including figures and tables. For articles published under an open access Creative Common CC BY license, any part of the article may be reused without permission, provided that the original article is clearly cited. Reuse of an article does not imply endorsement by the authors or MDPI.

Please Note: Some articles (especially Reviews) may contain figures, tables or text taken from other publications, for which MDPI does not hold the copyright or the right to re-license the published material. Please note that you should speak with the original copyright holder (usually the original publisher or authors), to enquire about whether or not this material can be re-used.

Please let us know if you have any further questions.

Kind regards,

Yi (Eve) Zeng
MDPI Support Team

MDPI AG
St. Alban-Anlage 66
4052 Basel
Switzerland
Tel. + 41 61 683 77 34
www.mdpi.com

The information and files contained in this message are confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this message in error, please notify me and delete this message from your system. You may not copy this message in its entirety or in part, or disclose its contents to anyone.

sustainability

MDPI

Article

Cost and Potential Savings of Electronic Consultation and Its Relationship with Reduction in Atmospheric Pollution

Daniel Rey Aldana [1,2], Francisco Reyes Santias [2,3,*], Pilar Mazón Ramos [2,4,5], Manuel Portela Romero [2,6], Sergio Cinza Sanjurjo [2,7], Belén Álvarez Álvarez [4], Rosa Agra Bermejo [4], Francisco Gude Sampedro [2] and José R. González-Juanatey [2,4,5]

1 Primary Care (PC) A Estrada, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Servicio Galego da Saúde, A Estrada, 36680 Santiago de Compostela, Spain; daniel.rey.aldana@sergas.es
2 Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), 15706 Santiago de Compostela, Spain; pilar.mazon.ramos@sergas.es (P.M.R.); Manuel.Portela.Romero@sergas.es (M.P.R.); Sergio.Cinza.Sanjurjo@sergas.es (S.C.S.); Francisco.Gude.Sampedro@sergas.es (F.G.S.); Jose.Ramon.Gonzalez.Juanatey@sergas.es (J.R.G.-J.)
3 Facultad de Ciencias Economicas y Empresariales, Universidad de Vigo, 36310 Vigo, Spain
4 Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Servicio Galego da Saúde, 15706 Santiago de Compostela, Spain; belen.alvarez.alvarez@sergas.es (B.Á.Á.); rosinagra@msn.com (R.A.B.)
5 Centro de Investigación Biomédica en Red-Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, 15706 Santiago de Compostela, Spain
6 PC Concepción Arenal, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Servicio Galego da Saúde, 15701 Santiago de Compostela, Spain
7 PC Porto do Son, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Servicio Galego da Saúde, 15970 Santiago de Compostela, Spain
* Correspondence: francisco.reyes.santias@sergas.es

check for updates

Citation: Rey Aldana, D.; Reyes Santias, F.; Mazón Ramos, P.; Portela Romero, M.; Cinza Sanjurjo, S.; Álvarez Álvarez, B.; Agra Bermejo, R.; Gude Sampedro, F.; González-Juanatey, J.R. Cost and Potential Savings of Electronic Consultation and Its Relationship with Reduction in Atmospheric Pollution. *Sustainability* **2021**, *13*, 12436. https://doi.org/10.3390/su132212436

Academic Editor: Petra Poulová

Received: 18 September 2021
Accepted: 5 November 2021
Published: 11 November 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract: Background: Telemedicine has been incorporated into daily clinical practice. The purpose of this paper is to evaluate the economic impact of electronic consultation as a means of referring patients between Primary Care (PC) services and the referral Cardiology Service (CS) of a tertiary hospital, in particular, the cost of reduced air pollution. Methods: The direct and indirect costs associated with all the interconsultations between PC and a CS of a tertiary hospital were analyzed under a universal single act model versus a prior e-consultation model that selected patients who would later attend the single-act consultation. The cost of pollution from private motor vehicle travel by road has been analyzed with a Cobb–Douglas cost function. Results: The total cost per patient, including the costs associated with death, represented a saving in the model with e-consultation of 25.6%. The economic value for the reduction of contamination would be EUR 12.86 per patient. Conclusions: The introduction of e-consultation in the outpatient management of patients referred from PC to a CS, helps to reduce direct and indirect costs for the patient and the Health Care System. The cost of pollution associated with the trips explains the total cost to a greater extent, except for the first face-to-face consultation.

Keywords: electronic practice; efficiency; economic impact; health system

1. Introduction

In the last two decades, telemedicine has progressively been incorporated into daily clinical practice, with the parallel development of information technologies and computer communication [1]. In some healthcare settings, it has been observed that telemedicine systems can be effective in reducing total mortality, as in the clinical trial Telemonitoring in the Management of Heart Failure study [2], and cost-effective, when the assessment can be made through the information available in the electronic medical record [3,4]. Due to the prevalence of cardiovascular diseases and the demand for care they cause, the Cardiology

USC UNIVERSITAT DE SANTIAGO

(CS) services are one of the places where telemedicine can have a greater application and utility, especially in view of the need for a rapid response and adequate to the consultation generated from Primary Care (PC), where it is possible to resolve, in a high percentage of cases, the demand for care through information and complementary tests performed on the patient at another level of care [5].

Although there are already some experiences and models in the cardiovascular area, such as telematic follow-up and telephone control by nurses of patients with heart failure [5], there are no data available on global strategies in which all patients, regardless of their disease or reason for consultation, are evaluated electronically through an e-consultation by a hospital specialist to later carry out a face-to-face follow-up in those who require some face-to-face diagnostic or therapeutic intervention.

However, for this interconnection to function correctly, it is essential that both levels of care share a single electronic medical record interconnected through the network.

Linked to the experiences of economy is the possible savings associated with a reduction in trips by private car and with it a lower CO_2 emission and the consequent savings in pollution costs. Air pollution is largely an avoidable health risk that affects everyone, although the most vulnerable—the sick, the elderly, children, and the poor—face disproportionate risks. Fortunately, reducing air pollution can result in quick and substantial health gains [6]. In HEATCO (Development of Harmonized European Approaches to Transport, Project Costing and Evaluation), the health cost of land transport emissions was calculated on the exposure-response functions established in the EU ExternE project. According to the study, in urban areas in Austria and the United Kingdom, each ton of PM2.5 emissions caused annual health costs of EUR 450,000, and in France and Germany, EUR 430,000.

Based on the WHO report [7], the avoidable mortality due to the reduction in air pollutant emissions in 2030 is 74,000 deaths, of which 45,100 (61%) of all deaths are avoided in the EU member states. This figure represents around 10% of the health burden attributed to particulate air pollution in 2010. In terms of life expectancy years gained, the total benefit in the entire European Region is 736,000 life years gained, from of which 55% is attributed to the EU28 countries.

Environmental economics tends to develop analyses based on neoclassical theory and studies that are framed in what is known as "Natural Resource Economics". The main idea of this approach is that environmental problems arise from what are known as market failures. That is, situations in which the market does not function as an optimal allocator of resources. The environment in general, and many natural resources are linked to the concepts of externality, public good, and common pool resources. The presence of these market failures is generally associated with the absence of markets for these environmental goods and services. As Arrow argues, when there is no market, there is an information gap for individual decision making, which must be filled with some form of guesswork [8]. The problem is that these conjectures are hardly consistent with the reality associated with the phenomenon under study, and consequently, the decision making derived from them results in a non-optimal allocation of resources. In such situations, the task of environmental economics is to provide analyses and tools to correct such deviations. This type of study is mainly aimed at the direct or indirect valuation in monetary terms of the changes that occur in the tarry terms of the changes in the quality of an environmental good or service.

In this sense, two types of approaches are recognized for the economic analysis of environmental impacts. First, the standard cost-benefit criterion is considered, comparing the benefits and costs associated with a particular action to determine whether it is worthwhile or not to undertake the action. This approach is generally used when comparing different alternatives or projects by identifying the associated environmental impacts and assigning an economic value to the resulting outcomes. An example of this might be the analysis of different technologies and the improvements in community health that they can generate.

However, in some cases, it may not be feasible or desirable to undertake a traditional cost-benefit analysis. For example, there are some natural areas that are considered unique

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

in the world, and for that reason, it is agreed that they should be conserved without considering the cost of doing so. On the other hand, there may be cases where there is a high level of uncertainty about the benefits that the environmental goods and services under study may provide, both now and in the future, which creates significant problems in assigning appropriate monetary values. Where the loss of these environmental services may be irreversible, it is desirable to opt for a strategy that minimizes the losses associated with environmental damage unless the social cost of doing so is excessively high. This perspective is known as "safe minimum standards". In these cases, a variant of traditional cost-benefit analysis is applied, the cost-effectiveness approach, which consists of finding the most efficient way to achieve a particular environmental objective. It is important to note that this approach indicates which alternative is the most efficient but does not assess whether the expected benefits justify the costs to be incurred. The answer to the latter question rests on informed judgement and the common sense of the person conducting the study [9]. The great advantage of cost-effectiveness analysis is that it does not require the measurement of benefits. The fact that the aim is to achieve a given objective in the most efficient way means that the analyst can limit himself to computing the costs of each of the alternatives to be studied. Implicitly, it would be assumed that the benefits derived from the achievement of that alternative are very high [10].

On the other hand, transport models usually use time and cost as explanatory variables of user behavior and modal choice, time, and cost. However, the cost perceived only includes a part of the costs. Therefore, the market does not allocate demand in a socially efficient way. Efficiently, in social terms, the market does not allocate demand among the various modes of transport, nor in the various time slots, different time slots, etc. For this to be the case, all would have to be considered: those borne personally by users and those borne by administrations and external costs. The first two are considered, with various allocation procedures in Cost-Benefit Analyses.

However, the costs that are clearly not perceived are externalities. They are effects of the transport system, which do not have a market price and are suffered by third parties, without compensation or payment. The most frequently considered externalities are the following: air pollution, noise, greenhouse gas emissions, accidents, barrier effects emissions, accidents, barrier effects, impacts on the natural environment, and, partially, congestion.

Not taking into account the costs of externalities—i.e., not internalizing them—sends the wrong signals to the transport market, which behaves inefficiently and, according to Maibach [11], increases congestion, safety, and environmental problems. This is especially true in an increasingly liberalized transport market, as already pointed out by the European Union in its White Paper, "Fair payment of infrastructure use" [12]. The Transport White Paper European transport policy for 2010: time to decide [13] expresses the need to integrate external costs and infrastructure costs into the pricing system to have an efficient and competitive European market on the right basis.

Although there is a consensus on the need to consider costs, their measurement is not straightforward, as it requires specific methodologies and measurement techniques based on the economic valuation of externalities. This valuation will be conducted through the measurement of the utility of such a good. However, these utilities are goods that are difficult to value—for example, clean air or the absence of noise—because they do not have a market price. Moreover, the scope of the impact is very varied; noise, for example, only affects a small geographical area close to the transport route, while CO_2 emissions affect the entire planet, and not only this generation but also future generations.

The objective of this work is to evaluate the economic impact of electronic consultation as a means of referring patients between PC services and the referral CS of a tertiary hospital.

2. Methods

2.1. Population

The Healthcare Area under study and belonging to the Galicia–North Portugal Eurorregion provides healthcare coverage to 446,603 citizens, 352,331 of which are over 14 years of

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

age. This population is characterized by its great geographic dispersion and aging, being distributed in 46 population centers.

The number of citizens over 65 years of age is 107,812, which represents 24.2% of the population of the area. To provide assistance to the population over 14 years of age, the health area is endowed with 301 family doctor (FM) positions, who carry out their care activity in 56 health centers and 21 peripheral clinics, all of them functionally grouped into 25 Health Services and Primary Care (SAP).

For the present work, the patients referred from PC were selected, all of them registered in the computer system, with at least one consultation in the CS between 2010 and 2019, obtaining a final sample of 41,405 patients, and whose clinical and epidemiological characteristics have already been previously described [14].

2.2. *Assistance Model in Access to Outpatient Cardiology Consultations*

From 2008 to 2012, a "one-time" consultation model was implemented, according to which the visit to the cardiologist includes, on the same day, the performance of all those complementary tests that he considers necessary for the diagnosis of the patient. As of 2013 and up to the present, an electronic consultation or e-consultation model has been implemented from the PC to the CS, which consists of a telematic assessment, based on the information available in the electronic medical record of the patient, prior to the consultation of single act and that has been defined in previous articles [14].

2.3. *Analysis*

A cost analysis was carried out, through an analytical model in Microsoft Excel 2019, to calculate the costs generated after requesting a referral to the CS from the PC and the health results (clinical consequences). The results are expressed at three levels: (1) the costs generated for the patient, in terms of time and travel, (2) the benefits of the e-consultation program, calculated as saved costs for the National Health System (NHS) in terms of consultations and hospital admissions; and (3) costs to society, in terms of costs associated with death.

2.4. *Costs and Definitions*

The variables used for the analysis of healthcare activity and health outcomes of both models have been previously defined [14].

The expenses generated in medical consultations, as well as during hospital admissions are established as rates by Government Decree [15]. However, some costs need to be defined for a better understanding of the reader of our work:

(1) The cost of the teleconsultation has not been defined by Government Decree. Following the results of the work by Moreno-Ramírez et al., a 40% reduction in the cost of a face-to-face consultation has been estimated [16].

(2) The cost of the trip (which corresponds to the patient's displacement to their health center (CS)) in the e-consultation has been calculated from the average distance between the parish without CS and the closest CS. In the territory Government Decree, the average has been set at 3.92 km [17], which is multiplied by EUR 0.19/km to calculate the cost of this distance [18].

(3) The cost of the time invested in the trip to the hospital to attend the face-to-face consultation was estimated from the weighted mean time for our health area (39,084 min). To this time is added the average duration of the consultation (20 min) and the time to park and arrive at the consultation area (another 20 min), so the total time will be 79,084 min.

- For the working-age population, the cost was estimated taking into account the average gross income of the worker (EUR 18,768.21/year) and the unemployment rate (7.9%) in our health area as of 31 December 2019 [19] (Health area of Santiago encompasses 46 municipalities, and according to data from the Public Employment Service, dependent on the Ministry of Labour of the Spanish Government and weighted by

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

the population of the municipalities, the average unemployment rate in the Santiago Health Area is 7.9%). On the other hand, leisure time was valued at 47% of the cost of working hours [20].

- For the retired population, the cost was estimated taking into account the percentage of people aged 65 or over who perform volunteer work according to the CIS-IMSERSO study (2.3%) [21]; those dedicated to caring for grandchildren according to the study "Living Conditions of the Elderly" carried out by the Sociological Research Center (22.6%) [22] and the Public Indicator of Multiple Effects Income (IPREM).

(4) The cost of time on the waiting list has been analyzed based on the study by Propper et al. [23], valued at GBP 38.89 (in 1987) for each month.

Transferred to 2019 in EUR, they correspond to EUR 101.52. Therefore, the imputed cost in patients who stayed less than a month was EUR 0.

(5) The cost of the death of the active population was estimated based on the expected benefits in terms of decreased incidence, mortality, and potential years of lost working life, estimating the economic value derived from lost wages for the average gross income per worker of the area (EUR 18,768.21/year).

(6) The cost of the death of the retired population was estimated based on the expected benefits in terms of decreased incidence, mortality and potential years of life lost (in relation to the average age of life expectancy) estimating the economic value, derived of the contribution of those over 65 to volunteer work and care for grandchildren (IPREM: EUR 7519.59/year).

(7) The cost of pollution from private motor vehicle travel by road. A significant part of transport studies focusses on carbon dioxide (CO_2) emissions, and, in turn, CO_2 emissions are directly related to fuel consumption and fuel efficiency [24,25]. Chester and Horvath estimate that the total emissions of a passenger car are 0.36 kg CO_2e per passenger and mile [26], and the cost of CO_2 emission is EUR 0.0770235 per gram [27].

Depending on the type of externalities and the information or budget available for their quantification, indirect methods or direct methods will be used. The former tries to establish a cause–effect relationship, e.g., valuing noise by the cost of avoiding it: noise protection screens. Direct methods are based on users' choices. Hedonic pricing, for example, yields price differences for the same good depending on environmental conditions: two houses of the same type may have a different price depending on their proximity to a noisy road. Other times, it is necessary to resort to contingent valuation or willingness to pay/accept a compensatory payment to improve the environmental conditions of a good. This valuation also frequently uses stated preference surveys.

According to the European CAPRI project [28] external costs due to congestion, space shortages, and accidents should be assessed using methods based on the acceptance of payment. In contrast, the cost of air pollution should be determined by a total impact method, incorporating emission, dispersion, and cause–effect (dose–response), with an assessment of the final health impact.

According to economic theory, the economic optimum occurs when prices correspond to marginal costs. Therefore, the European Union's White Paper on Transport [13] proposes pricing all modes at marginal costs, including infrastructure costs and externalities. Many studies have therefore been carried out to determine the marginal costs of numerous case studies. The difficulty of this approach lies in the problems of extrapolating the values thus determined, as the marginal costs correspond to each specific situation. Moreover, it is not operational to set variable prices—with the level of congestion, according to the area, etc.—as this would hinder market transparency. This approach is the so-called bottom-up approach. From a multitude of case studies, valid values can be proposed for several contexts, duly typified.

The other approach, which is called top-down, is to calculate average costs. This is performed by calculating the total costs for a given geographical area for each of the externalities (accidents, pollution, etc.) and then dividing them by the transport units (vehicles

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

or passenger-km). The costs determined in this way do not reflect the theoretical economic optimum, but they have less variability and can be allocated to larger geographical areas.

Perhaps the most complete study, and with a more homogeneous methodology, has been carried out by the team formed by the Swiss consultancy INFRAS and the IWW Institute of the University of Karlsruhe [29]. This group has calculated the average costs of the various means of transport for all the countries of the European Union for the year 2000.

The Cobb–Douglas function that was estimated by Charles W. Cobb and Paul H. Douglas [30], although it was already anticipated by Knut Wicksell (1901, 1923) and, according to some authors, by J.H. von Thünen [31], presents the following form:

$$TC = \propto X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \cdots X_n^{\beta_n}$$

where TC, X_1, X_2, and X_n represent the Total Cost and the different costs and α, β_1, β_2, and β_n are constants.

The model is linearized by calculating the natural logarithms on both sides of the equality as follows:

$$\ln TC = \beta_0 + \beta_1 ln X_2 + \beta_n ln X_n$$

For the four models (1. Teleconsultation and resolution in said Teleconsultation; 2. Teleconsultation followed by a first face-to-face consultation and resolution in that first consultation; 3. Teleconsultation followed by a first face-to-face consultation and successive face-to-face consultations; 4. No Teleconsultation, there is a first face-to-face consultation that can solve the problem or require successive face-to-face consultations), the following equations are proposed:

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ ln\ Cost\ of\ Consultation\ Time + \beta_2\ ln\ Cost\ of\ Pollution\ External\ Consultations + \beta_3\ ln\ Cost\ of\ Cardiology\ Admission + \beta_4\ ln\ Cost\ of\ Exitus + \beta_5\ Cost\ of\ Exitus\ with\ IPREM \quad (1)$$

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ ln\ Cost\ of\ Time\ for\ Teleconsultation + \beta_2\ ln\ Cost\ of\ Travel\ for\ Teleconsultation + \beta_3\ ln\ Cost\ of\ Time\ for\ Teleconsultation + \beta_4\ ln\ Cost\ of\ Pollution\ of\ Teleconsultation + \beta_5\ ln\ Cost\ of\ Time\ for\ 1st\ Outpatient\ Consultation + \beta_6\ ln\ Cost\ of\ Time\ for\ 2nd\ Outpatient\ Consultation + \beta_7\ Cost\ of\ 2nd\ Outpatient + \beta_8\ Contamination\ Cost\ 1st\ Outpatient\ Consultation + \beta_9\ Contamination\ Cost\ 2nd\ Outpatient\ Consultation + \beta_{10}\ ln\ Cardiology\ Admission\ Cost + \beta_{11}\ ln\ Exitus\ Cost + \beta_{12}\ Exitus\ Cost\ with\ IPREM \quad (2)$$

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ ln\ Cost\ Time\ Teleconsultation + \beta_0\ ln\ Cost\ Contamination\ Teleconsultation + \beta_3\ ln\ Cost\ 1st\ External\ Consultation + \beta_4\ ln\ Cost\ 2nd\ External\ Consultation + \beta_5\ ln\ Cost\ Time\ 1st\ External\ Consultation + \beta_6\ ln\ Cost\ Time\ 2nd\ External\ Consultation + \beta_7\ Cost\ Contamination\ 1st\ Outpatient\ Consultation + \beta_8\ Contamination\ Cost\ 2nd\ Outpatient\ Consultation + \beta_9\ ln\ Cardiology\ Admission\ Cost + \beta_{11}\ ln\ Exitus\ Cost + \beta_{11}\ Exitus\ Cost\ with\ IPREM \quad (3)$$

$$ln\ TC = \beta_0 + \beta_1\ ln\ Cost\ of\ Time\ for\ Outpatient\ Consultation + \beta_2\ ln\ Cost\ of\ Travel\ 2nd\ Outpatient\ Consultation + \beta_3\ ln\ Cost\ of\ 1st\ Outpatient\ Consultation + \beta_4\ ln\ Cost\ of\ 2nd\ Outpatient\ Consultation + \beta_5\ ln\ Cost\ of\ Time\ for\ 2nd\ Outpatient\ Consultation + \beta_6\ Cost\ of\ Contamination\ of\ 2nd\ Outpatient\ Consultation + \beta_7\ ln\ Cardiology\ Admission\ Cost + \beta_8\ ln\ Exitus\ Cost + \beta_9\ Exitus\ Cost\ with\ IPREM \quad (4)$$

Each one of the Beta coefficients of the previous function represents the partial elasticities of each variable, showing the weight of each variable in the Total Cost and allows evaluating the possible existence of economies of scale (*EE*). The economies of scale are calculated by adding the partial derivatives of the cost function:

$$EE = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial \ln TC}{X_i}$$

EE < 1 presence of economies of scale;
EE = 1 constant returns to scale;
EE > 1 presence of diseconomies of scale.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

3. Results

The 41,405 patients referred from PC to CS between 2010 and 2019 were included for the analysis. The mean age (SD) was 63.2 ± 18.5 years and 50% were women.

Between 2010 and 2012, 12,182 (29.4%) patients were referred to the SC, all assessed in person in a single-act consultation. Between 2013 and 2019, 29,223 (70.6%) patients were referred for a telematic assessment through an e-consultation through the integrated electronic medical record (HCEI). After this assessment, the cardiologist could resolve the request without the need to see the patient in person, by issuing a written response through the electronic medical record to the PC doctor (n = 6240, 15.1%), or he would make an appointment with the patient in person in a single-act consultation. In the single act consultation, after performing all the diagnostic tests on the same day, the patient could be discharged (n = 8906, 21.5%) or continue their care in any of the specific consultations of the CS (n = 14,077, 34%).

Table 1 shows the costs corresponding to each of the healthcare activities carried out, the time spent by the patient attending the consultation and the costs generated by admissions for cardiovascular causes and mortality.

Table 1. Unit costs used for analysis.

Term	Costs	References
e-consultation	105.05 EUR	[8]
Pollution travel e-consultation	0.30 EUR	
Travel pollution 1st consultation	8.86 EUR	
Pollution travel 2nd consultation	4.53 EUR	
First face-to-face consultation	175.09 EUR	[7]
Subsequent consultations	58.37 EUR	[7]
Travel in e-consultation	0.74 EUR	[9,10]
Travel in face-to-face consultation	0.19 EUR/Km (21.49 EUR)	[9]
Travel to hospital for working-age population	18,768.21 EUR/year (4321.33 EUR)	[11,12]
Travel to hospital for working-age population	7519.59 EUR/year (5.20 EUR)	[13,14]
Permanence on waiting lists	101.52 EUR/mes	[15]
Admission to Cardiology hospital service	528.96 EUR	[7]
Premature death among the working population	18,768.21 EUR/year	
Premature death among the non-working population	7519.59 EUR/year	

If we take into account these defined costs, the e-consultation represents a saving of EUR 110.23 compared to the face-to-face consultation, for each medical act, which represents 48.9% in the cost reduction (Table 2). Moreover, 96.3% of this reduction is attributable to the cost associated with moving the patient.

Table 3 shows the analysis of costs associated with medical acts (e-consultation, face-to-face consultation, and hospital admissions the first year after requesting the interconsultation) for each comparison model. The cost of the e-consultation act is between EUR 110.98, for retired patients, and EUR 111.52, for patients of working age. The average cost of the first face-to-face consultation was lower in the e-consultation model for both the active population (EUR 153.54 vs. EUR 600.03) and the retired population (EUR 228.89 vs. EUR 682.76). The mean time spent on the waiting list was less than 7 days in the e-consultation patients [8], so the cost was higher in the single act model patients (EUR 157.48). The cost

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

associated with hospital admissions was lower in the e-consultation model, both in the active population (EUR 72.70 vs. EUR 190.85) and the retired (EUR 460.63 vs. EUR 1130.71).

Table 2. Differences in unit costs between e-consultation and face-to-face consultation.

Costs	e-Consultation	Face-to-Face
Consultation	105.05 EUR	175.09 EUR
Travel	0.74 EUR	21.86 EUR
Pollution	0.30 EUR	13.16 EUR
Time	1.85 EUR	17.38 EUR
Total	107.95 EUR	227.50 EUR

Table 3. Cost of care provided in outpatient consultations, hospital admissions and on the waiting list.

			e-Consultation	1st Face-to-Face Consultation	2nd Face-to-Face Consultation	Waiting List	Admission Cardiology Hospital Service
e-consultation	working-age population	Total	672,450.65 EUR	925,875.92 EUR	329,557.02 EUR	0 EUR	438,367.31 EUR
		Media	111.52 EUR	153.54 EUR	54.65 EUR	0 EUR	72.70 EUR
	working-age population	Total	891,383.19 EUR	1,838,445.00 EUR	517,625.16 EUR	0 EUR	3,699,820.12 EUR
		Media	110.98 EUR	228.89 EUR	64.45 EUR	0 EUR	460.63 EUR
Single Act	working-age population	Total		1,499,470.76 EUR	260,680.42 EUR	393,545.85 EUR	476,943.64 EUR
		Media		600.03 EUR	104.31 EUR	157.48 EUR	190.85 EUR
	working-age population	Total		3,587,243.92 EUR	530,875.15 EUR	827,406.93 EUR	5,940,753.82 EUR
		Media		682.76 EUR	101.04 EUR	157.48 EUR	1,130.71 EUR

Table 4 shows the results of the indirect cost analysis of the interconsultation. The cost of travel was lower in the e-consultation model, both in the first consultation (EUR 4.50 vs. EUR 19.37, in assets, and EUR 7.03 vs. EUR 23.05, in retired people) and in the successive (EUR 4.69 vs. EUR 11.09, in assets, and EUR 6.14 vs. EUR 11.32, in retirees). Similarly, the costs associated with the time allocated by the patient to attend consultations were lower for the e-consultation model, both in the first consultation (EUR 10.68 vs. EUR 43, in assets, and EUR 1.68 vs. 5, EUR 20, in retirees) as in the successive ones (EUR 9.67 vs. EUR 20, in assets, and EUR 1.24 vs. EUR 2.07).

Table 4. Travel costs and time spent to visit the clinic (Primary Care or Hospital Care).

			Travel e-Consultation	Travel 1st Consultation	Travel 2nd Consultation	Timing e-Consultation	Timing 1st Consultation	Timing 2nd Consultation
e-consultation	working-age population	Total	4767.46 EUR	27,122.39 EUR	28,252.09 EUR	22,701.29 EUR	64,414.60 EUR	58,337.63 EUR
		Average	0.79 EUR	4.50 EUR	4.69 EUR	3.76 EUR	10.68 EUR	9.67 EUR
	working-age population	Total	6319.63 EUR	56,430.00 EUR	49,341.48 EUR	2966.26 EUR	13,504.32 EUR	9919.85 EUR
		Average	0.79 EUR	7.03 EUR	6.14 EUR	0.37 EUR	1.68 EUR	1.24 EUR
Single Act	working-age population	Total		48,412.17 EUR	27,719.10 EUR		107,462.81 EUR	49,628.00 EUR
		Average		19.37 EUR	11.09 EUR		43.00 EUR	20.00 EUR
	working-age population	Total		121,112.88 EUR	59,473.21 EUR		27,325.08 EUR	10,892.05 EUR
		Average		23.05 EUR	11.32 EUR		5.20 EUR	2.07 EUR

In the same way, the costs associated with pollution by CO_2 emissions as a consequence of transport, (EUR 0.302 in assets and retirees vs. EUR 7.85 in assets and EUR

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

9.34 in retirees for first consultations and EUR 4.43 in assets and EUR 4.59 in retirees for subsequent consultations). With a total saving for the number of patients contemplated in this study, by reducing the levels of CO_2 contamination of EUR 102,638.56 (Table 5).

Table 5. Pollution cost per trip.

			e-Consultation	1st Face-to-Face Consultation	2nd Face-to-Face Consultation
e-consultation	working-age population	Total	588 EUR		
		Average	0.302 EUR		
	working-age population	Total	668 EUR		
		Average	0.302 EUR		
Single Act	working-age population	Total		19,625.66 EUR	11,061.68 EUR
		Average		7.85 EUR	4.43 EUR
	working-age population	Total		49,097.57 EUR	24,109.66 EUR
		Average		9.34 EUR	4.59 EUR

Finally, the costs associated with death were lower for the e-consultation model in the active population (EUR 109,490.61 vs. EUR 171,640.19) but not in the retired population (EUR 21,968.74 vs. EUR 10,404.63) (Table 6).

Table 6. Costs associated with the death of patients.

e-consultation	working-age population	Total	660,228,351.39 EUR
		Average	109,490.61 EUR
	working-age population	Total	176,452,894.24 EUR
		Average	21,968.74 EUR
Single Act	working-age population	Total	428,928,840.00 EUR
		Average	171,640.19 EUR
	working-age population	Total	54,665,945.50 EUR
		Average	10,404.63 EUR

The final balance of the costs associated with both models averaged per patient shows us that the costs are lower in the e-consultation model, even in deaths globally, Figure 1. The total cost per patient, without taking into account deaths, shows a 59.6% decrease in e-consultation with respect to the previous classical model; if the indirect social costs due to the death of the patient are taken into account, this saving percentage drops to 25.6%.

Table 7 shows the results of the Cobb–Douglas function for the four models (A, B, C, and D). In the first model, the constant absorbs the value of the teleconsultation costs, except the cost of time of the same as they are constant variables. In this model, the variables with the highest level of explanation of the total cost are deaths (with and without IPREM). The cost of contamination for the first face-to-face consultation is not significant. With respect to the second model, the variable that explains the total cost to a greater extent is the cost of pollution associated with the trip for the first face-to-face consultation, followed by the cost of pollution associated with the trip for subsequent consultations, although this has a negative and significant sign, in addition to the cost of time for subsequent consultations and the cost of travel for the Teleconsultation.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

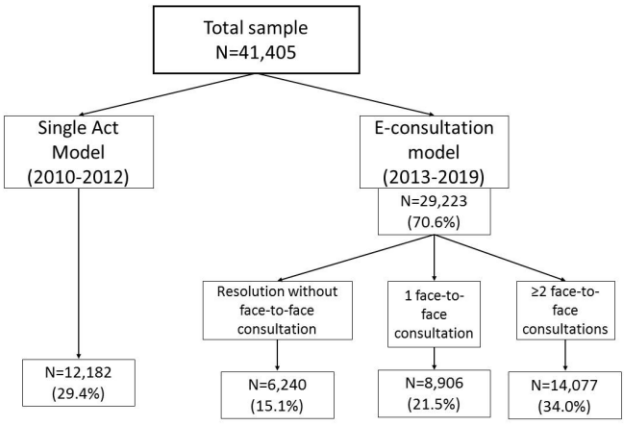


Figure 1. Final balance of associated costs to medical care models.

Table 7. Cobb–Douglas cost function analysis type of patient.

	A	B	C	D
Constant	10.032 (0.000)	9.644 (0.000)	4.147 (0.000)	8.696 (0.000)
E-consultation Travel Cost	-	0.798 (0.000)	-	-
E-consultation Time Cost	−0.030 (0.000)	−0.390 (0.007)	−1.011 (0.000)	-
Pollution Cost E-consultation	-	0.937 0.217)	0.791 (0.000)	-
Cost E-consultation	-	-	-	-
Travel Cost 1st Outpatient Consultation	-	-	-	-
Cost Time 1st Outpatient Consultation	-	−0.420 (0.093)	−0.434 (0.000)	-
Cost of contamination 1st Outpatient Consultation	0.001 (0.853)	1.157 (0.039)	0.106 (0.000)	-
Cost 1st Outpatient Consultation	-	-	0.284 (0.000)	0.203 (0.000)
Travel Cost 2nd Outpatient Consultation	-	-	-	−0.133 (0.031)
Cost Time 2nd Outpatient Consultation	-	0.852 (0.081)	−3.572 (0.000)	−0.102 (0.000)
Cost of Contamination 2nd Outpatient Consultation	-	−1.251 (0.045)	0.798 (0.000)	0.156 (0.011)
Cost 2nd Outpatient Consultation	-	0.360 (0.017)	2.886 (0.000)	0.139 (0.000)
Cost LE	-	-	-	-
Cardiology Admission Cost	0.074 (0.000)	0.037 (0.000)	0.049 (0.000)	0.030 (0.000)
Exitus Cost	0.201 (0.000)	0.148 (0.000)	0.104 (0.000)	0.118 (0.000)
IPREM Exitus Cost	0.107 (0.000)	0.116 (0.000)	0.609 (0.000)	0.110 (0.000)
F	0.000	0.000	0.000	0.000
R	0.912	0.942	0.890	0.912
DW	1.982	1.735	1.583	1.682

For the third model, the main explanatory variables of the total cost are the cost of successive consultations, the cost of contamination of the trips associated with both the Teleconsultation and the first and subsequent consultations, and the cost associated with Exitus. The fourth model presents as variables with the greatest impact on the total cost, the cost of the first consultation, and the cost of pollution associated with the trips of subsequent consultations.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Based on the results of the Durbin Watson test, there are no autocorrelation problems for any of the models. Likewise, the hypothesis of the non-existence of collinearity is accepted.

Regarding the existence or not of Economies of Scale (EE), economies of scale are observed in models 1 (0.413), 3 (0.601), and 4 (0.521), and diseconomies of scale are observed in model 2 (2.344).

4. Discussion

The results observed in the present analysis confirm that the introduction of an electronic consultation as a first assessment, prior to the single-act consultation, of patients referred from PC to a CS is useful in reducing the social and healthcare costs associated with face-to-face care in a CS. This reduction is obtained in the three cost levels analyzed: healthcare, time, and patient travel and in those linked to health consequences, such as admissions and deaths.

To our knowledge, this is the first time that an analysis of the social and healthcare costs associated with the implementation of a management model for ambulatory care for referrals to a CS has been carried out that incorporates a telematic consultation (e-consultation). We believe that our results may have implications for the implementation of outpatient care management programs as the introduction of e-consultation is associated with improvements in health outcomes [14] and a reduction in healthcare costs.

In the present study, the difference between the cost of the e-consultation and that of the face-to-face consultation, both understood as the cost of the medical consultation act (which includes the amortization of technological equipment, as well as the cost of human resources and the allocation of general costs) is 48.9% lower in e-consultation. If the costs of hospitalization admissions are incorporated into the study, the difference in cost is 61.9% lower for e-consultation per working-age patient and 59.3% per retired patient. If the cost associated with the loss of productivity due to mortality is considered, the savings for an average patient from the e-consultation with respect to the face-to-face consultation are 59.6% for patients of working age and 25% and 6% for retirees.

Compared with the results of the present study, Mold et al. [32] in a systematic review show that several studies have found specific advantages when using electronic consultations that include time and cost savings, including lost wages [33]. In particular, a study evaluating joint teleconsultation between general practitioners (GPs), specialists, and patients, found cost savings for patients between EUR 1000.06 and EUR 2700.50 due to the fact that patients avoid traveling to services of urgency, to the clinical visits in the hospital, and to the realization of diagnostic tests; therefore, our results would be in the lower level of the band of the comparative study [34].

For Abbott et al. in their study on specialized care consultations, the cost of the face-to-face consultation was USD 228 per consultation and person versus USD 120 for the e-consultation, which represents a reduction of 47.4%, similar to our study, although they only estimated travel expenses for the face-to-face consultation (USD 112) and no travel expenses for the e-consultation, an aspect that we have included in our work since the patient goes to his Primary Care center to receive the result of the telematic consultation [35].

In a comparison of 4635 virtual visits and a control group of 55,310 face-to-face visits in PC, Gordon et al. found that the total costs per episode were USD 162 more expensive in face-to-face consultations [36]. In addition, the adjusted mean cost of the initial visit was lower for the virtual group (USD 49) than for the face-to-face (USD 109). The authors add that the follow-up medical expenses of the virtual group were similar to or lower than the costs of face-to-face consultations.

It is interesting to note that Mendell et al. carried out a qualitative analysis, without addressing the possible cost savings, in the virtual cardiac rehabilitation consultations and confirmed that they managed to address the same aspects as in the face-to-face consultations regarding issues related to exercise, diet, and positive behavior changes to limit risk factors [37]; López Seguí et al. agree in their study on the implementation of telem-

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

atic consultations, and they conclude that teleconsultation meets the objective of solving consultations without the need for a face-to-face medical act, saving the differential time between the face-to-face visit and the virtual [38].

Corporate Social Responsibility (CSR) is a new form of business management that goes beyond social actions: It involves an ethic of being and doing linked to transparency in business practices, communication with stakeholders (customers, professionals, citizens), as well as contributing to improving the internal functioning of organizations in aspects related to labor relations, gender equality, reconciliation of personal, family and work life, and occupational risk prevention.

We can understand the hospital as an organization where environmental, economic, and social dimensions are present. From the health point of view, its social role is indisputable, almost exclusive, since it provides complete medical healthcare to the population, and its external services radiate into the family sphere. From the economic perspective, it behaves as a mega-company that offers products and services, possesses physical and human capital, consumes and transforms materials, uses inputs and equipment, and incorporates increasingly complex technology. From an environmental perspective, hospitals interact with the environment through the flow of energy and materials and the generation of waste and emissions.

Hospital activity generates environmental, social and environmental, and social and cultural impacts that, without adequate proper management, create risks to human and environmental health, creating environmental health issues, creating inadequate conditions for personnel in their performance and productivity [39]. Human health interventions could be compromised if health determinants and the determinants of health linked to the ecosystem are not managed [40].

In that sense, the World Health Organization (WHO) is promoting an initiative called Health in the Green Economy, which focuses on reducing the carbon footprint of the health sector. The design of a programmatic framework capable of guiding actions to make hospitals sustainable, and which should aim to support their efforts to promote greater sustainability and environmental health, has been the motivation for the formulation of the Global Green and Healthy Hospitals Agenda and Network, which brings together hospitals from all over the world to exchange projects and experiences among hospitals that are working to improve environmental health. This programmatic framework is intended to be developed in parallel, among others already mentioned, with the Agenda of the Healthy Hospitals Initiative centered in the United States [41].

Over the last 20 years, telemedicine has been incorporated into clinical practice, showing that it can lower healthcare costs, drive up efficiency, and provide patients better access to healthcare services, thus reducing pollution and CO_2. The present study evaluates the introduction of telemedicine in the Cardiology Service of a tertiary hospital advancing interesting results and conclusions.

Regarding the existence of savings as a consequence of less air pollution by CO_2 due to the reduction of trips to attend face-to-face consultations, for Paquette and Lin, the total reduction in emissions of environmental pollutants from passenger cars, including carbon dioxide, carbon monoxide, nitric oxides, and volatile organic compounds. was 1632 kg, 42.867 g, 3160 g, and 4715 g, respectively, with a total of 194 gallons of gasoline saved, although, unlike our study, it does not incorporate an economic quantification of the cost or savings of reducing the level of air pollution [42].

Similarly, in the work of Vidal-Alaball et al., for a total of 12,322 referrals to telemedicine services in primary care centers, a total of 9034 face-to-face visits were avoided, which represented an average reduction of 3248.3 g of carbon dioxide, 4.05 g of carbon monoxide, 4.86 g of nitric oxide, and 3.2 g of sulfur dioxide, without indicating an economic value for the reduction of contamination as we have established in our study: EUR 12.86 per patient or, for the total of our sample, EUR 102,638.56 euros [43].

As in our study, Webb et al. found that telemedicine reduces the need for patient transport, the average length of stay in hospital and ICU, and the use of invasive therapies

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

in their comparative study of children cared for by telemedicine and the comparison with the control group cared for in hospital [44].

Similarly, a study by Dullet et al. shows evidence of the potential efficiency of reduced travel and waiting time, cost-effectiveness, and positive environmental impact of telemedicine in outpatient consultations, which would support a long-term environmentally sustainable option to reduce the burden on families to receive quality healthcare [45]. In this regard, telemedicine consultations resulted in total air emissions savings of 1969 tons of CO_2 for 19,246 consultations on 11,281 patients.

A study by Smith Rodriguez and de Titto revealed that the emission sources of greatest emissions correspond to energy consumption (electricity and natural gas), followed by emissions associated with staff travel [46].

This economic savings from teleconsultations have been observed in other specialties. Thus, Vidal et al. analyzed the economic impact of teledermatology in their Service and observed that this telematic activity represented a saving of practically 50% [47]. Along the same lines, Jones et al. observed that in a telematic urinary incontinence consultation, costs were also reduced by half (GBP 31.75 vs. GBP 72.17), mainly due to the duration of the consultation and associated labor costs [48].

However, not all authors find economically favorable results for the telematic consultation. Edwards et al. analyzed the impact of electronic consultation in PC, and observed that the average cost of an electronic consultation was higher than the face-to-face consultation (GBP 36.28 vs. GBP 33.00), which they attributed mainly to the time required for the family doctor to classify the electronic consultations and the relatively high proportion of these electronic consultations; in addition, the cost was increased to GBP 45.39 if the follow-up consultations were included in the next 30 days [49]. Based on these results, López Seguí concludes that the acceptance of teleconsultation is still very low, and it needs to increase its dissemination if it is to have a real impact on the demand resolved in PC, both in reducing the workload as of costs [50].

Obviously, our work is not without limitations, commented on in the original study [14]. If we focus on this economic sub-analysis, the most important limitations are the lack of knowledge of the real costs in our environment of some concepts, such as the cost of time on the waiting list, which has forced us to assume the published costs for some costs by other authors. In any case, we understand that these limitations do not detract from the validity of our work since the costs have been equally imputed to both comparison groups, so that, in any case, if there were other differences, they would further increase the associated cost reduction to the e-consultation, so our results would be confirmed.

5. Conclusions

In view of the observed results, we can conclude that the introduction of an e-consultation in the outpatient management of patients referred from PC to a CS, helps to reduce direct and indirect costs for the patient and the Health System compared to a classic model of face-to-face consultation for all patients referred from PC. This cost saving is observed regardless of the patient's employment situation, both in direct costs of the health consultation and the health consequences, such as hospital admissions or death, as well as indirect costs related to the time and travel made by the patient to receive assistance to health centers.

Key points:

- What is known about the subject?

Outpatient care in Cardiology that aims to improve and integrate care usually focuses on single-act, face-to-face consultations. There are only experiences of telematic consultations in particular cases, such as heart failure or ischemic heart disease. An outpatient care management program that includes an e-consultation prior to the single act has been shown to reduce waiting times and improve health outcomes.

- What does it bring back?

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

We present the economic analysis that showed that the model that incorporates e-consultation as an assessment prior to the single act contributes a reduction in the direct and indirect costs involved in outpatient care in both retired patients and those who are of active age. This cost reduction is associated with a reduction in waiting times, a reduction in unnecessary travel, and a reduction in both income and mortality that we already observed in the general analysis of our work.

Author Contributions: J.R.G.-J. conceived the study and were in charge of overall direction and planning; F.R.S. participated in the design of the study, performed the analytic calculations and helped to draft the manuscript; D.R.A., P.M.R., M.P.R., S.C.S., B.Á.Á., R.A.B. and F.G.S. participated in the design of the study and helped to draft the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: No additional data available.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Bhavnani, S.; Narula, J.; Sengupta, P.P. Mobile technology and the digitization of healthcare. *Eur. Heart J.* **2016**, *37*, 1428–1438. [CrossRef]
2. Dendale, P.; De Keulenaer, G.; Troisfontaines, P.; Weytjens, C.; Mullens, W.; Elegeert, I.; Ector, B.; Houbrechts, M.; Willekens, K.; Hansen, D. Effect of a telemonitoring-facilitated collaboration between general practitioner and heart failure clinic on mortality and rehospitalization rates in severe heart failure: the TEMA-HF 1 (TElemonitoring in the MAnagement of Heart Failure) study. *Eur. J. Heart Fail.* **2012**, *14*, 333–340. [CrossRef]
3. Snoswell, C.; Finnane, A.; Janda, M.; Soyer, H.P.; Whitty, J.A. Cost-effectiveness of Store-and-Forward Teledermatology. *JAMA Dermatol.* **2016**, *152*, 702–708. [CrossRef] [PubMed]
4. Lee, J.Y.; Lee, S. Telemedicine Cost–Effectiveness for Diabetes Management: A Systematic Review. *Diabetes Technol. Ther.* **2018**, *20*, 492–500. [CrossRef] [PubMed]
5. Zhu, Y.; Gu, X.; Xu, C. Effectiveness of telemedicine systems for adults with heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Fail. Rev.* **2020**, *25*, 231–243. [CrossRef] [PubMed]
6. Schraufnagel, D.E.; Balmes, J.R.; De Matteis, S.; Hoffman, B.; Kim, W.J.; Perez-Padilla, R.; Rice, M.; Sood, A.; Vanker, A.; Wuebbles, D.J.; et al. Health Benefits of Air Pollution Reduction. *Ann. Am. Thorac. Soc.* **2019**, *16*, 1478–1487. [CrossRef]
7. WHO. *Achieving Health Benefits from Carbon Reductions*; Manual for CaRBonH calculation tool; WHO Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark, 2018.
8. Arrow, K. Rationality of Self and Others in an Economic System. In *Rational Choice. The Contrast between Economics and Psychology*; Hogarth, R.M., Reder, M.W., Eds.; University of Chicago Press: Chicago, IL, USA, 1986.
9. World Bank. *How Much Is an Ecosystem Worth? Assessing the Economic Value of Conservation;* Working Paper No. 30893; The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank: Washington, DC, USA, 2004.
10. Azqueta Oyarzún, D. *Gestión y Valoración de Proyectos de Recursos Naturales*, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones; Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social–ILPES, CEPAL: Santiago de Chile, Chile, 1994.
11. Banfi, S.; Doll, C.; Maibach, M.; Rothengatter, W.; Schenkel, P.; Sieber, N.; Zuber, J.E. *External Costs of Transport: Accident, Environmental and Congestion Costs of Transport in Western Europe*; INFRAS-IWW, UIC: Zurich, Switzerland, 2000.
12. UE. *White Book on Fair Payment of Infrastructure Use*; European Commission: Luxembourg, 1998.
13. UE. *White Paper European Transport Policy for 2010: Time to Decide*; European Commission: Luxembourg, 2001.
14. Rey-Aldana, D.; Cinza-Sanjurjo, S.; Portela-Romero, M.; López-Barreiro, J.L.; Garcia-Castelo, A.; Pazos-Mareque, J.M.; Mazon-Ramos, P.; Gonzalez-Juanatey, J.R. Universal electronic consultation (e-consultation) program of a cardiology service. Long-term results. *Rev. Esp. Cardiol.* **2020**. [CrossRef]
15. Tarifas de los Servicios Sanitarios en los Centros Dependientes del Servicio Gallego de Salud. DOG nº 96 del Miércoles, 21 de Mayo de 2014. Available online: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140521/AnuncioC3K1-140514-0001_es.html (accessed on 10 September 2019).
16. Moreno-Ramírez, D.; Ferrandiz, L.; Ruiz-De-Casas, A.; Nieto-Garcia, A.; Moreno-Alvarez, P.; Galdeano, R.; Camacho, F.M. Economic evaluation of a store-and-forward teledermatology system for skin cancer patients. *J. Telemed. Telecare* **2009**, *15*, 40–45. [CrossRef]
17. BOE núm. 266 del 4 de Noviembre de 2009, en el que se Regulan las Prestaciones por Desplazamiento. Available online: https://www.boe.es/boe/dias/2009/11/04/pdfs/BOE-A-2009-17495.pdf (accessed on 11 September 2019).

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

18. Presentación para el Workshop sobre Financiación Autonómica. 2018. Available online: http://documentos.fedea.net/pubs/fpp/2018/07/FPP2018-07.pdf (accessed on 8 October 2019).
19. Robusté, F. *Campos Cacheda, J.M. Els comptes del Transport de Viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona*; Autoritat del Transport Metropolità: Barcelona, Spain, 2000.
20. Cabañés Argudo, M.L. Implicaciones renta-trabajo-ocio en el contexto norte-sur. *Cuadernos Economía* **2002**, *25*, 185–204.
21. CIS-IMSERSO. Encuesta Sobre Personas Mayores. 2010. Available online: https://www.imserso.es/imserso_01/espaciomayores/esprec/enc_ppmm/index.htm (accessed on 2 September 2021).
22. Centro de Investigaciones Sociológicas. Estudio "Condiciones de Vida de las Personas Mayores". Available online: http://www.cis.es/cis/opencm/ES/1_encuestas/estudios/ver.jsp?estudio=7740&cuestionario=8954&muestra=14085 (accessed on 2 September 2021).
23. Propper, C. Agency and incentives in the NHS internal market. *Soc. Sci. Med.* **1995**, *40*, 1683–1690. [CrossRef]
24. Čokorilo, O.; Ivković, I.; Kaplanović, S. Prediction of Exhaust Emission Costs in Air and Road Transportation. *Sustainability* **2019**, *11*, 4688. [CrossRef]
25. Ivković, I.S.; Kaplanović, S.M.; Milovanović, B.M. Influence of Road and Trac Conditions on Fuel Consumption and Fuel Cost for Different Bus Technologies. *Therm. Sci.* **2017**, *21*, 693–706. [CrossRef]
26. Mikhail Chester and Arpad Horvath. Environmental Life-Cycle Assessment of Passenger Transportation: Detailed Methodology for Energy, Greenhouse Gas and Criteria Pollutant Inventories of Automobiles, Buses, Light Rail, Heavy Rail and Air, UC Berkeley Center for Future Urban Transport. 2008. Available online: http://repositories.cdlib.org/its/future_urban_transport/vwp-2008-2 (accessed on 2 September 2021).
27. Litman, T. Air Pollution Costs Spreadsheet. 2006. Available online: www.vtpi.org/airpollution.xls (accessed on 2 September 2021).
28. CAPRI. *Concerted Action on Transport Pricing Research Integration*; Final Report; EU, RTD IV FP: Brussels, Belgium, 2001.
29. Schereyer, C. *External Cost of Transport*; Update Study; INFRAS-IWW, UIC: Zurich, Switzerland; Karlsruhe, Germany, 2004.
30. Cobb, C.W.; Douglas, P.H. A Theory of Production. *Am. Econ. Rev.* **1928**, *18*, 139–165.
31. Von Thünen, J.H. *The Isolated State*; Pergamon: London, UK, 1863.
32. Mold, F.; Hendy, J.; Lai, Y.-L.; De Lusignan, S. Electronic Consultation in Primary Care Between Providers and Patients: Systematic Review. *JMIR Med. Inform.* **2019**, *7*, e13042. [CrossRef] [PubMed]
33. Sevean, P.; Dampier, S.; Spadoni, M.; Strickland, S.; Pilatzke, S. Patients and families experiences with video telehealth in rural/remote communities in Northern Canada. *J. Clin. Nurs.* **2009**, *18*, 2573–2579. [CrossRef] [PubMed]
34. Zanaboni, P.; Scalvini, S.; Bernocchi, P.; Borghi, G.; Tridico, C.; Masella, C. Teleconsultation service to improve healthcare in rural areas: Acceptance, organizational impact and appropriateness. *BMC Health Serv. Res.* **2009**, *9*, 238. [CrossRef]
35. Abbott, D.E.; Macke, R.A.; Kurtz, J.; Safdar, N.; Greenberg, C.C.; Weber, S.M.; Voils, C.I.; Fisher, D.A.; Maloney, J.D. Financial and Temporal Advantages of Virtual Consultation in Veterans Requiring Specialty Care. *Mil. Med.* **2018**, *183*, e71–e76. [CrossRef] [PubMed]
36. Gordon, A.S.; Adamson, W.C. Virtual Visits for Acute, Nonurgent Care: A Claims Analysis of Episode-Level Utilization. *J. Med. Internet Res.* **2017**, *19*, e35. [CrossRef]
37. Mendell, J.; Bates, J.; Banner-Lukaris, D.; Horvat, D.; Kang, B.; Singer, J.; Ignaszewski, A.; Lear, S.A. What Do Patients Talk About? A Qualitative Analysis of Online Chat Sessions with Health Care Specialists During a "Virtual" Cardiac Rehabilitation Program. *Telemed. e-Health* **2019**, *25*, 71–78. [CrossRef]
38. Seguí, F.L.; Walsh, S.; Solans, O.; Mas, C.A.; Ferraro, G.; García-Altés, A.; Cuyàs, F.G.; Carulla, L.S.; Castro, M.S.; Vidal-Alaball, J. Teleconsultation Between Patients and Health Care Professionals in the Catalan Primary Care Service: Message Annotation Analysis in a Retrospective Cross-Sectional Study. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e19149. [CrossRef]
39. Pérez, D.; Diago, Y.; Corona, B.; Espinosa, R.; Gonzalez, J. Enfoque actual de la salud ambiental. *Rev. Cubana Epidemiol.* **2011**, *49*, 84–92.
40. Prüss-Üstün, A.; Corvalán, C. *Preventing Disease through Healthy Environments. Toward Sanestimate of the Environmental Burden of Disease*; WHO: Geneva, Switzerland, 2006.
41. Health and Environment. *Managing the Linkages for Sustainable Development: A Toolkit for Decision-Makers*; WHO/UNEP Health and Environment Linkages Initiative, Synthesis Report; WHO/UNEP: Geneva, Switzerland, 2008.
42. Paquette, S.; Lin, J.C. Outpatient Telemedicine Program in Vascular Surgery Reduces Patient Travel Time, Cost, and Environmental Pollutant Emissions. *Ann. Vasc. Surg.* **2019**, *59*, 167–172. [CrossRef]
43. Vidal-Alaball, J.; Franch-Parella, J.; Seguí, F.L.; Cuyàs, F.G.; Peña, J.M. Impact of a Telemedicine Program on the Reduction in the Emission of Atmospheric Pollutants and Journeys by Road. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 4366. [CrossRef] [PubMed]
44. Webb, C.L.; Waugh, C.L.; Grigsby, J.; Busenbark, D.; Berdusis, K.; Sahn, D.J.; Sable, C.A. Impact of Telemedicine on Hospital Transport, Length of Stay, and Medical Outcomes in Infants with Suspected Heart Disease: A Multicenter Study. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* **2013**, *26*, 1090–1098. [CrossRef] [PubMed]
45. Dullet, N.W.; Geraghty, E.M.; Kaufman, T.; Kissee, J.L.; King, J.; Dharmar, M.; Smith, A.C.; Marcin, J.P. Impact of a University-Based Outpatient Telemedicine Program on Time Savings, Travel Costs, and Environmental Pollutants. *Value Health* **2017**, *20*, 542–546. [CrossRef] [PubMed]
46. Rodríguez Smith, M.R.; de Titto, E. Hospitales sostenibles frente al cambio climático: huella de carbono de un hospital público de la ciudad de Buenos Aires. *Rev. Argent Salud Pública* **2018**, *9*, 7–13.

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

47. Vidal-Alaball, J.; Garcia-Domingo, J.L.; Cuyàs, F.G.; Peña, J.M.; Flores-Mateo, G.; Rosanas, J.D.; Valmaña, G.S. A cost savings analysis of asynchronous teledermatology compared to face-to-face dermatology in Catalonia. *BMC Health Serv. Res.* **2018**, *18*, 650. [CrossRef]
48. Jones, G.; Brennan, V.; Jacques, R.; Wood, H.; Dixon, S.; Radley, S. Evaluating the impact of a 'virtual clinic' on patient experience, personal and provider costs of care in urinary incontinence: A randomised controlled trial. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0189174. [CrossRef]
49. Edwards, H.; Marques, E.; Hollingworth, W.; Horwood, J.; Farr, M.; Bernard, E.; Salisbury, C.; Northstone, K. Use of a primary care online consultation system, by whom, when and why: evaluation of a pilot observational study in 36 general practices in South West England. *BMJ Open* **2017**, *7*, e016901. [CrossRef]
50. López Seguí, F.; Vidal-Alaball, J.; Sagarra Castro, M.; García-Altés, A.; García Cuyàs, F. General Practitioners' Perceptions of Whether Teleconsultations Reduce the Number of Face-to-face Visits in the Catalan Public Primary Care System: Retrospective Cross-Sectional Study. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e14478. [CrossRef]

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

3. **Aldana, D. R.**, Mazón-Ramos, P., Romero, M. P., Cinza-Sanjurjo, S., Álvarez-álvarez, B., Agra-Bermejo, R., Rigueiro-Veloso, P., Espasandín-Domínguez, J., Gude-Sampedro, F., & González-Juanatey, J. R. (2022b). Longer-Term Results of a Universal Electronic Consultation Program at the Cardiology Department of a Galician Healthcare Area. Circulation: Cardiovascular Quality And Outcomes, 15(1).

   https://doi.org/10.1161/circoutcomes.121.008130

   Calidad de la publicación:

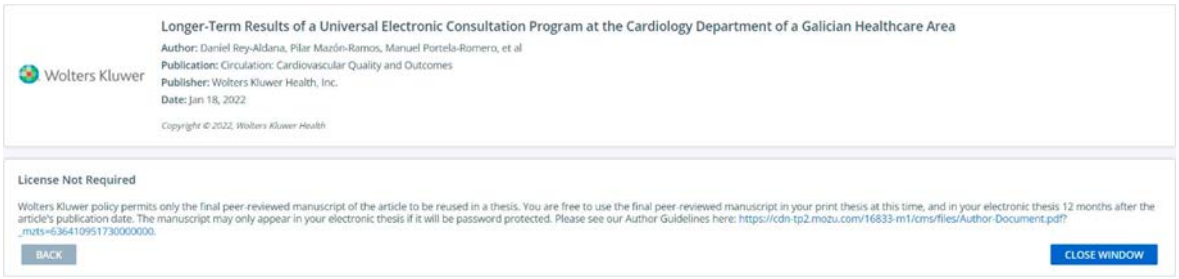
   - Factor de impacto: 6.9 (Q1)

   - Citaciones:

     Google Schoolar: 13 citas

     SCOPUS: 16 citas

Autorización de la revista/editorial para el uso de la publicación en la tesis



Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes

ORIGINAL ARTICLE

Longer-Term Results of a Universal Electronic Consultation Program at the Cardiology Department of a Galician Healthcare Area

Daniel Rey-Aldana, PhD; Pilar Mazón-Ramos, PhD; Manuel Portela-Romero, PhD; Sergio Cinza-Sanjurjo, PhD; Belen Alvarez-Alvarez, PhD; Rosa Agra-Bermejo, PhD; Pedro Rigueiro-Veloso, PhD; Jenifer Espasandín-Domínguez, PhD; Francisco Gude-Sampedro, PhD; José R. González-Juanatey, PhD

BACKGROUND: Telemedicine models play a key role in organizing the growing demand for care and healthcare accessibility, but there are no described longer-term results in health care. Our objective is to assess the longer-term results (delay time in care, accessibility, and hospital admissions) of an electronic consultation (e-consultation) outpatient care program.

METHODS: Epidemiological and clinical data were obtained from the 41 258 patients referred by primary care to the cardiology department from January 1, 2010, to December 31, 2019. Until 2012, all patients were attended in an in-person consultation (2010–2012). In 2013, we instituted an e-consultation program (2013-2019) for all primary care referrals to cardiologists that preceded patients' in-person consultations when considered. We used an interrupted time series regression approach to investigate the impact of the e-consultation on (1) delay time (days) in care and (2) hospital admissions. We also analyzed (3) total number and referral rate (population-adjusted referred rate) in both periods (in-person consultation and e-consultation), and (4) the accessibility was measured as number of consultations and variation according to distance from municipality and reference hospital.

RESULTS: During the e-consultation, the demand increased (7.2±2.4% versus 10.1±4.8% per 1000 inhabitants, $P<0.001$), and referrals from different areas were equalized. The reduction in delay to consultation during the in-person consultation (−0.96 [95% CI, −0.951 to −0.966], $P<0.001$) was maintained with e-consultations (−0.064 [95% CI, 0.043–0.085], $P<0.001$). After the implementation of e-consultation, we observed that the increasing of hospital admission observed in the in-person consultation (incidence rate ratio, 1.011 [95% CI, 1.003–1.018]), was stabilized (incidence rate ratio, 1.000 [95% CI, 0.985–1.015]; $P=0.874$).

CONCLUSIONS: Implementing e-consultations in the outpatient management model may improve accessibility of care for patients furthest from the referral hospital. After e-consultations were implemented, the upward trend of hospital admissions observed during the in-person consultation period was stabilized with a slight downward trend.

Key Words: cardiology ■ health equity ■ outcomes ■ telemedicine

See Editorial by Phadke

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

Telemedicine models reduce waiting time and play a key role in organizing the growing demand for care and health care accessibility.[1–4] However, most of them describe short-term care experiences and results; and none analyze the results that the model described may have on outcomes like hospital admissions of those patients who live further away.

Electronic consultation (E-consultation) models have great impact on improving accessibility,[5] but analyses of the effects of outpatient care on healthcare quality are

Correspondence to Sergio Cinza-Sanjurjo, PhD, CS Porto do Son, Rúa Atalaia s/n, 15970, Porto do Son, A Coruña. Email sergio.cinza.sanjurjo@sergas.es
Supplemental Material is available at https://www.ahajournals.org/doi/suppl/10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008130.
For Sources of Funding and Disclosures, see page 24.
© 2021 American Heart Association, Inc.
Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes is available at http://www.ahajournals.org/journal/circoutcomes

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

WHAT IS KNOWN

- Telemedicine models play a key role in organizing the growing demand for care and healthcare accessibility, but there are no described longer-term results in health care.
- Although there are reported experiences with electronic consultation, the studies only report data on waiting list reductions and accessibility to health care.

WHAT THE STUDY ADDS

- The implementation of an outpatient care program in a cardiology department that includes electronic consultation has been associated with an improved access to cardiology healthcare for all patients and mainly for those furthest from the referral hospital.
- After the implementation of the electronic consultation, the upward trend in hospital admissions for cardiovascular causes during the in-person consultation period stabilized with a slight downward trend.
- Our results indicate that the implementation of a model with these characteristics would improve the efficiency of the outpatient care process in cardiology.

Nonstandard Abbreviations and Acronyms

CD	cardiology department
GP	general practitioner
e-consultation	electronic consultation

limited, especially those that evaluate the clinical complications and prognoses of patients treated in non-face-to-face care programs.[6] Given that our healthcare area shows great population dispersion in rural areas, a high proportion of older adults, and certain communication and transportation difficulties,[7] it is a suitable example to study the effects of using e-consultations as the first step in referrals between general practitioner (GPs) and the Cardiology Department (CD). Moreover, e-consultation has been shown to solve up to a fifth of the demand without need for in-person consultations,[2,8] and this type of healthcare program could facilitate access to specialized care for patients regardless of distance from their referral hospitals.[9]

This study was conducted based on reported analyses of similar systems applied in other countries and our experience with the system.[10] Specifically, we aimed to evaluate impacts on delay time in care, accessibility, and hospital admissions resulting from the use of an outpatient care management program that includes e-consultation using the integrated electronic medical records implemented in a healthcare area with a widely dispersed population.

MATERIAL AND METHODS

In order to minimize the possibility of unintentionally sharing information that can be used to re-identify private information, a subset of the data generated for this study are available at RUNA and can be accessed at http://hdl.handle.net/20.500.11940/15301.

Patients

The Santiago de Compostela Healthcare Area provides healthcare coverage to 446 603 citizens, 352 331 of whom are over 14 years of age.[7] This population is characterized by its high geographical dispersion as only 41.1% live <15 km from their referral hospital, and up to 28.8% are at a distance >35 km. In Figure S1 in the Supplemental Material, we show a map of our healthcare area and distances from municipalities. The healthcare area is endowed with 301 GPs who conduct their healthcare activities in 46 municipalities for all population over the age of 14. The present study included 41 258 patients who were referred by their GP for at least one consultation with the CD between 2009 and 2019.

We proposed a quality of care study. This was an observational and retrospective analysis of the information registered in the Management Control Unit of our Health Area. The information was obtained anonymously and did not pose any risk to the patients, which together with the impossibility of collecting the informed consents given the number of patients and the length of time, the requirements for not requesting them were met. The study was approved by the Institutional Review Board of Santiago de Compostela University Hospital.

Consultation Models

Figure 1 summarizes the patient ambulatory care pathway used in our CD for demands of care from GPs. All requests for cardiology consultations include cause for referral and a recent EKG and laboratory blood exam (hemogram and biochemical determinations).

Since the beginning of 2013, an e-consultation was provided as the first step of ambulatory care for all GP referrals to the CD. The cause of demand for cardiology care and the results of the complementary exams (EKG and blood exam) were included in patient's medical records and analyzed by a cardiologist within 72 hours from primary care referral. We identified the proportion of patients whose care demands were met without a traditional in-person consultation. For these patients, cardiologist's report was still included in patient's medical records, and the GP explained this report to the patient. For the remaining patients for whom further in-person consultation was required, we identified those whose clinical problems were solved with a one-time patient visit and those who needed subsequent care and were scheduled for follow-up visits; in both situations, the GP gives the patient the appointment for CD visit.

Variables

Once the list of patients was obtained, the following variables were recorded: sex, age at date of first e-consultation, date of e-consultation, diagnoses related to cardiovascular risk factors and cardiovascular disease, date of cardiology consultation, number of subsequent consultations, if a face-to-face

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

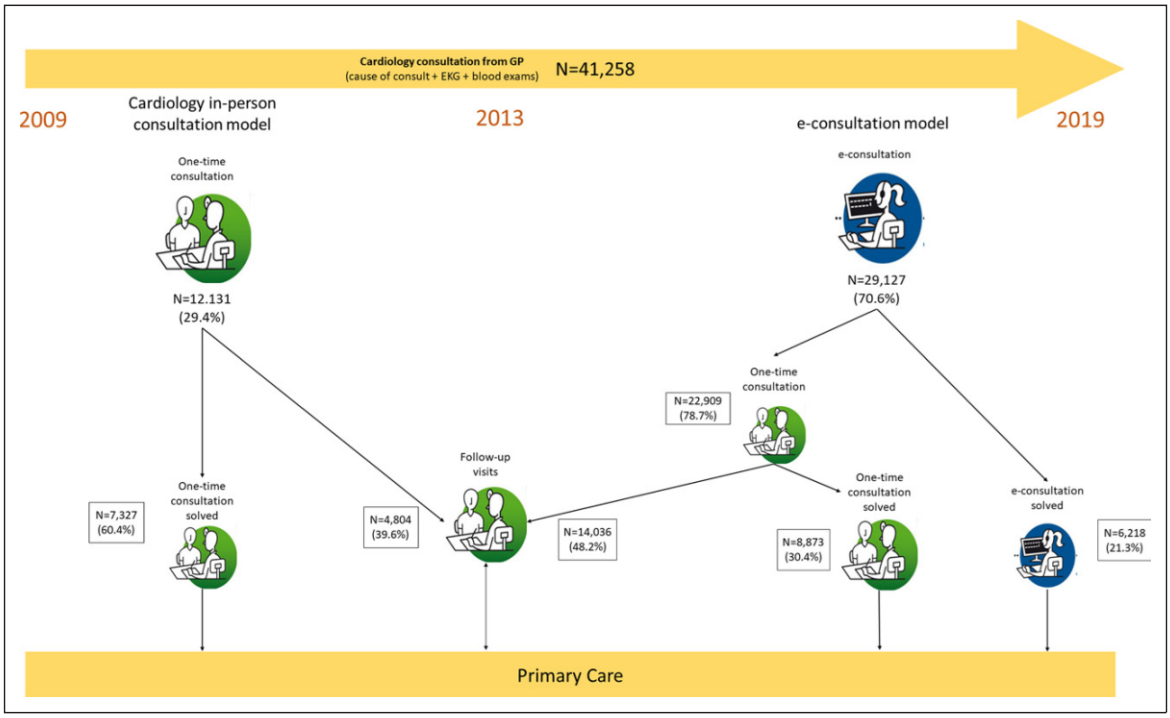


Figure 1. Algorithm for the distribution of patients in the analyzed sample.
e-consultation indicates electronic consultation; and GP, general practitioner.

consultation was conducted after the e-consultation, health care center from which the e-consultation was made, hospital admissions during the first year after the first consultation or e-consultation in the CD, in any department in our healthcare area for cardiovascular causes as main diagnosis, and deaths during the first year after consultation in the CD.

In our healthcare area, the CD provides care for the Santiago de Compostela University Hospital Complex located in the city of Santiago de Compostela and for a regional hospital located in the town of Ribeira.

In addition to the descriptive analysis discussed above, an analysis was conducted on the variations after e-consultations were implemented regarding:waiting time for assistance from CD consultation and hospital admissions in the first year after consultation. Regarding the changes after the implementation of the e-consultation, we analyzed: the total number and referral rate (population-adjusted referred rate) in both periods (in-person consultation and e-consultation), the accessibility was measured as number of consults and variation according to distance from municipality and the referral hospital center.

Statistical analysis

The results of the study are expressed as absolute frequencies (%) for qualitative variables and as mean±SD or median [25th percentile, 75th percentile] in the case of quantitative variables. The χ^2 test was used to assess significant associations between qualitative variables, and Student *t* tests or analysis of variance were used to investigate the association between quantitative and qualitative variables after checking the assumptions of a normal distribution. Statistical significance was set at $P<0.05$.

To investigate the impact of the e-consultation program on (1) delay time in care and (2) hospital admissions, an interrupted time series regression approach was performed.[11] Time elapsed from the beginning of the study in months, type of consultation (0, in-person consultation; 1, e-consultation), and interaction time×type of consultation were entered as predictors. Overdispersion was considered and controlled.

To investigate the spatial trends in the CD, a spatial analysis was conducted using a structured additive regression model.[12] Structured additive regression models Cubic P-splines[13] were used with 20 knots equidistant and a second-order random walk prior. For the correlated spatial effects, we assumed a generalization of the first random walk called the Markov random field.[12] Inference for structured additive regression models was performed using Markov chain Monte Carlo simulation techniques. Statistical analyses were conducted using R version 3.5.1, and open-source BayesX software.

RESULTS

Overview of the Sample

We analyzed 41 258 consultation demands from GPs between 2010 and 2019. Figure 1 summarizes the number of patients in the ambulatory care pathway during this period. Of these patients, 29.4% were from the in-person one-time consultation model, and 70.6% were from the e-consultation model. Among the patients who attended the in-person one-time consultation model, 39.6% were

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

included in the follow-up cardiology program with subsequent in-person visits. Among those who attended the e-consultation model, 21.3% were solved without an in-person consultation.

Table 1 shows the epidemiological characteristics, personal history, and healthcare data of the patients in the total sample and in both periods (in-person consultation and e-consultation).

Approximately half of the participants were women, with a mean age of 63.2±18.6 years. The most frequent personal history was arterial hypertension (57.3%), chronic ischemic heart disease (24.7%), atrial fibrillation (21.8%), and diabetes (19.7%).

Changes After e-Consultation Implementation

The population-adjusted consultation rates (per 1.000 inhabitants) were higher in the e-consultation period (10.1±4.8) than in the single-act period (7.2±2.4; $P<0.001$). Figure S2 in the Supplemental Material shows the change in consultation rate adjusted by population and municipality in each analysis period.

Delay From GP Referral to Cardiology Consultation

Table 2 summarizes these results. During the cardiology in-person consultation period, we observed a progressive reduction in delay (−0.96 days per month [95% CI, −0.951 to −0.966], $P<0.001$), which was additionally reduced with e-consultation (−0.064 days [95% CI, 0.043–0.085], $P<0.001$) (see Table 1). Figure 2 shows the effect of age on delay in both periods. During the in-person consultation period, patient's age did influence the delay in GP referral, whereas, during the e-consultation period, this age-dependent delay was not observed.

The delay time was not uniformly distributed over the healthcare area (Figure 3). In general, higher delay times were recorded in the area of Ribeira, where the regional hospital is located. As shown in Figure 3, the spatial effects are similar in both periods; however, these differences are lower in the e-consultation period than in the in-person consultation period.

Hospital Admissions at 1-Year After Consultation

Throughout the first year after consultation with the CD, 2707 patients (5.7%) presented a total of 3208 hospital

Table 1. Epidemiological Characteristics, Personal History, and Healthcare Data of Patients in the Sample in Each Program (In-Person Consultation and e-Consultation)

	Total	In-person consultation	e-consultation	*P* value
N	41 258	12 131	29 127	
Women, %	50.0	50.8	49.6	0.030
Age, y*	63.2 (18.6)	61.7 (18.8)	63.8 (18.5)	<0.001
Personal history				
Arterial hypertension, %	57.3	55.0	58.3	<0.001
Diabetes, %	19.7	19.1	19.9	0.059
Ischemic heart disease, %	24.7	12.5	12.8	0.457
Atrial fibrillation, %	21.8	20.2	22.6	<0.001
Heart failure, %	9.2	10.5	9.5	0.002
Cerebral vascular disease, %	4.7	5.8	4.6	<0.001
Peripheral arterial disease, %	3.8	3.8	3.9	0.599
Delay in face-to-face consultation†	10 (5, 22)	35 (18, 77)	7 (5, 13)	
Number of cardiology tests†	1.0 (0, 2)	0 (0, 1)	1 (0, 2)	
Emergencies first year*	0.7 (0.5)	0.8 (0.4)	0.6 (0.5)	<0.001
Hospital admission first year, %	5.4	4.8	5.6	0.001
Death first year, %	2.6	2.3	2.7	0.029
Causes of death				
Cancer, %	22.3	23.5	20.9	<0.001
Ischemic heart disease, %	8.5	8.9	8.1	<0.001
Heart failure, %	8.1	7.5	8.8	<0.001
Ischemic stroke, %	4.6	5.4	3.6	<0.001
Valvular heart disease, %	4.1	4.0	4.2	<0.001
COPD, %	3.3	3.5	2.9	<0.001
Respiratory infection, %	2.8	2.5	3.1	<0.001
Hemorrhagic stroke, %	2.2	2.0	2.4	<0.001

COPD indicates chronic obstructive pulmonary disease; and e-consultation, electronic consultation.
*Data are expressed as means (SD).
†Data are expressed as median [25th percentile, 75th percentile].

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Table 2. Summary of Generalized Linear Effects of ITS Model for Delay

Predictor	Coefficient	SE	*P* value	IRR [95% CI]
Intercept	5.057	0.112	<0.001	157.134 [125.922–196.084]
Time, mo	−0.042	0.004	<0.001	0.958 [0.951–0.966]
e-consultation	−2.745	0.201	<0.001	0.064 [0.043–0.095]
Interaction time×e-consultation	0.041	0.004	<0.001	1.042 [1.033–1.051]

e-consultation indicates electronic consultation; IRR, incidence rate ratio; and ITS, interrupted time series.

admissions for cardiovascular causes. The median time from CD consultation to first admission was 100 days (41, 206); 111 (44, 201) days in the cardiology in-person consultation period, and 90 (38, 206) days after e-consultation implementation.

Table 3 shows the clinical-epidemiological characteristics and care activities of patients who presented some cardiovascular admission in the first year, compared with the rest of the sample. Patients with admissions were mostly male ($P<0.001$) and older (70.4±14.6 versus 63.4±18.6 years, $P<0.001$). Patients who were subsequently admitted had a higher prevalence of all chronic cardiovascular diseases analyzed at the time of consultation ($P<0.001$), a shorter delay until in-person consultation in the CD ($P<0.001$), and a higher number of follow-up visits ($P<0.001$) as well as more complementary tests performed ($P<0.001$). Death incidence was 4× higher in patients admitted for cardiovascular reasons (odds ratio, 4.61; $P<0.001$). Ischemic heart disease (24.5%) and heart failure (22.7%) were the 2 most frequent causes for hospital admissions.

The interrupted time series analysis showed that the number of hospital admissions during the cardiology in-person consultation period increased by ≈1.1% per month (incidence rate ratio, 1.011 [95% CI, 1.003–1.018]), and after the implementation of the e-consultation, this upward trend was stabilized with a constant trend (incidence rate ratio, 1.000 [95% CI, 0.985–1.015], $P=0.874$) (Table 4 and Figure 4).

The results of the spatial models are summarized in Figure 5. We can see that spatial differences between hospital admission rates decreased uniformly in most municipalities after the e-consultation implementation.

DISCUSSION

Our findings suggest that the introduction of an e-consultation in the outpatient management model is associated with an increased demand for care and improved accessibility to healthcare services for all patients, especially those furthest from the referral hospital.

To our knowledge, this is the first time that the results of a project to manage demand through the application of e-consultations have been described, analyzing the results on accessibility to healthcare and hospital admissions as a function of the distance of patients to the hospital center. We understand that our experience, in the context of shared integrated electronic

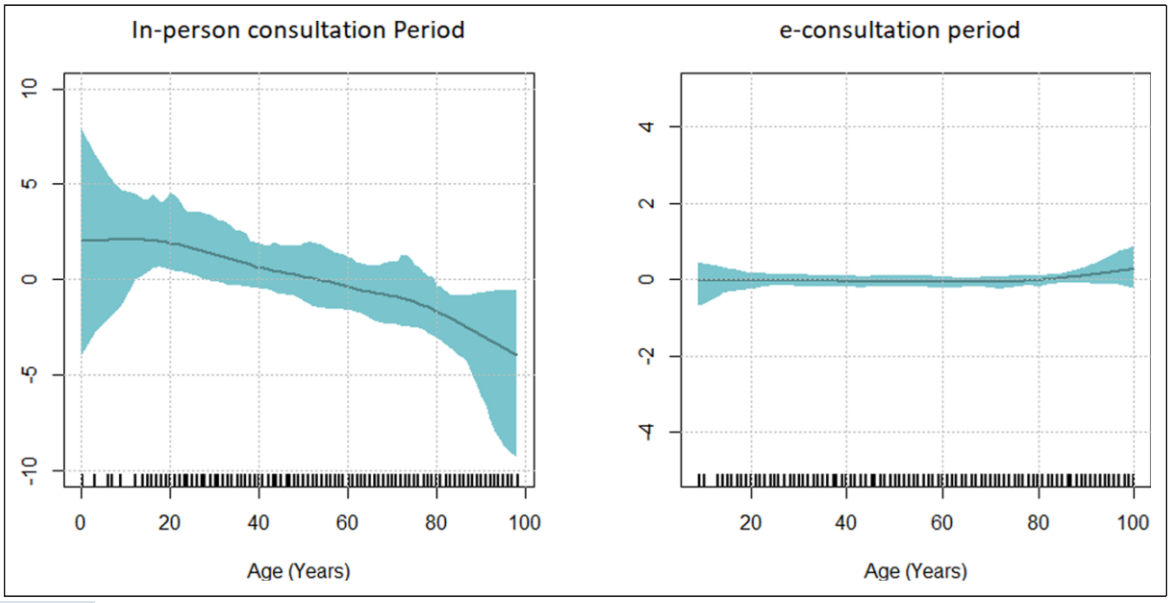


Figure 2. Age distribution of patients referred to the cardiology department in both analysis periods.
e-consultation indicates electronic consultation.

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

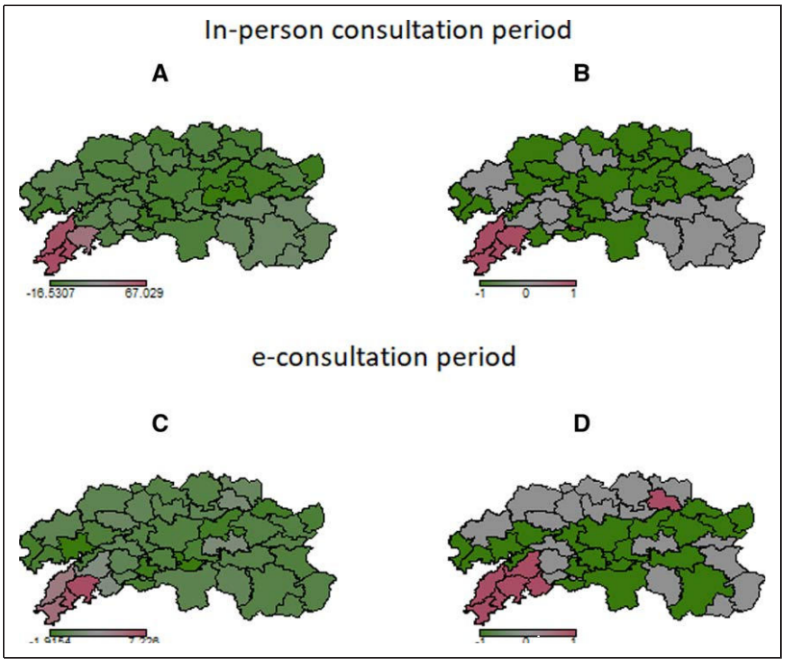


Figure 3. Estimated spatial effects of mean delay and pointwise 95% significance map for the in-person consultation and electronic consultation (e-consultation) periods. Green denotes districts with strictly negative credible intervals; red denotes districts with strictly positive credible intervals

medical records throughout all healthcare levels, can improve the accessibility of patients with more difficulty in accessing healthcare services by reducing delay time in care and a reduction in hospital admissions due to cardiovascular causes. Our findings of an initial reduction in the upward trend of hospital admissions and the subsequent stabilization of admission rates following e-consultation implementation may be related to better and faster provision of patient risk stratification based on the clinical information provided by the GP e-consultation. Those patients who quickly needed specialist care were identified much sooner than under the traditional model, and they may have been able to schedule and go to their first cardiology visit sooner. This may have also improved outcomes, as patients with more critical needs were not only identified sooner, but they may also have actually been treated significantly sooner. Nevertheless, the study design, based on a large retrospective cohort of patients, does not allow for a clear direct-causality effect to be established, as other factors may have also influenced our findings.

A bibliographic review revealed that only the Veterans Health Administration in the US department and the Massachusetts General Hospital have offered a similar e-consultation program[14,15]; however, in the Massachusetts General Hospital program, the GP can decide whether a patient receives an in-person consultation or an e-consultation. Notably, under that model, only 10% of the referrals to CD are e-consultations.[15] In our model, since 2013, all GP referrals have been e-consultations, after which the cardiologists decide which patients receive further in-person consultations.[2]

Healthcare systems based on telemedicine and new technologies may enhance the relationship between levels of care and solve incidents in patient's clinical progress, which would have repercussions in cost savings, improved health objectives, and maintaining an adequate level of satisfaction.[16] Although this reasoning may seem obvious, many studies do not allow to discuss it, as they have important limitations such as the inclusion of small groups of highly selected patients,[17] the use of telemedicine in programs focused on pathologies or specific activities (for example, video-consultations that show exercises of cardiac rehabilitation programs),[18] or have focused on the limitations and barriers to the implementation of e-consultation without finding efficient solutions for them.[19]

In our demand for healthcare analysis at the time of the in-person consultation, between 2009 and 2012, we observed that most patients lived nearest to the hospital, as in records by Geissler,[4] in which 84.7% of patients came from regions close to the hospital. This information leads us to suppose that distance is a barrier for patients living far away as, when this barrier has been overcome with e-consultation, the demand has been balanced. The same idea was reported by the authors of a recent systematic review, who concluded that cardiology e-consults improve access to outpatient cardiac care.[20]

Furthermore, numerous studies have analyzed the effect of distance on cardiovascular prognosis. It was observed that patients who accessed cardiac rehabilitation programs usually lived in areas close to the hospital and were associated with a more favorable prognosis after an acute coronary syndrome.[21] The same prognostic

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Table 3. Comparison of the Clinical-Epidemiological Characteristics and the Care Activity for Patients Admitted to the Hospital After e-Consultation and Those With No Hospital Admission

	No hospital admission	Hospital admission	*P* value
N	44 670	2707	
Male, %	49.8	61.5	<0.001
Age, y*	63.4 (18.6)	70.4 (14.6)	<0.001
Distance group			
Home distance, km*	25.0 (19.8)	27.4 (20.3)	<0.001
<15 km, %	32.9	27.5	<0.001
15–35 km, %	34.3	34.3	<0.001
>35 km, %	32.7	38.2	<0.001
Personal history			
Ischemic heart disease, %	11.8	33.4	<0.001
Atrial fibrillation, %	21.8	28.3	<0.001
Cerebrovascular disease, %	5.1	10.3	<0.001
Heart failure	9.8	26.5	<0.001
Peripheral arterial disease, %	3.7	7.8	<0.001
Pulmonary embolism, %	0.6	1.2	<0.001
Overweight and obesity, %	17.5	18.5	0.164
Arterial hypertension, %	56.6	64.1	<0.001
Diabetes, %	19.6	31	<0.001
Healthcare activity			
Consultation delay, d†	10 (5, 22)	8 (5, 18)	
Consultations after the first Cardiology visit†	1 (0, 2)	3 (1, 6)	
Number complementary tests†	1 (0, 2)	1 (0, 3)	
Healthcare model			
In-person consultation model, %	61.9	61.1	0.385
e-Consultation model, %	38.1	38.9	
Death first year, %	2.8	12.9	<0.001

e-consultation indicates electronic consultation.
*Data are expressed as means (SD).
†Data are expressed as median (25th percentile, 75th percentile).

association has been described in other diseases, such as inflammatory bowel disease[22] or even thrombosis consultations.[23]

In our case, in view of the results, we are led to think that the effect is similar because, in our sample, patients who live further away are older and have more cardiovascular comorbidities that determine worse cardiovascular prognosis, as has been described in registries of our environment.[24] However, the implementation of e-consultation, which improved accessibility, was associated with all distance groups, but especially those furthest away, with a decrease in admissions due to cardiovascular causes, as well as mortality or, it at least, interrupted the upward trend present in previous years during the exclusively face-to-face consultations. We think that the improvement in accessibility for patients who live further away and who are older and have more comorbidities had a positive impact on their cardiovascular prognosis.

Stentzel et al[25] described that an improved public transportation system is associated with improved patient accessibility to GPs and selected specialist physicians in a rural region of Germany and concluded that accessibility analyses and providing telematic systems to the patients should be established instruments in planning issues. However, Julien et al[26] recently described that many patients are not able to use new technologies, even in urban settings such as New York. These observations suggest that implementing telematics consultation systems for health professionals (physicians and nurses) would be a good strategy for improving patient accessibility and quality of care. These systems improve accessibility and equity for patients who live further away from the referral hospital centers, avoiding unnecessary travel for patients and those accompanying, and enhancing the relationship between levels of care without affecting quality of care, as we describe in our data analysis.

The implementation of e-consultation needs to analyze not only parameters associated with the accessibility of medical care facilities but also the influence on hard clinical outcomes, such as mortality or hospital admissions.[20] In a previous publication, we showed that our e-consultation model was associated with reduced cardiovascular mortality and emergency department visits.[2]In the present study, we found an important change in the upward trend of hospital admissions observed during the in-person consultation period that was stabilized after the e-consultation model was implemented. As we mentioned before, the reduction in the delay from GP referral to cardiology consultation allows for better and faster patient risk stratification based on the clinical information provided by the GP e-consultation. This contributes to avoiding progressive increase in hospitalization rate during the in-person consultation period.

Although we acknowledge certain limitations in the analysis of our results, the experience described in this

Table 4. Summary of Generalized Linear Effects of ITS Model for Hospital Admissions

Predictor	Coefficient	SE	*P* value	IRR [95% CI]
Intercept	−3.351	0.121	<0.01	0.035 [0.028–0.044)
Time, months	0.011	0.004	0.005	1.011 [1.003–1.018]
e-Consultation	0.455	0.168	0.007	1.577 [1.003–1.018]
Interaction time×e-consultation	−0.011	0.004	0.007	0.989 [0.982–0.997]

e-consultation indicates electronic consultation; IRR, incidence rate ratio; and ITS, interrupted time series.

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

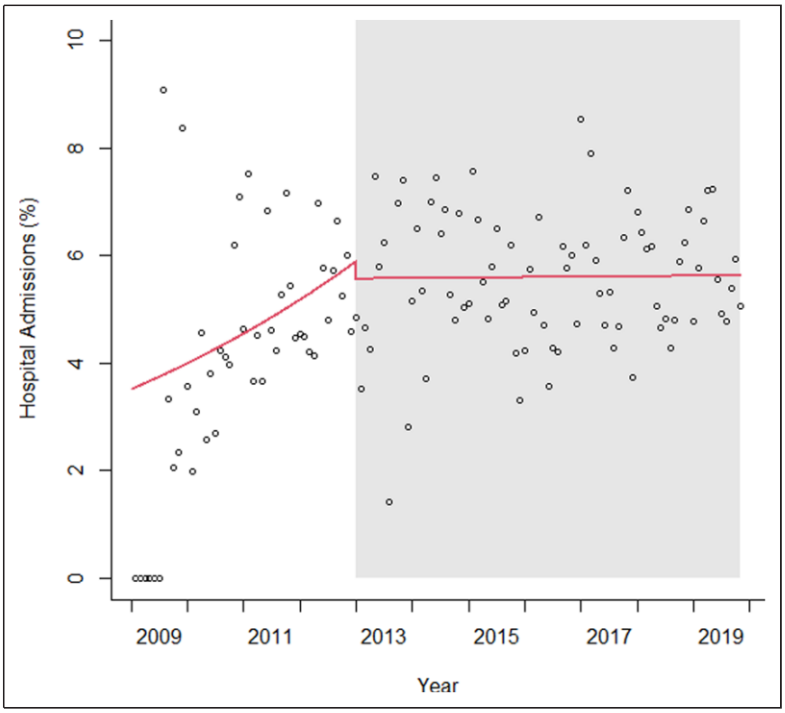


Figure 4. Analysis of the interrupted temporal trend of hospital admissions in the first year after consultation.

large cohort of patients with demographic, clinical, and prognostic information integrated into an electronic medical record system strengthens the relevance of the healthcare management aspects of our findings. The lack of knowledge of the specific reasons for GP referrals or the impossibility of identifying whether if patients had had contact with professionals outside the National Healthcare System may influence our results. The exclusion of patients referred from other hospital departments (due to not having information on their municipality of residence) could induce a selection bias by eliminating patients who could be a priori in a more severe clinical situation and, therefore, limit the external validity of our results.

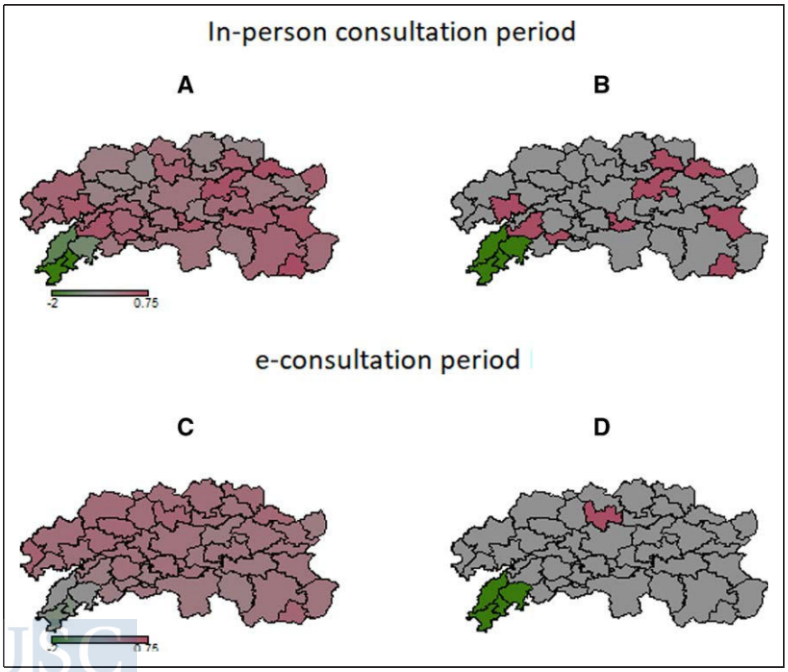


Figure 5. Estimated spatial effects of hospital admission rate and pointwise 95% significance map for the in-person consultation and electronic consultation (e-consultation) periods.
Green denotes districts with strictly negative credible intervals; red denotes districts with strictly positive credible intervals.

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

Based on our findings, we can conclude that the implementation of an outpatient care program in a CD that includes e-consultation has been associated with an improved access to cardiology healthcare for all patients and mainly for those furthest from the referral hospital. After the implementation of the e-consultation, the upward trend in hospital admissions for cardiovascular causes during the in-person consultation period stabilized with a slight downward trend.

ARTICLE INFORMATION

Received March 4, 2021; accepted October 22, 2021.

Affiliations

CS A Estrada, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Spain (D.R.-A.). Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (IDIS), CIBERCV, Spain (P.M.-R., B.A.-A., R.A.-B., P.R.-V, J.R.G.-J.). CS Concepción Arenal, Área Sanitaria de Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), CIBERCV, Spain (M.P.-R.), CS Porto do Son, Área Sanitaria Integrada Santiago de Compostela (IDIS), CIBERCV, Spain (S.C.-S.), Unidad de Epidemiología Clínica, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), Spain (J.E.-D.). Unidad de Epidemiología Clínica. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, IDIS, redIAPP, Spain (F.G.-S.).

Sources of Funding

The authors did not receive any funding for the development of this study.

Disclosures

None.

Supplemental Materials

Figures S1–S2

REFERENCES

1. Martin D, Miller AP, Quesnel-Vallée A, Caron NR, Vissandjée B, Marchildon GP. Canada's universal health-care system: achieving its potential. *Lancet*. 2018;391:1718–1735. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30181-8
2. Rey-Aldana D, Cinza-Sanjurjo S, Portela-Romero M, López-Barreiro JL, Garcia-Castelo A, Pazos-Mareque JM, Mazon-Ramos P, Gonzalez-Juanatey JR. Universal electronic consultation (e-consultation) program of a cardiology service. Long-term results [published online February 9, 2021]. *Rev Esp Cardiol*. doi: 10.1016/j.rec.2020.11.017 https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893220306588
3. Inglis SC, Clark RA, Dierckx R, Prieto-Merino D, Cleland JG. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 10:CD007228. doi: 10.1002/14651858.CD007228.pub3
4. Geissler KH. Differences in referral patterns for rural primary care physicians from 2005 to 2016. *Health Serv Res*. 2020;55:94–102. doi: 10.1111/1475-6773.13244
5. Blank L, Baxter S, Woods HB, Goyder E, Lee A, Payne N, Rimmer M. Referral interventions from primary to specialist care: a systematic review of international evidence. *Br J Gen Pract*. 2014;64:e765–e774. doi: 10.3399/bjgp14X682837
6. Liddy C, Moroz I, Mihan A, Nawar N, Keely E. A systematic review of asynchronous, provider-to-provider, electronic consultation services to improve access to specialty care available worldwide. *Telemed J E Health*. 2019;25:184–198. doi: 10.1089/tmj.2018.0005
7. Instituto Galego de Estadística (IGE) [internet]. Padrón municipal de habitantes. Ano 2019. Santiago de Compostela: IGE; 2020 (accessed: 10 de abril de 2020). Available at: https://www.ige.eu/igebdt/esqv.jsp?paxina=001&c=0201001002&ruta=verPpalesResultados.jsp?OP=1&B=1&M=&COD=4592&R=0[all]&C=9928[all];1[all]&F=T[1:0]&S=.
8. Parikh PJ, Mowrey C, Gallimore J, Harrell S, Burke B. Evaluating e-consultation implementations based on use and time-line across various specialties. *Int J Med Inform*. 2017;108:42–48. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2017.09.005
9. Kirsh S, Carey E, Aron DC, Cardenas O, Graham G, Jain R, Au DH, Tseng CL, Franklin H, Ho PM. Impact of a national specialty e-consultation implementation project on access. *Am J Manag Care*. 2015;21:e648–e654.
10. Eze ND, Mateus C, Cravo Oliveira Hashiguchi T. Telemedicine in the OECD: An umbrella review of clinical and cost-effectiveness, patient experience and implementation. *PLoS One*. 2020;15:e0237585. doi: 10.1371/journal.pone.0237585
11. McDowall D, McCleary R, Bartos BJ. *Interrupted Time Series Analysis*. Oxford University Press, 2019.
12. Fahrmeir L, Kneib T, Lang S, Marx B. Regression. *Models, Methods and Applications*. Berlin Springer, 2013.
13. Eilers PH, Marx BD. Flexible smoothing with B-splines and penalties. *Statist Sci*. 1996; 11:89–21. doi: 10.1214/ss/1038425655
14. McAdams M, Cannavo L, Orlander JD. A medical specialty e-consult program in a VA health care system. *Fed Pract* 2014;31:26–31.
15. Wasfy JH, Rao SK, Kalwani N, Chittle MD, Richardson CA, Gallen KM, Isselbacher EM, Kimball AB, Ferris TG. Longer-term impact of cardiology e-consults. *Am Heart J*. 2016;173:86–93. doi: 10.1016/j.ahj.2015.11.019
16. Rosen JM, Kun L, Mosher RE, Grigg E, Merrell RC, Macedonia C, Klaudt-Moreau J, Price-Smith A, Geiling J. Cybercare 2.0: meeting the challenge of the global burden of disease in 2030. *Health Technol (Berl)*. 2016;6:35–51. doi: 10.1007/s12553-016-0132-8
17. Ruf B, Jenkinson P, Armour D, Fraser M, Watson AJ. Videoconference clinics improve efficiency of inflammatory bowel disease care in a remote and rural setting. *J Telemed Telecare*. 2020;26:545–551. doi: 10.1177/1357633X19849280
18. Mendell J, Bates J, Banner-Lukaris D, Horvat D, Kang B, Singer J, Ignaszewski A, Lear SA. What do patients talk about? a qualitative analysis of online chat sessions with health care specialists during a "virtual" cardiac rehabilitation program. *Telemed J E Health*. 2019;25:71–78. doi: 10.1089/tmj.2017.0206
19. Osman MA, Schick-Makaroff K, Thompson S, Bialy L, Featherstone R, Kurzawa J, Zaidi D, Okpechi I, Habib S, Shojai S, et al. Barriers and facilitators for implementation of electronic consultations (eConsult) to enhance access to specialist care: a scoping review. *BMJ Glob Health*. 2019;4:e001629. doi: 10.1136/bmjgh-2019-001629
20. Oseran AS, Wasfy JH. Early experiences with cardiology electronic consults: A systematic review. *Am Heart J*. 2019;215:139–146. doi: 10.1016/j.ahj.2019.06.013
21. Chamosa S, Alarcón JA, Dorronsoro M, Madruga FJ, Barrera J, Arrazola X, de la Cuesta P, Alkiza ME, Begiristain JM, Carrera I, et al. Predictors of enrollment in cardiac rehabilitation programs in Spain. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35:255–262. doi: 10.1097/HCR.0000000000000126
22. Borren NZ, Conway G, Tan W, Andrews E, Garber JJ, Yajnik V, Ananthakrishnan AN. Distance to specialist care and disease outcomes in inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2017;23:1234–1239. doi: 10.1097/MIB.0000000000001133
23. Skeith L, Mohamed M, Karovitch A, Liddy C, Afkham A, Archibald D, Keely E. The use of eConsults to improve access to specialty care in thrombosis medicine. *Thromb Res*. 2017;160:105–108. doi: 10.1016/j.thromres.2017.11.002
24. Gómez-Doblas JJ, Muñiz J, Martín JJ, Rodríguez-Roca G, Lobos JM, Awamleh P, Permanyer-Miralda G, Chorro FJ, Anguita M, Roig E; OFRECE study Collaborators. Prevalencia de fibrilación auricular en España. Resultados del Estudio OFRECE. (Prevalence of atrial fibrillation in Spain. Results of the OFRECE study). *Rev Esp Cardiol*. 2014; 67:259–269. doi:10.1016/j.recesp.2013.07.015
25. Stentzel U, Piegsa J, Fredrich D, Hoffmann W, van den Berg N. Accessibility of general practitioners and selected specialist physicians by car and by public transport in a rural region of Germany. *BMC Health Serv Res*. 2016;16:587. doi: 10.1186/s12913-016-1839-y
26. Julien HM, Eberly LA, Adusumalli S. Telemedicine and the forgotten America. *Circulation*. 2020;142:312–314. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048535

Downloaded from http://ahajournals.org by on January 20, 2022

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

DANIEL REY ALDANA





Los cambios en la organización sanitaria se implementan, pero no es habitual analizar su impacto en términos de seguridad ni eficiencia. En el Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza, está funcionando la e-consulta universal entre Atención Primaria y el Servicio de Cardiología desde el 2013 que mejora la comunicación entre profesionales y la accesibilidad de la población a los cuidados sanitarios. En esta tesis se presenta el resultado obtenido tras analizar el modelo de e-consulta universal entre Atención Primaria y el Servicio de Cardiología, comparándolo con el modelo previo de consulta de acto único, en términos de seguridad (reducción de asistencias a urgencias, ingresos hospitalarios y mortalidad), accesibilidad y costes asociados