

Desarrollo y test de un *software* de monitoreo de mensajes de texto (SMS) para pacientes con insuficiencia cardíaca aguda descompensada*

Leticia Lopez Pedraza¹

 <https://orcid.org/0000-0003-3557-375X>

João Ricardo Wagner de Moraes¹

 <https://orcid.org/0000-0002-5038-2495>

Eneida Rejane Rabelo-Silva^{2,3}

 <https://orcid.org/0000-0002-4374-4419>

Objetivo: desarrollar y probar un *software* de monitoreo de SMS para pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada aguda. Método: el modelo en cascada se utilizó para el desarrollo del *software*. Se definieron todas las funcionalidades esperadas, se codificaron los módulos del programa y se realizaron pruebas para garantizar un buen rendimiento del *software*. Diez pacientes participaron en la prueba del prototipo. Resultados: el sistema envía dos tipos de mensajes: preguntas que deben ser respondidas por los pacientes y refuerzos educativos unilaterales. Además, el sistema genera alarmas en caso de no respuesta o de acuerdo con un diagrama de flujo para detectar congestión en el paciente previamente creado por el equipo. De los 264 SMS enviados, 247 fueron respondidos. La alarma se activó siete veces: tres pacientes se despertaron con dificultad para respirar durante dos noches consecutivas y cuatro pacientes se sintieron más fatigados durante dos días consecutivos. Todos los pacientes tomaron los medicamentos recetados durante el seguimiento. La enfermera del estudio orientó a los pacientes que generaron alarma en el sistema. Conclusión: el *software* de SMS se desarrolló con éxito y se observó una alta tasa de respuesta y evidencia preliminar de mejoras en el autocontrol de la insuficiencia cardíaca. En este sentido, la telemedicina parece ser una alternativa prometedora en el tratamiento de enfermedades crónicas.

Descriptor: Telemedicina; Insuficiencia Cardíaca; Informática Médica; Monitoreo; Mensaje de Texto; Educación en Enfermería.

* Apoyo financiero del Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Cardiologia, Grupo de Insuficiência Cardíaca e Transplante Cardíaco, Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Enfermagem, Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica, Porto Alegre, RS, Brasil.

Cómo citar este artículo

Pedraza LL, Moraes JRW, Rabelo-Silva ER. Development and testing of a text messaging (SMS) monitoring software application for acute decompensated heart failure patients. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2020;28:e3301. [Access   ]; Available in:  . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3519.3301>.

mes día año

URL

Introducción

Las hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca (IC) en los hospitales públicos brasileños representan aproximadamente el 28% de todas las hospitalizaciones por enfermedades cardiovasculares y el 2% de todas las enfermedades⁽¹⁾. En la población adulta mayor, la insuficiencia cardíaca ya es la principal causa de hospitalización en el país. Otra tasa alarmante está relacionada con la alta mortalidad: se estima que del 2 al 17% de los pacientes ingresados por IC morirá mientras esté en el hospital. Sin embargo, para aquellos tratados en el ámbito ambulatorio, la supervivencia es mayor debido a la estabilidad de estos pacientes durante el monitoreo⁽²⁾.

Además, la incidencia de IC es mayor que la de otras enfermedades cardiovasculares⁽³⁻⁴⁾, lo que resulta en altos costes⁽⁵⁾. Estos costes son la suma de varios componentes, incluyendo el manejo de la descompensación aguda, consultas clínicas, medicamentos, atención domiciliar y el coste creciente de los dispositivos implantables⁽⁶⁻⁸⁾. A pesar de todos los avances en la atención de pacientes con IC, los resultados después de la hospitalización son aún peores de lo esperado⁽⁹⁾. Las estrategias y los nuevos enfoques son necesarios en el panorama mundial actual de la epidemiología de la IC, tanto en relación con los reingresos hospitalarios como con las morbilidades causadas por este síndrome clínico⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

Es en este escenario, en el que podemos utilizar los resultados beneficiosos de estudios recientes, se ha demostrado que la telesalud puede ser una alternativa prometedora en el tratamiento de enfermedades crónicas⁽¹²⁻¹⁴⁾. En Brasil, los programas de monitoreo y educación que involucran metodologías y tecnologías complejas podrían tener una aplicabilidad práctica limitada, teniendo en cuenta las peculiaridades sociales, económicas y culturales del país.

La tecnología móvil, en particular el servicio de mensajes cortos (SMS), está emergiendo como una plataforma prometedora para el manejo de enfermedades crónicas en poblaciones en vías de desarrollo⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ puesto que tienen altas tasas de utilización entre estos grupos socioeconómicos⁽¹⁸⁻²⁰⁾. Los investigadores de salud pública han tratado de sacar provecho de esta modalidad de comunicación que puede cambiar el rol mediante el desarrollo y prueba de intervenciones de SMS diseñadas para proporcionar información que resulte en mejores resultados de salud y/o cambios en los comportamientos de salud. En poco más de una década de investigación innovadora, se han realizado docenas de estudios y más de 20 revisiones sistemáticas y metanálisis para explorar el potencial de los SMS para la salud pública⁽²¹⁾.

En vista de esto, los SMS parecen ser una posibilidad prometedora porque son una tecnología simple y de bajo

coste que facilita el monitoreo de pacientes en tiempo real e individualizado. El telemonitoreo de pacientes con insuficiencia cardíaca permitirá evitar o reducir los síntomas congestivos, así como la identificación temprana de signos de deterioro clínico a través de un sistema riguroso de monitoreo de signos y síntomas⁽²²⁻²³⁾. Por lo tanto, esta tecnología permitirá la detección temprana de la descompensación de IC a través de la intervención en tiempo real, logrando mejores resultados y reduciendo los costes en el sistema de salud⁽²⁴⁾.

Hasta hoy no existe en la literatura ningún trabajo que haya desarrollado un prototipo de monitoreo mediante SMS como estrategia de monitoreo para pacientes con IC y hospitalización reciente en un hospital universitario público. Con el objetivo de llenar este vacío, el presente estudio fue desarrollado para probar un prototipo de monitoreo de pacientes con IC a través de SMS.

Método

Este es un estudio de desarrollo de un *software* de monitoreo remoto de pacientes con insuficiencia cardíaca aguda descompensada.

El sistema propuesto es una solución de interfaz basada en el intercambio de mensajes de tipo SMS, disponibles en cualquier teléfono móvil, uniendo simplicidad y mayor accesibilidad para la población. El *software* permite el envío de preguntas previamente desarrolladas con respuestas positivas, negativas o valores numéricos, lo que permite el análisis de estas respuestas en tiempo real.

El modelo en cascada se utilizó para el desarrollo de *software*:

1) Especificación: El propósito de este paso fue definir, de manera detallada, todas las funcionalidades que se espera que contenga el prototipo. Esta etapa fue de fundamental importancia para permitir un desarrollo ágil y de baja tasa de retrabajo. Hubo varias reuniones con el equipo multiprofesional para determinar el contenido y la cantidad de mensajes.

2) Desarrollo: el propósito de esta etapa fue codificar los módulos de *software* para que se cumplan todas las especificaciones definidas previamente. El sistema tiene cuatro módulos:

- Interfaz gráfica: es la forma de comunicación entre el usuario y el *software*. Este módulo comprende el desarrollo de toda la interfaz de usuario del sistema, como campos de formularios, botones, generaciones de gráficos y otros elementos gráficos que se necesitan (Figura 1).
- Base de datos: almacena la información diferente: lista de pacientes y sus detalles, registros de eventos, entre otros.

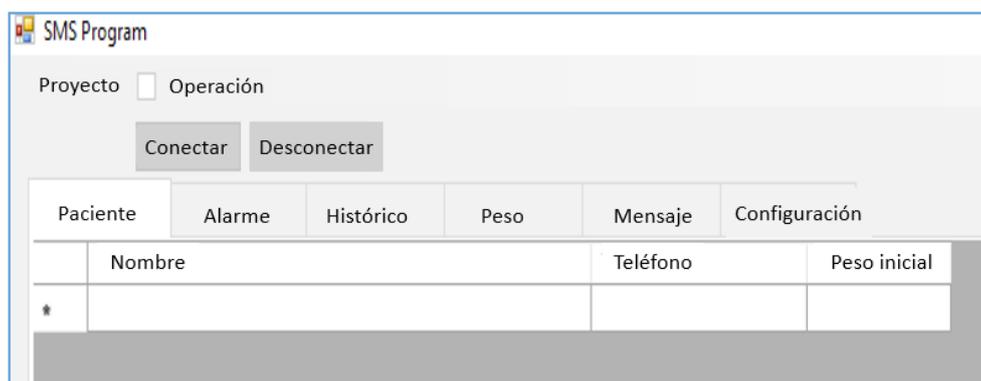


Figura 1 – Interfaz del software

- Enviar y recibir SMS
- Funcionalidades: las funcionalidades del sistema son el resultado de la integración de los módulos descritos anteriormente y estos fueron divididos en ejecutados automáticamente por el sistema y ejecutados a través de comandos de un operador.

Las características ejecutadas automáticamente permiten monitorear los registros de datos y realizar las verificaciones para todos los usuarios utilizando un diagrama de flujo creado previamente por el equipo. Estos controles son “tendencia a ganar o perder peso” y “falta de respuesta” entre otros. Si se identifica dicha tendencia, el sistema genera una alarma y envía información al paciente, así como a la persona encargada de administrar el sistema en el hospital donde se está monitoreando.

A través de las funciones ejecutadas a través de comandos, el profesional puede usar ciertas funciones como adición/edición de usuario, visualización del historial del paciente y alarmas.

3) Verificación: basada en el rendimiento de diferentes tipos de pruebas, incluidas las pruebas de rendimiento y los límites operativos.

Para poder utilizar el sistema simultáneamente en diferentes lugares, se ejecuta en un servidor y el acceso al sistema se realiza a través de la web. Por lo tanto, permite ganar escala en el uso sin la necesidad de herramientas de software específicas para las máquinas de trabajo ubicadas en los hospitales. Al mismo tiempo, el sistema limita el acceso a los pacientes en un hospital específico, para garantizar la privacidad de la información. La infraestructura del sistema propuesta se muestra en la Figura 2.

Los componentes principales de la arquitectura del sistema son:

- Máquinas: Ordenadores convencionales con conexión a internet y/o intranet. No necesitan herramientas específicas para ser usados.

- Servidor: Dispositivo responsable de ejecutar la lógica del sistema, la base de datos y la interfaz con el Módem del sistema global para comunicaciones móviles (GSM).
- Módem GSM: equipo para enviar y recibir mensajes tipo SMS.
- Teléfono móvil del paciente: interfaz del paciente para recibir y enviar mensajes SMS. No se requieren sistemas operativos, marcas y modelos de dispositivos. Solo debe tener soporte para SMS, funcionalidad básica de todos los dispositivos comercializados en los últimos 10 años.

Recopilación de datos y selección de participantes para el estudio de prueba: Estudiamos el uso del software durante un período de tres meses a partir de septiembre de 2017. Todos los pacientes eran adultos de ambos sexos con un diagnóstico de insuficiencia cardíaca independiente de la etiología y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) $\leq 45\%$, alfabetizado (o con un cuidador alfabetizado, con un teléfono disponible para contacto posterior al alta. Los pacientes que tenían secuelas neurológicas o cognitivas que les impedían enviar mensajes de retroalimentación (si tenían un pariente o cuidador sin estas condiciones, podrían ingresar al estudio) y pacientes institucionalizados fueron excluidos.

Se planificó la prueba de software y logística propuesta por este estudio de desarrollo. Diez pacientes fueron invitados a la prueba. Después de la aceptación del paciente durante su hospitalización, se proporcionaron todas las pautas y las dudas se abordaron en visitas posteriores. En esta etapa, el paciente recibió un guía de cuidados con la información más importante del prototipo. Según la literatura, los reingresos de los pacientes son más frecuentes durante las primeras semanas después del alta⁽²⁵⁾. Por esta razón, los pacientes recibieron el SMS durante la primera semana después del alta.

El programa desarrollado envía dos tipos de mensajes:

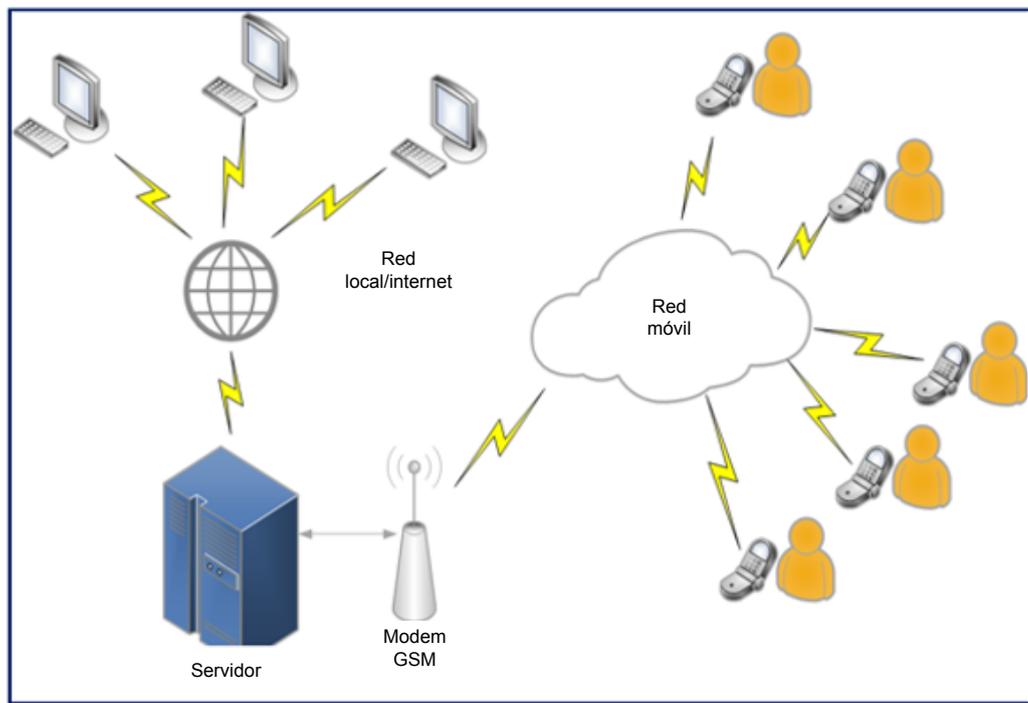


Figura 2 – Diagrama de infraestructura del sistema propuesto

- a) Comentarios: preguntas que deben ser respondidas por los pacientes. El sistema enviaba dos SMS por la mañana y dos SMS por la noche.
- "Durante la noche que pasó, ¿se ha despertado alguna vez con dificultad para respirar?" - SÍ o NO
 - "¿Cuál es su peso hoy?" - El paciente / cuidador - Kg
 - "¿Ha tomado todas las medicaciones hoy?" - El paciente / cuidador - SÍ o NO
 - "¿Se ha sentido más cansado hoy que ayer?" - SÍ o NO
- b) Educativos: no necesitaban respuesta. El sistema enviaba un SMS cada dos días. Algunos ejemplos son:
- Evite los alimentos industrializados porque todos contienen mucha sal.
 - La falta de aire es uno de los síntomas causados por la acumulación de líquido en el cuerpo.
 - Es importante que los pacientes con insuficiencia cardíaca se pesen regularmente a la misma hora todos los días y registren su peso.

Una característica importante del *software* desarrollado está relacionada con las funcionalidades, que se ejecutan automáticamente y permiten recibir alarmas en el ordenador del hospital en caso de: ausencia de la respuesta de un paciente durante dos días consecutivos; una respuesta afirmativa durante dos días consecutivos a la pregunta "Durante la noche que pasó, ¿se ha despertado alguna vez con dificultad para

respirar?"; dos kg de aumento de peso del paciente en tres días consecutivos; respuesta negativa durante dos días consecutivos a la pregunta "¿Ha tomado todos los medicamentos hoy?"; y una respuesta afirmativa durante dos días consecutivos a la pregunta "¿Se ha sentido más cansado hoy que ayer?"

Los datos descriptivos se procesaron y analizaron utilizando el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) versión 18.0 para Windows. Las variables categóricas se resumieron como frecuencias y porcentajes y las variables continuas como medias y desviaciones estándar.

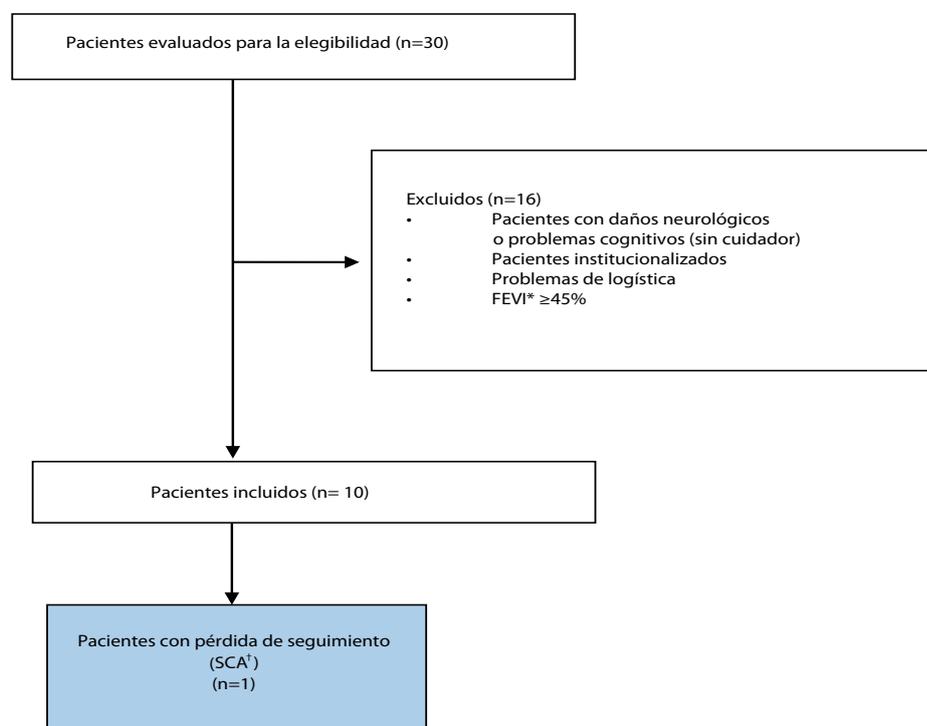
Este estudio fue aprobado por el comité de ética con el número CAEE 62429916.3.0000.5327 y GPPG 160620 del Hospital de Clínicas de Porto Alegre y todos los pacientes firmaron el formulario de consentimiento informado (FCI) antes de ingresar al estudio.

Resultados

El tiempo aproximado para el desarrollo de software fue de seis meses. De los 30 pacientes elegibles, 10 fueron incluidos en la prueba del prototipo. Uno de ellos no completó el seguimiento de siete días porque fue rehospitalizado por síndrome coronario agudo. De los 264 SMS enviados, 247 fueron respondidos. Diez de los SMS sin respuesta coincidieron con la falta de luz generada por las condiciones climáticas de la ciudad. Los otros SMS no fueron respondidos porque los pacientes no los vieron (cuatro) o porque olvidaron (tres). La alarma

se activó siete veces: tres pacientes se despertaron con dificultad para respirar durante dos noches consecutivas y cuatro pacientes se sintieron más fatigados durante dos días consecutivos. Ningún paciente aumentó dos kg en

tres días. Todos los pacientes tomaron los medicamentos recetados durante el seguimiento. La enfermera del estudio guió a los pacientes que generaron alarma en el sistema (Figuras 3 y 4)



*FEVI = Fracción de eyección ventricular izquierda; †SCA = Síndrome coronario agudo

Figura 3 – Diagrama de flujo del paciente

Durante la noche que pasó, ¿se ha despertado alguna vez con dificultad para respirar?	¿Ha tomado todas las medicaciones hoy?
<ul style="list-style-type: none"> 8 pacientes: 7/7 SMS* respondidos 1 paciente: 2/7 SMS respondidos 1 paciente: 3/3 SMS respondidos (SCA[†]) – 3 pacientes respondieron sí durante dos días consecutivos 	<ul style="list-style-type: none"> 7 pacientes: 7/7 SMS respondidos 1 paciente: 6/7 SMS respondidos 1 paciente: 3/7 SMS respondidos 1 paciente: 3/3 SMS respondidos (SCA[†]) – Todas las respuestas fueron afirmativas
¿Cuál es su peso hoy?	¿Se ha sentido más cansado hoy que ayer?
<ul style="list-style-type: none"> 8 pacientes: 7/7 SMS respondidos 1 paciente: 3/7 SMS respondidos 1 paciente: 3/3 SMS respondidos (SCA[†]) – Ningún paciente aumentó dos kilos en 3 días 	<ul style="list-style-type: none"> 7 pacientes: 7/7 SMS respondidos 1 paciente: 6/7 SMS respondidos 1 paciente: 5/7 SMS respondidos 1 paciente: 3/3 SMS respondidos (SCA[†]) – Cuatro pacientes respondieron sí durante dos días consecutivos

*SMS = Servicio de mensajes cortos; †SCA = síndrome coronario agudo

Figura 4 – Resultados

Tabla 1 – Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes, Porto Alegre, RS, Brasil, 2017

Variable	Total n=10
Edad*	67±13
Sexo, masculino [†]	8(80)
Vive con la familia [‡]	7(70)
Días de internación [‡]	7(5-22)
Estatus profesional, inactivo [‡]	6 (60)
Número de medicaciones, >5 [†]	9 (90)
Fracción de eyección*	35 ±7

*Media y desviación estándar (DE); [†]n (%); [‡]Mediana y rango intercuartil (25%-75%)

La edad media fue de 67 \pm 13 años. Los pacientes eran predominantemente hombres y vivían con parientes. La fracción de eyección media de los pacientes fue del 35 \pm 7%. La Tabla 1 ilustra las características sociodemográficas y clínicas.

Discusión

La realización de este estudio hizo posible el desarrollo de un prototipo para monitoreo remoto a través de SMS. La prueba de su funcionamiento demostró ser adecuada para la propuesta de devolución de preguntas, alarmas y refuerzos educativos.

Durante la prueba, la tasa de respuesta fue alta y las declaraciones de los pacientes demostraron que la tecnología de SMS ayudó en el manejo del síndrome. Los participantes informaron que no hubo problemas para responder a SMS y describieron que la simplicidad del sistema era esencial para su adhesión a la prueba. Muchos informaron que continuarían siendo monitoreados porque sentían que los profesionales de la salud estaban con ellos en casa.

La tecnología de telefonía móvil está emergiendo como una plataforma prometedora para el manejo de enfermedades crónicas⁽²⁶⁻²⁷⁾. Estudios recientes de intervenciones de telemonitoreo en pacientes con IC han demostrado éxito en la reducción de los reingresos⁽²⁸⁾. Sin embargo, tales intervenciones requieren teléfonos habilitados para Internet o Bluetooth, que no siempre están disponibles para las poblaciones de bajos ingresos.

El SMS parece ser una alternativa prometedora teniendo en cuenta las peculiaridades sociales, económicas y culturales de la población atendida en hospitales públicos de Brasil. La intervención de mensajes cortos ha mostrado beneficios al facilitar el autocuidado de enfermedades crónicas en países asiáticos y africanos⁽²⁹⁾. Los estudios sobre diabetes que usan SMS como un medio de educación o comunicación bidireccional han demostrado una mejora significativa en el control glucémico⁽²⁹⁻³⁰⁾. En otro estudio en Kenia, los pacientes en tratamiento antirretroviral recibieron apoyo semanal de SMS de las enfermeras, lo que resultó en una mejor adherencia al tratamiento y la supresión de la carga de ARN del VIH-1 en plasma⁽³¹⁾. Estudios recientes han desarrollado herramientas para monitorear pacientes a través de SMS⁽³²⁾. Esta tecnología fue bien aceptada por los pacientes como recordatorio y como método educativo.

En este contexto, el prototipo desarrollado agrega una funcionalidad adicional, pudiendo generar alarmas de acuerdo con un diagrama de flujo predeterminado. No sabemos que esta última funcionalidad se esté desarrollando con pacientes con IC y hospitalización reciente en el contexto de la salud global.

Los enfoques basados en la tecnología tienen el potencial de llegar a un número relativamente alto de

personas de cualquier población en riesgo. Esto puede tener un impacto sustancial en la salud pública incluso cuando los efectos son modestos⁽³³⁾. Con la ayuda de las tecnologías, el paciente puede sentirse más motivado por su salud, sentirse parte de su cuidado y favorecer su empoderamiento, lo que implica en un cambio de paradigma en la atención de pacientes con enfermedades crónicas. Estos resultados nos animan a realizar estudios más sólidos utilizando la tecnología de SMS como herramienta para el autocontrol de este síndrome, en comparación con otras estrategias como el monitoreo telefónico o la atención habitual que reciben en los centros de tratamiento especializados.

Nuestro estudio tiene limitaciones. Primero, surgió una dificultad con el envío de SMS para los pacientes. La compañía telefónica bloqueó el envío de mensajes por el *software* porque se consideraba que el proyecto era una empresa que enviaba SMS ilegalmente. Esto sucedió porque todos los días enviábamos los mismos mensajes en los mismos horarios. Esta situación debe resolverse antes de comenzar el monitoreo en futuros estudios. En segundo lugar, las respuestas por SMS de los pacientes tienen un coste y este deberá tenerse en cuenta en proyectos futuros.

Conclusión

En conclusión, el *software* se desarrolló con éxito y funciona correctamente. Con las pruebas de *software*, se han realizado algunos cambios, como la redefinición de la interfaz gráfica, la base de datos y las especificaciones de ingeniería del sistema para mejorar su funcionamiento. A partir de los resultados positivos de este estudio, se considera que el envío de SMS puede ser una herramienta útil para mejorar el autocontrol de la insuficiencia cardíaca en pacientes después del alta hospitalaria. Aunque el *software* funciona correctamente, se necesitan estudios más robustos para lograr resultados significativos en desenlaces clínicos como la morbilidad y la mortalidad.

Agradecimientos

Agradecemos a todos los pacientes que participaron en esta investigación e hicieron este proyecto posible.

Referencias

1. Datasus M da S (BR). Morbidade Hospitalar do SUS - Internações segundo Capítulo CID-10 - 2019. DATASUS [Internet]. 2019 [Acesso 4 jan 2020]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nrbr.def>
2. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart

- failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur J Heart Fail.* [Internet]. 2016 Aug [cited 2020 Feb 10];18(8):891–975. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ejhf.592>
3. Fedele F, Mancone M, Adamo F, Severino P. Heart Failure With Preserved, Mid-Range, and Reduced Ejection Fraction: The Misleading Definition of the New Guidelines. *Cardiol Rev.* [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 10]; 25(1):4–5. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00045415-201701000-00003>
 4. Oeing CU, Tschöpe C, Pieske B. Neuerungen der ESC-Leitlinien zur akuten und chronischen Herzinsuffizienz. *Herz.* [Internet]. 2016 Dec [cited 2020 Feb 10]; 41(8):655–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27858115>
 5. Hollingworth W, Biswas M, Maishman RL, Dayer MJ, McDonagh T, Purdy S, et al. The healthcare costs of heart failure during the last five years of life: A retrospective cohort study. *Int J Cardiol.* [Internet]. 2016 Dec [cited 2020 Feb 10]; 1;224:132–8. Available from: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167-5273\(16\)32214-8](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167-5273(16)32214-8)
 6. Hameed AS, Sauermann S, Schreier G. The impact of adherence on costs and effectiveness of telemedical patient management in heart failure. *Appl Clin Inform.* [Internet]. 2014 [cited 2020 Feb 10]; 5(3): 612–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25298802>
 7. Stamp KD, Machado MA, Allen NA. Transitional Care Programs Improve Outcomes for Heart Failure Patients. *J Cardiovasc Nurs.* [Internet]. 2014 [cited 2020 Feb 10]; 29(2):140–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23348223>
 8. Stafylas P, Farmakis D, Kourlaba G, Giamouzis G, Tsarouhas K, Maniadakis N, et al. The heart failure pandemic: The clinical and economic burden in Greece. *Int J Cardiol.* [Internet]. 2017 Jan [cited 2020 Feb 10]; 15;227:923–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27915082-the-heart-failure-pandemic-the-clinical-and-economic-burden-in-greece/>
 9. Silva P, Ribeiro D, Fernandes V, Rinaldi D, Ramos D, Okada M, et al. Initial impact of a disease management program on heart failure in a private cardiology hospital. *Int J Cardiovasc Sci.* [Internet]. 2014 [cited 2020 Feb 10]; 27(2):90–6. Available from: <http://www.onlinejics.com/detalhes/14/initial-impact-of-a-disease-management-program-on-heart-failure-in-a-private-cardiology-hospital>
 10. Blecker S, Katz SD, Horwitz LI, Kuperman G, Park H, Gold A, et al. Comparison of Approaches for Heart Failure Case Identification From Electronic Health Record Data. *JAMA Cardiol.* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2020 Feb 10]; 1(9):1014. Available from: <http://cardiology.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamacardio.2016.3236>
 11. Inamdar A. Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *J Clin Med* [Internet]. 2016 Jun [cited 2020 Feb 10];29;5(7):62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27367736-heart-failure-diagnosis-management-and-utilization/>
 12. nglis SC, Clark RA, Dierckx R, Prieto-Merino D, Cleland JGF. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. *Cochrane Database of System Rev.* [Internet] 2015 Oct [cited 2020 Feb 10];(10):CD007228. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26517969-structured-telephone-support-or-non-invasive-telemonitoring-for-patients-with-heart-failure/>
 13. Pekmezaris R, Torte L, Williams M, Patel V, Makryus A, Zeltser R, et al. Home telemonitoring in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Health Aff.* [Internet]. 2018 Dec [cited 2020 Feb 10];37(12): 1983–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30633680-home-telemonitoring-in-heart-failure-a-systematic-review-and-meta-analysis/>
 14. Kitsiou S, Paré G, Jaana M. Effects of home telemonitoring interventions on patients with chronic heart failure: an overview of systematic reviews. *J Med Internet Res* [Internet]. 2015 Mar 12 [cited 2020 Feb 10];17(3):e63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25768664>
 15. Nundy S, Razi RR, Dick JJ, Smith B, Mayo A, O'Connor A, et al. A Text Messaging Intervention to Improve Heart Failure Self-Management After Hospital Discharge in a Largely African-American Population: Before-After Study. *J Med Internet Res.* [Internet]. 2013 Mar 11 [cited 2020 Feb 10];15(3):e53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23478028>
 16. Chen C, Li X, Sun L, Cao S, Kang Y, Liu H, et al. Post-discharge short message service improves short-term clinical outcome and self-care behaviour in chronic heart failure. *ESC Heart Fail.* [Internet]. 2019 Feb [cited 2020 Feb 10];6(1):164-73. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6352960/>
 17. Li X, Chen C, Qu M-Y, Li Z, Xu Y, Duan X-F, et al. Perceptions and Acceptability of Receiving SMS Self-care Messages in Chinese Patients With Heart Failure. *J Cardiovasc Nurs.* [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 10];32(4):357–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27617565>
 18. Bastawrous A, Armstrong MJ. Mobile health use in low-and high-income countries: An overview of the peer-reviewed literature. *J Royal Soc Med.* [Internet]. 2013. [cited 2020 Feb 10];106(4):130–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23564897-mobile-health-use-in-low-and-high-income-countries-an-overview-of-the-peer-reviewed-literature/>
 19. Marko-Holguin M, Cordel SL, Van Voorhees BW, Fogel J, Sykes E, Fitzgibbon M, et al. A two-way interactive text messaging application for low-income patients with chronic medical conditions: Design-thinking development approach. *JMIR mHealth uHealth.*

- [Internet]. 2019 May [cited 2020 Feb 10];7(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31042152-a-two-way-interactive-text-messaging-application-for-low-income-patients-with-chronic-medical-conditions-design-thinking-development-approach/>
20. Panorama Mobile Time. Panorama Mobile Time/Opinion Box. Pesquisas independentes sobre conteúdo e serviços móveis. [Internet]. 2019 [Acesso 11 jan 2020]. Disponível em: <http://panoramamobiletime.com.br/>
21. Hall AK, Cole-Lewis H, Bernhardt JM. Mobile text messaging for health: a systematic review of reviews. *Annu Rev Public Health*. [Internet]. 2015 Mar 18 [cited 2020 Feb 10];36:393–415. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25785892>
22. Nundy S, Razi RR, Dick JJ, Smith B, Mayo A, O'Connor A, et al. A text messaging intervention to improve heart failure self-management after hospital discharge in a largely African-American population: before-after study. *J Med Internet Res*. [Internet]. 2013 Mar 11 [cited 2020 Feb 10];15(3):e53. Available from: <http://www.jmir.org/2013/3/e53/>
23. Haider R, Sudini L, Chow CK, Cheung NW. Mobile phone text messaging in improving glycaemic control for patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. [Internet] 2019 [cited 2020 Feb 10] 150:27–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30822496-mobile-phone-text-messaging-in-improving-glycaemic-control-for-patients-with-type-2-diabetes-mellitus-a-systematic-review-and-meta-analysis/>
24. Tao D, Xie L, Wang T, Wang T. A meta-analysis of the use of electronic reminders for patient adherence to medication in chronic disease care. *J Telemed Telecare*. [Internet]. 2015 Jan [cited 2020 Feb 10];21(1):3–13. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X14541041>
25. Rabbat J, Bashari DR, Khillan R, Rai M, Villamil J, Pearson JM, et al. Implementation of a heart failure readmission reduction program: a role for medical residents. *J community Hosp Intern Med Perspect*. [Internet]. 2012 [cited 2020 Feb 10];2(1). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23882355>
26. Boland P. The Emerging Role of Cell Phone Technology in Ambulatory Care. *J Ambul Care Manage*. [Internet]. 2007 Apr [cited 2020 Feb 10]; 30(2):126–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17495681>
27. Krishna S, Boren SA, Balas EA. Healthcare via Cell Phones: A Systematic Review. *Telemed e-Health*. [Internet]. 2009 Apr [cited 2020 Feb 10]; 15(3):231–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19382860>
28. Scherr D, Kastner P, Kollmann A, Hallas A, Auer J, Krappinger H, et al. Effect of Home-Based Telemonitoring Using Mobile Phone Technology on the Outcome of Heart Failure Patients After an Episode of Acute Decompensation: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. [Internet]. 2009 Aug 17 [cited 2020 Feb 10];11(3):e34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19687005>
29. Goodarzi M, Ebrahimzadeh I, Rabi A, Saedipoor B, Jafarabadi MA. Impact of distance education via mobile phone text messaging on knowledge, attitude, practice and self efficacy of patients with type 2 diabetes mellitus in Iran. *J Diabetes Metab Disord*. [Internet]. 2012 Aug 31 [cited 2020 Feb 10];11(1):10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23497632>
30. Kwon H-S, Cho J-H, Kim H-S, Lee J-H, Song B-R, Oh J-A, et al. Development of web-based diabetic patient management system using short message service (SMS). *Diabetes Res Clin Pract*. [Internet]. 2004 Dec [cited 2020 Feb 10];66:S133–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15563964>
31. Lester RT, Ritvo P, Mills EJ, Kariri A, Karanja S, Chung MH, et al. Effects of a mobile phone short message service on antiretroviral treatment adherence in Kenya (WeTel Kenya1): a randomised trial. *Lancet*. [Internet]. 2010 Nov 27 [cited 2020 Feb 10];376(9755):1838–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21071074>
32. Rico TM, dos Santos Machado K, Fernandes VP, Madruga SW, Noguez PT, Barcelos CRG, et al. Text Messaging (SMS) Helping Cancer Care in Patients Undergoing Chemotherapy Treatment: a Pilot Study. *J Med Syst*. [Internet]. 2017 Nov 9 [cited 2020 Feb 10];41(11):181. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10916-017-0831-3>
33. Gray J, Beatty JR, Sviki DS, Puder KS, Resnicow K, Konkell J, et al. Electronic Brief Intervention and Text Messaging for Marijuana Use During Pregnancy: Initial Acceptability of Patients and Providers. *JMIR mHealth uHealth*. [Internet]. 2017 Nov 8 [cited 2020 Feb 10];5 (11):e172. Available from: <http://mhealth.jmir.org/2017/11/e172/>

Recibido: 26.03.2019

Aceptado: 14.03.2020

Editor Asociado:
Evelin Capellari Cárnio

Copyright © 2020 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:

Eneida Rejane Rabelo-Silva

E-mail: eneidarabelo@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4374-4419>