



Evaluación del uso de la Aplicación *Renal Health* por parte de los receptores de trasplante renal*


Juliana Gomes Ramalho de Oliveira^{1,2}

 <https://orcid.org/0000-0003-2944-4206>

Hélady Sanders-Pinheiro³

 <https://orcid.org/0000-0001-8603-1331>

Ronaldo Almeida de Freitas Filho^{2,4}

 <https://orcid.org/0000-0001-8143-6671>

José Eurico Vasconcelos Filho⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-6881-0814>

Marjan Askari⁵

 <https://orcid.org/0000-0002-7473-0132>

Geraldo Bezerra da Silva Júnior^{1,6}

 <https://orcid.org/0000-0002-8971-0994>

Puntos destacados: **(1)** Los receptores de trasplantes de riñón interesados en la aplicación de *Renal Health* eran jóvenes. **(2)** Los datos ingresados con mayor frecuencia fueron el peso, la programación de citas y la toma de medicamentos. **(3)** El uso de la aplicación sin el estímulo del profesional mostró baja adherencia. **(4)** Una mejor divulgación y apoyo profesional pueden promover una mayor participación.

Objetivo: evaluar el uso de la aplicación *Renal Health* por parte de los receptores de trasplante renal. **Método:** estudio observacional retrospectivo con una muestra compuesta por usuarios que se registraron en la sección de trasplantados renales dentro de la aplicación desde julio de 2018 hasta abril de 2021. Se recolectaron las siguientes variables: datos demográficos, ingreso de datos, tiempo de uso, registros de peso, presión arterial, glucosa en sangre, creatinina, esquemas de medicación, consultas y exámenes. Se realizó un análisis descriptivo de los datos. **Resultados:** Ocurrieron 1.823 descargas de la aplicación y 12,3% se registró en la sección de trasplantados, la mayoría del sudeste de Brasil (44,9%), con edad de 36±11 años y del sexo femenino (59,1%). De la muestra, 35,1% ingresó información como: creatinina (62%), peso (58,2%) y presión arterial (51,8%). La mayoría utilizó la aplicación durante un día (63,3%) y el 13,9% más de cien días. Quienes lo usaron por más de un día (36,7%), agregaron peso (69%), programación de consultas (69%), medicación (65,5%) y creatinina (62%). **Conclusión:** la sección para trasplantados renales de la aplicación *Renal Health* despertó interés en la población joven, pero mostró baja adherencia en los meses evaluados. Estos resultados ofrecen una perspectiva relevante en la implementación de tecnologías *mHealth* en el trasplante renal.

Descriptor: Enfermería Nefrológica; Estrategias de Salud; Adherencia a la medicación; Trasplante de riñón; Autocuidado; Ciencia de la implementación.

* Este artículo hace referencia a la convocatoria "Innovación en la práctica, enseñanza o investigación en salud y Enfermería". Artículo parte de la disertación de maestría "Análise do contexto da doença renal crônica, aceitabilidade e implementação inicial do Renal Health - uma nova ferramenta de saúde digital", presentada en la Universidade de Fortaleza, Fortaleza, CE, Brasil. Apoyo financiero de la International Society of Nephrology, proceso nº 17-02-0155, Brasil.

¹ Universidade de Fortaleza, Fortaleza, CE, Brasil.

² Becaria(o) de la Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), Brasil.

³ Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Juiz de Fora, MG, Brasil.





⁴ Universidade de Fortaleza, Núcleo de Aplicação em Tecnologia da Informação, Fortaleza, CE, Brasil.

⁵ Erasmus University, School of Health Policy & Management, Rotterdam, South Holland, Países Bajos.

⁶ Becario del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

Como citar este artículo

Oliveira JGR, Sanders-Pinheiro H, Freitas RA Filho, Vasconcelos JE Filho, Askari M, Silva GB Júnior. Evaluation of the use of a Renal Health application by kidney transplant recipients. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2023;31:e3822.

[Access   ]; Available in:  . <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6039.3822>

month day year

URL

Introducción

La *eHealth*, que abarca los servicios de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) para apoyar la salud⁽¹⁾, gana espacio a medida que crece el acceso a la Internet⁽²⁾. En la última década se han destacado herramientas *mHealth*, un componente de *eHealth*, destinado a brindar servicios e información de salud a través de tecnologías móviles e inalámbricas⁽¹⁾. En Brasil, en 2019 el 99,5% de los hogares con acceso a internet, utilizaban *smartphones* para este fin⁽²⁾.

El escenario de pandemia, con restricciones de circulación y atención de salud en regiones aisladas, puede potenciar el alcance de la *eHealth* por el acceso fácil, oportuno y personalizado a las informaciones necesarias para la autogestión⁽³⁾. Los resultados de los estudios sobre la implementación de estas estrategias digitales en diferentes contextos clínicos, destacan su aplicabilidad⁽⁴⁻⁶⁾, importancia del desarrollo centrado en el usuario^(5,7), potencial para ayudar en la gestión del tratamiento y la necesidad de evidencia además de hallazgos sólidos sobre las repercusiones del uso de estas estrategias en los resultados⁽⁸⁾.

El trasplante renal (TR) es el tratamiento de elección en la fase más avanzada de la enfermedad renal crónica (ERC)⁽⁹⁾. Sin embargo, para obtener mejores resultados, los pacientes necesitan un seguimiento periódico con un equipo especializado y desarrollar acciones de autocuidado tales como: manejar el uso de múltiples medicamentos, realizar exámenes, asistir a citas y auto monitorizar síntomas de infección y rechazo⁽¹⁰⁾.

La capacidad de comprensión de las orientaciones y la comunicación con el equipo de salud, habilidades definidas como Alfabetización en Salud (AS), son fundamentales para la autogestión del plan de cuidados post-TR⁽¹¹⁾. Sin embargo, la AS baja es frecuente entre los candidatos al trasplante y los trasplantados⁽¹²⁾. La no adherencia al tratamiento, especialmente a la medicación, también es considerada alta en TR⁽¹³⁻¹⁴⁾, sus causas son complejas y multifactoriales, por lo tanto, representan un desafío para todo el equipo de salud⁽¹⁵⁾.

Como estrategia para ampliar la AS, ayudar en la auto monitorización y reducir la no adherencia en TR, se han desarrollado y probado algunas herramientas *eHealth*^(8,16-19). Aunque los resultados sobre la efectividad de estas herramientas en trasplantes no son unánimes, los investigadores las destacan como promisorias^(9-10,17,20)

La aplicación *Renal Health* es una iniciativa *mHealth* pionera en Brasil, con secciones específicas para la población general (sin diagnóstico de ERC), pacientes en hemodiálisis y trasplantados renales. Proporciona información sobre la prevención y el tratamiento de la ERC, así como funcionalidades de auto monitorización.

El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de la aplicación *Renal Health* por parte de los receptores de trasplantes de riñón.

Método

Tipo de estudio

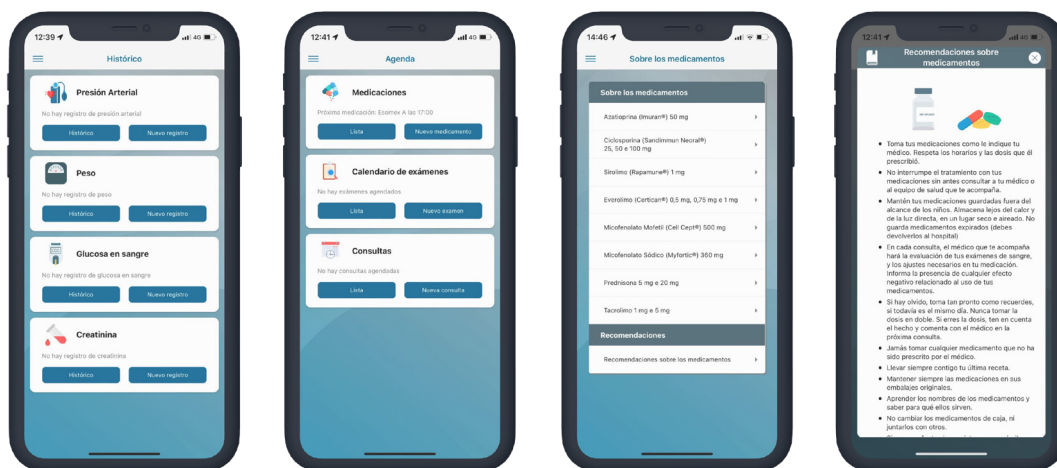
Se trata de un estudio observacional retrospectivo que analizó la experiencia de uso de la aplicación *Renal Health*, desde la descarga hasta las características de uso, por parte de los receptores de trasplante renal.

Lugar de recopilación de datos

El estudio se llevó a cabo, utilizando la base de datos de la aplicación *Renal Health* para teléfonos inteligentes. La primera versión de la aplicación fue lanzada en 2018, en portugués, desarrollada por un grupo de investigadores del área de la salud y del Centro de Aplicación de Tecnologías de la Información (NATI) de la Universidad de Fortaleza. La segunda versión, lanzada en 2019, está disponible de forma gratuita en las tiendas virtuales de Android (<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.unifor.renalhealth&hl=pt-BR>) e iOS (<https://apps.apple.com/br/app/renal-health/id1485397798>), en idiomas portugués, español e inglés.

El enfoque del desarrollo de la aplicación fue el Diseño de Interacción Centrado en el Usuario⁽²¹⁾. Se realizó evaluación de usabilidad con pacientes y validación de contenido por especialistas en Nefrología, con excelentes resultados⁽²²⁾.

En la sección para trasplantados renales, además de información sobre diversos aspectos del tratamiento como: indicaciones, principales efectos secundarios de inmunosupresores, signos, síntomas de infección, rechazo, información general y nutricional, los usuarios pueden introducir manualmente datos como: peso, presión arterial, glicemia y valores de creatinina, cuya evolución se puede seguir a través de un gráfico. Se pueden programar los horarios de toma de medicamentos, programación de citas y exámenes, incluyendo la opción de alarmas (Figura 1).



Fuente: Aplicativo *Renal Health*

Figura 1 - Telas de la sección para receptores de trasplante renal de la aplicación *Renal Health*

Período

Fueron analizados los usuarios que descargaron la aplicación desde julio de 2018 hasta abril de 2021. La recolección de datos se realizó en mayo de 2021.

Población

La población del estudio estuvo compuesta por 1.823 personas que descargaron la aplicación *Renal Health* en el período analizado.

Definición de la muestra

La muestra estuvo compuesta por los 225 usuarios que se registraron en la sección de trasplante renal durante el periodo de estudio.

VARIABLES DEL ESTUDIO

Se recogieron los siguientes datos demográficos: edad, sexo y región brasileña de residencia. Para información sobre la facilidad y usabilidad de la aplicación, se evaluaron: número de descargas, inserción de datos personales y tiempo de uso (número de accesos y período de uso). En relación con la auto monitorización, se evaluó la inserción de los siguientes datos: peso, presión arterial, glicemia, creatinina sérica, tiempos de toma de medicamentos, activación de alarmas, programación de citas y exámenes.

Recolección de los datos

Los datos fueron extraídos de la base de datos *PostgreSQL*, que alberga el contenido de la aplicación

Renal Health, disponible en el servidor de la Universidad de Fortaleza para los investigadores.

Procesamiento y análisis de los datos

La extracción, compilación y análisis descriptivo de los datos de interés, se realizó mediante la herramienta *Microsoft Power BI (Business Intelligence)*, versión *Desktop* (Redmond, Washington, EE. UU.). Las variables continuas se mostraron como media y desviación estándar y las variables categóricas como porcentajes.

Aspectos éticos

El uso de los datos de la aplicación *Renal Health* para investigación fue consentido por los usuarios, previa aceptación a través del formulario de consentimiento libre e informado enviado después de la descarga y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Fortaleza (nº 4.134.607).

El tratamiento y análisis de los datos ingresados en la aplicación cumplió con las recomendaciones de la Resolución 466/12 del Consejo Nacional de Salud y de la Ley General de Protección de Datos Personales-LGPD.

Resultados

Los usuarios registrados en la sección de receptores de trasplante de riñón de la aplicación *Renal Health*, eran predominantemente de las regiones Sudeste (44,9%) y Nordeste (28,9%) de Brasil. La edad media fue de 36±11 años y predominó el sexo femenino (59,1%). Del total de registrados; 146 (64,9%) no ingresaron información en la solicitud (Figura 2).

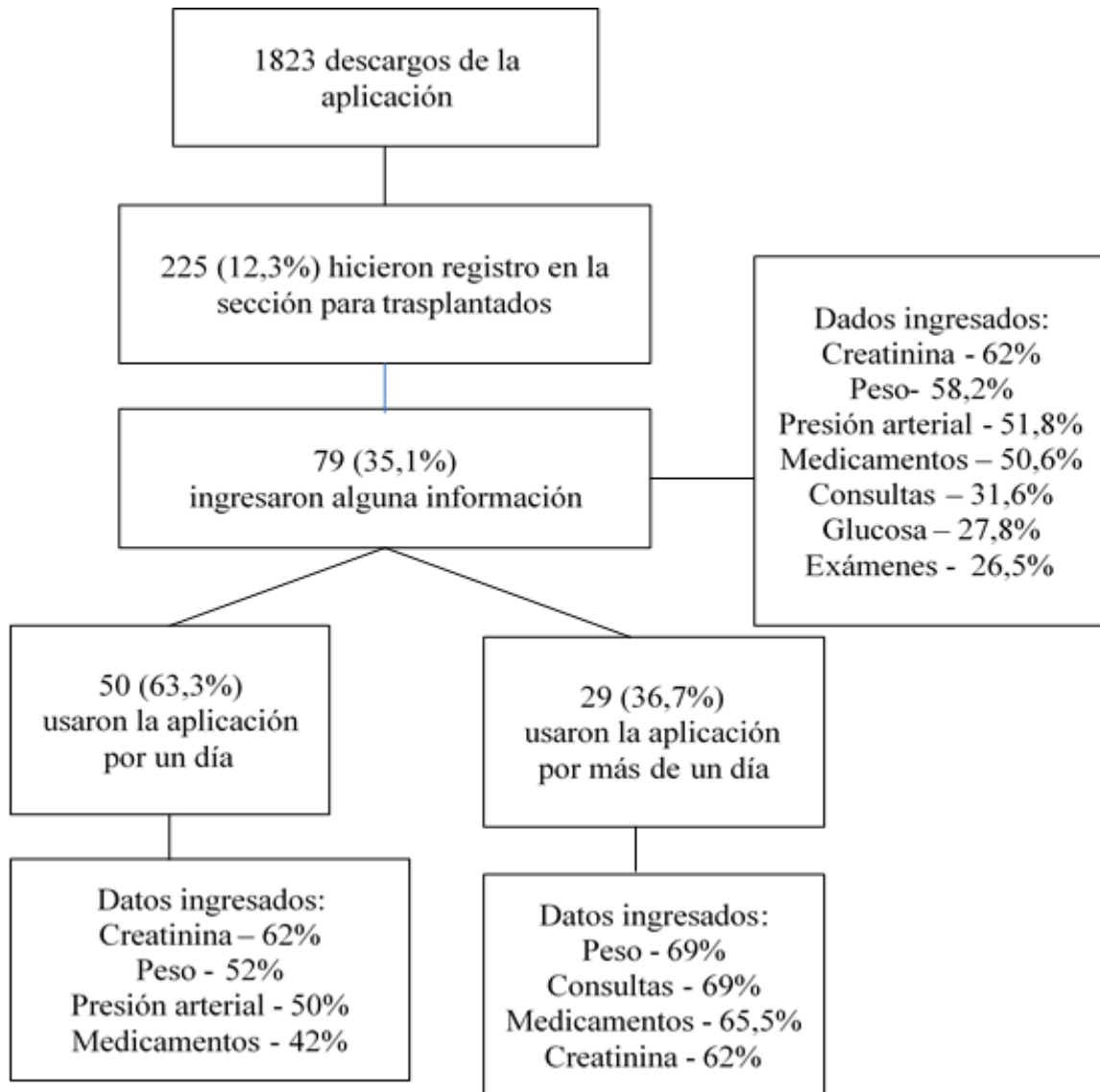


Figura 2 - Características del uso de la sección para receptores de trasplante renal de la aplicación *Renal Health*, en el período de julio/2018 a abril/2021

Entre los que ingresaron datos (35,1%), los principales fueron creatinina (62%), peso (58,2%), presión arterial (51,8%), programación de medicamentos (50,6%), consultas (31,6%), glucosa en sangre (27,8%) y exámenes (26,5%).

Referente al número de entradas de datos, de los usuarios que ingresaron el resultado de la dosis de creatinina (62%), 30 lo hicieron una sola vez (61,2%), 9 dos veces (18,4%) y 10 tres veces o más (20,4%). De

los usuarios que ingresaron datos de peso (58,2%), 36 lo hicieron una sola vez (78,3%), 4 dos veces (8,7%) y 6 tres veces o más (13%). En cuanto a los usuarios que ingresaron datos de presión arterial (51,8%), 28 lo hicieron una sola vez (68,3%), 5 dos veces (12,2%) y 8 tres veces o más (19,5%). El 27,8% de los usuarios que ingresaron el resultado de glucosa en sangre, 17 lo hicieron una sola vez (77,3%) y 5 tres veces o más (22,7%) (Figura 3).

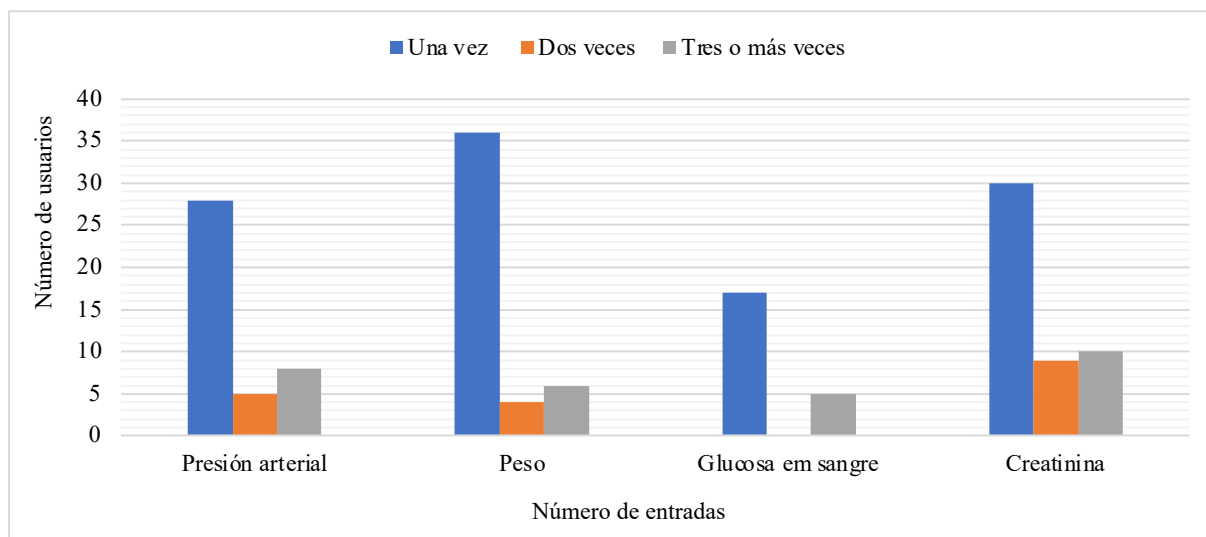


Figura 3 - Número de usuarios e inserción de datos de auto monitorización en la sección para receptores de trasplante renal de la aplicación *Renal Health*, en el período de julio/2018 a abril/2021

En cuanto a la programación en la agenda, 40 usuarios programaron la toma de medicamentos (50,6%), de los cuales 35 insertaron inmunosupresores (87,5%) y 21 activaron la alarma (52,5%). Las consultas fueron programadas por 25 usuarios (31,6%), 19 de ellos con la opción de alarma (76%) y los exámenes por 21 (26,5%), de los cuales 10 activaron la alarma (47,6%).

Con relación al tiempo de uso, la mayoría usó la aplicación solo 1 día (63,3%) y el 18,9% continuó usándola por más de un mes (Tabla 1).

Tabla 1 - Período de uso de la sección para receptores de trasplante renal de la aplicación *Renal Health* por personas que ingresaron informaciones (n= 79), de julio/2018 a abril/2021. Fortaleza, CE, Brasil, 2021

Período utilizado	N (%)
1 día	50 (63,3)
2 a 31 días	14 (17,8)
32 a 100 días	4 (5,0)
>100 días	11 (13,9)

Al analizar las entradas de datos de las personas que usaron la aplicación durante 1 día (63,3%), se observó que las secciones más exploradas fueron: dosificación de creatinina (62%), registro de peso (52%), presión arterial (50%) y programar la toma de medicamentos (42%).

Quienes usaron por un período mayor a 1 día (36,7%) ingresaron preferentemente datos de registro de peso (69%), programación de citas (69%), programación de toma de medicamentos (65,5%) y dosis de creatinina (62%) (Tabla 2).

Tabla 2 - Funcionalidades utilizadas y frecuencia de ingreso de datos por personas que usaron la sección para receptores de trasplante renal en la aplicación *Renal Health* por período superior a 1 día (n= 29), de julio/2018 a abril/2021. Fortaleza, CE, Brasil, 2021

Funcionalidades utilizadas	N (%)	Frecuencia de inserción (media±DP*)
Registro de peso	20 (69%)	3,0±3,5
Agendamiento de consultas	20 (69%)	1,1±0,3
Agendamiento de la toma de medicamentos	19 (65,5%)	5,3±3,2
Registro del dosaje de creatinina	18 (62%)	2,7±2,8
Agendamiento de exámenes	15 (51,7%)	1±0
Presión arterial	16 (55,1%)	3,1±3,4
Dosaje de glucosa	9 (31%)	2,4±2,6

*DP = desvío-padrón

Discusión

Hasta donde sabemos, este es el primer estudio brasileño sobre el uso de una aplicación auxiliar para el tratamiento posterior al TR. Analizamos el interés en función del número de descargas y registros, el uso en función de la frecuencia y preferencias de la sección de trasplante renal de la Aplicación *Renal Health*. A pesar del proceso incluido en la creación⁽²²⁾, o sea, de la aplicación haber sido desarrollada con la participación de los usuarios y la excelente aceptabilidad⁽²³⁾, hubo una baja frecuencia de uso después del lanzamiento en las tiendas virtuales, lo que puede estar asociado a la difusión de la aplicación, la falta

de incentivos para su uso por parte de los profesionales de la salud y la necesidad de entrada manual de datos.

La mayoría de las usuarias eran mujeres jóvenes, residentes en regiones populosas del Brasil y con gran número de trasplantes renales⁽²⁴⁾. El grupo de edad predominante en este estudio, fue inferior al de la población brasileña receptora de trasplante^(13,25), lo que puede indicar una tendencia hacia una mayor absorción de estas tecnologías entre los adultos jóvenes, debido a la mayor facilidad en el uso de teléfonos inteligentes y aplicaciones⁽²⁶⁾. El porcentaje de acceso a la internet en este grupo de edad es elevado, representando el 90,4% de la población brasileña⁽²⁾.

Se observó, que el 64,9% de las personas que se registraron en la sección de trasplantados, no ingresaron datos en la aplicación, restringiéndose a la información de salud y al descubrimiento de la herramienta. En un estudio sobre el uso de aplicaciones en el manejo de la diabetes, ese porcentaje fue del 57,3%, evidenciando un comportamiento de exploración superficial de las aplicaciones e inclusive cierto grado de inseguridad sobre las formas de incorporar *mHealth* en la rutina de tratamiento⁽²⁷⁾. También se observaron altas tasas de aceptación inicial y bajo uso real de herramientas a lo largo del tiempo entre los trasplantados de pulmón⁽⁴⁾.

En el presente estudio, los usuarios que ingresaron algún dato en la aplicación, apenas el 13,9% permaneció usándola por más de 100 días. La participación baja o decreciente de los usuarios de *eHealth*, en general, se ha informado previamente en diferentes grupos, como los trasplantes de pulmón⁽⁵⁾, riñón⁽¹⁶⁾ y personas con diabetes⁽²⁷⁾. Mantener al usuario comprometido con estas tecnologías a lo largo del tiempo, es un desafío y ha motivado el desarrollo de varios estudios⁽²⁸⁻³¹⁾.

Los datos de uso del sistema son un marcador importante de compromiso, ya que señalan lo que está involucrado en una intervención. Sin embargo, otras medidas son necesarias para evaluar los aspectos psicológicos que influyen en las percepciones, uso y eficacia⁽³²⁾.

Entre las funciones de auto monitorización, el registro de peso, la programación de citas, la toma de medicamentos y el registro de dosis de creatinina, fueron los datos con los mayores porcentajes de inserción por parte de los usuarios que utilizaron la Aplicación por un período superior a 1 día. Este resultado, indica la percepción de los pacientes trasplantados sobre la importancia de estos aspectos en el tratamiento post-TR. La adherencia a la terapia inmunosupresora, es uno de los factores más importantes en la supervivencia del injerto a largo plazo⁽³³⁾. Se sabe que los registros de presión arterial y glucosa en sangre, pueden favorecer a los subgrupos de pacientes hipertensos y diabéticos, ya que la participación

en módulos específicos de la herramienta está influenciada por las características de los pacientes⁽²⁷⁾.

El ingreso manual y continuo de datos, es considerado otro aspecto decisivo en el bajo compromiso de los usuarios⁽²⁷⁾, lo que puede haber influido en la permanencia del uso en este estudio, siendo necesaria la automatización de algunas funcionalidades para superar esta barrera. Aunque no disponemos de datos más específicos en nuestro estudio, ya se han descrito algunos factores como determinantes en el uso de herramientas de *mHealth*, tales como: personalización, comunicación, navegación, credibilidad, presentación y apariencia de las herramientas⁽³¹⁾. Otros elementos que también se destacan son la auto monitorización, retroalimentación personalizada, gamificación⁽³⁴⁾ y el estímulo para uso por parte de los profesionales involucrados en el cuidado^(26,30).

Los pacientes recién trasplantados pueden mostrar una mayor aceptación de *mHealth* por su contribución a la incorporación de la atención en su rutina⁽¹⁶⁾. Es probable que se use solo para el aprendizaje inicial y que su uso disminuya con el tiempo. En este sentido, se necesitan futuros estudios para comprender mejor las razones del bajo uso y abandono de las herramientas de *mHealth*, como es el caso de la *Renal Health*.

Investigaciones anteriores han demostrado que el seguimiento y el estímulo profesional para el uso de *mHealth* pueden promover mejores resultados en la participación del paciente⁽²⁶⁾, siendo necesario planificar la integración de estas tecnologías en el flujo del trabajo de los programas de trasplante⁽⁴⁾. Sin embargo, incluso en intervenciones con herramientas de *eHealth* guiadas por profesionales de la salud e investigadores, como en ensayos clínicos aleatorios con un largo período de seguimiento, se observa que los hábitos aprendidos no se mantienen tras la conclusión de los estudios debido a la interrupción del refuerzo periódico⁽⁴⁾.

Tres desafíos principales merecen ser destacados en la creación e implementación de *mHealth*: "mantener la adaptabilidad y reducir la complejidad; mantener creencias positivas sobre la intervención entre quienes la realizan, fijación de metas, ofreciendo retroalimentación de manera oportuna y comprensible a los actores clave"⁽³⁵⁾. Si bien el uso prolongado por parte del público objetivo es una métrica relevante para calificar el desempeño de *mHealth*, el estándar de oro para evaluar el compromiso y la adherencia a estas herramientas aún no está bien establecido⁽²⁷⁾. Es necesario el seguimiento permanente de los resultados de la *mHealth*, ya que contribuye en la mejoría, proporcionando subsidios para cambios en las estrategias de implementación⁽³²⁾.

La *mHealth* no reemplaza la relación equipo de salud-paciente, ni la asistencia en el modelo tradicional, sino que surge como una herramienta capaz de mejorar la eficacia

del tratamiento, considerando la necesidad de supervisión continua e incentivo profesional para el uso con miras a la obtención de efectos sustentables⁽⁴⁾.

A pesar del carácter innovador de este estudio, es necesario destacar algunas limitaciones. Los datos sociodemográficos y clínicos recogidos restringen el análisis de la muestra alcanzada por la aplicación. Además, si bien se solicita a los usuarios que incluyan el servicio de salud en el que se les hace seguimiento durante el registro, no se puede decir que las personas registradas son exclusivamente trasplantadas. El servidor que alberga los datos no proporciona información sobre el acceso de los usuarios a las secciones educativas de la aplicación, lo que limita el alcance de la investigación sobre AS. Además, el escaso número de usuarios que ingresaron datos y usaron la aplicación por un período mayor a 1 día, hizo inviable la asociación entre las variables.

Se deben realizar futuros estudios para identificar las razones de la baja adherencia a la aplicación y si el uso incentivado e incorporado al programa de atención post-RT de la aplicación *Renal Health* puede ampliar la AS, fomentar la auto monitorización y reducir la no adherencia al tratamiento. Además, para hacer más atractiva la aplicación, se vislumbran otras acciones para las próximas actualizaciones, como la automatización de algunas funcionalidades, estrategias de gamificación y el desarrollo de canales de comunicación con el equipo de salud.

Con el avance de las TIC y el uso de herramientas digitales en diversas áreas de la vida cotidiana de las personas, es necesario desarrollar estrategias que integren el cuidado de la salud a esta nueva rutina tecnológica. Las ganancias en la calidad de la atención y los resultados clínicos de la incorporación de estas herramientas están bajo investigación continua. Los resultados presentados hasta ahora son alentadores, ya que indican las fortalezas y debilidades de la implementación en diferentes grupos. En cuanto a los receptores de trasplante renal, se evidenció interés en las herramientas TIC para el seguimiento posterior al TR, pero los resultados indican la necesidad de discutir estrategias de participación.

Conclusión

La sección de trasplante renal de la aplicación *Renal Health* despertó el interés de la población joven. Las principales funciones utilizadas por los usuarios fueron el registro del peso, la programación de citas, la toma de medicamentos y el registro de los valores de creatinina. Sin embargo, la aplicación mostró baja adherencia a lo largo de los meses evaluados.

Aunque preliminares, los resultados de este estudio ofrecen una perspectiva relevante a la hora de implementar tecnologías de *eHealth* en TR. Una mayor inversión en

la difusión de la aplicación como ayuda en la atención post-TR, en la sociedad, en los centros de trasplante y el desarrollo de alianzas con profesionales de la salud que creen en el potencial de esta herramienta, puede proporcionar una mayor participación de los usuarios, con posibles repercusiones en resultados.

Agradecimientos

Agradecemos a los estudiantes del Centro de Aplicación de Tecnologías de la Información de la Universidad de Fortaleza por sus contribuciones en la construcción e implementación de este estudio

Referências

1. World Health Organization. mHealth: New horizons for health through mobile technologies. Global Observatory for eHealth series [Internet]. Geneva: WHO; 2011 [cited 2021 Jun 12]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019 [Internet]. Rio de Janeiro; IBGE; 2021. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101794>
3. Donald M, Beanlands H, Straus SE, Smekal M, Gil S, Elliott MJ, et al. A web-based self-management support prototype for adults with chronic kidney disease (my kidneys my health): co-design and usability testing. *JMIR Form Res.* 2021;5(2):1-14. <https://formative.jmir.org/2021/2/e22220>
4. Geramita EM, Dabbs AJDV, DiMartini AF, Pilewski JM, Switzer GE, Posluszny DM, et al. Impact of a mobile health intervention on long-term nonadherence after lung transplantation: follow-up after a randomized controlled trial. *Transplantation.* 2020;104(3):640-51. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000002872>
5. Leppla L, Mielke J, Kunze M, Mauthner O, Teynor A, Valenta S, et al. Clinicians and patients perspectives on follow-up care and eHealth support after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: a mixed-methods contextual analysis as part of the SMILE study. *Eur J Oncol Nurs.* 2020;45:101723. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2020.101723>
6. Sülz S, van Elten HJ, Askari M, Weggelaar-Jansen AM, Huijsman R. eHealth applications to support independent living of older persons: scoping review of costs and benefits identified in economic evaluations. *J Med Internet Res.* 2021;23(3):e24363. <https://doi.org/10.2196/24363>
7. Ribaut J, Leppla L, Teynor A, Valenta S, Dobbels F, Zullig LL, et al. Theory-driven development of a medication adherence intervention delivered by eHealth and

- transplant team in allogeneic stem cell transplantation: the SMILE implementation science project. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):827. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05636-1>
8. Tang J, James L, Howell M, Tong A, Wong G. eHealth interventions for solid organ transplant recipients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Transplantation.* 2020;104(8):e224-e235. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003294>
9. Eslami S, Khoshrounejad F, Golmakani R, Taherzadeh Z, Tohidinezhad F, Mostafavi SM, et al. Effectiveness of IT-based interventions on self-management in adult kidney transplant recipients: a systematic review. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2021;21(1):2. <https://doi.org/10.1186/s12911-020-01360-2>
10. Abasi S, Yazdani A, Kiani S, Mahmoudzadeh-Sagheb Z. Effectiveness of mobile health-based self-management application for posttransplant cares: A systematic review. *Health Sci Rep.* 2021;4(4):e434. <https://doi.org/10.1002/hsr2.434>
11. Dahl KG, Wahl AK, Urstad KH, Falk RS, Andersen MH. Changes in health literacy during the first year following a kidney transplantation: using the health literacy questionnaire. *Patient Educ Couns.* 2021;104(7):1814-22. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.12.028>
12. Lennerling A, Petersson I, Andersson UM, Forsberg A. Health literacy among patients with end-stage kidney disease and kidney transplant recipients. *Scand J Caring Sci.* 2021;35(2):485-91. <https://doi.org/10.1111/scs.12860>
13. Sanders-Pinheiro H, Colugnati FAB, Denhaerynck K, Marsicano EO, Medina JOP, De Geest S. Multilevel correlates of immunosuppressive nonadherence in kidney transplant patients: the multicenter Adhere Brazil study. *Transplantation.* 2021;105(1):255-66. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003214>
14. Gokoel SRM, Gombert-Handoko KB, Zwart TC, van der Boog PJM, Moes DJAR, de Fijter JW. Medication non-adherence after kidney transplantation: a critical appraisal and systematic review. *Transplant Rev (Orlando).* 2020;34(1):100511. <https://doi.org/10.1016/j.trre.2019.100511>
15. Taj SM, Baghaffar H, Alnajjar DK, Almashabi NK, Ismail S. Prevalence of non-adherence to immunosuppressive medications in kidney transplant recipients: barriers and predictors. *Ann Transplant.* 2021;26:e928356. <https://doi.org/10.12659/AOT.928356>
16. Han A, Min S, Ahn S, Min SK, Hye-jing H, Han N, et al. Mobile medication manager application to improve adherence with immunosuppressive therapy in renal transplant recipients: a randomized controlled trial. *PLoS One.* 2019;14(11):1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224595>
17. Lee H, Shin BC, Seo JM. Effectiveness of eHealth interventions for improving medication adherence of organ transplant patients: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2020;15(11):e0241857. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241857>
18. McGillicuddy JW, Chandler JL, Sox LR, Taber DJ. Exploratory analysis of the impact of an mHealth medication adherence intervention on tacrolimus trough concentration variability: *post hoc* results of a randomized controlled trial. *Ann Pharmacother.* 2020;54(12):1185-93. <https://doi.org/10.1177/1060028020931806>
19. Serper M, Ladner DP, Curtis LM, Nair SS, Hur SI, Kwasny MJ, et al. Transplant regimen adherence for kidney recipients by engaging information technologies (TAKE IT): rationale and methods for a randomized controlled trial of a strategy to promote medication adherence among transplant recipients. *Contemp Clin Trials.* 2021;103:106294. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2021.106294>
20. Kuypers DRJ. From nonadherence to adherence. *Transplantation.* 2020;104(7):1330-40. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003112>
21. Preece J, Rogers Y, Sharp H. Design de Interação: além da interação homem-computador. 3. ed. Porto Alegre: Bookman; 2013.
22. Oliveira JGR, Askari M, Silva GB Junior, Freitas RA Filho, Vasconcelos JE Filho. Renal Health: an innovative application to increase adherence to treatment through self-monitoring for patients with CKD and provide information for the general population. *Kidney Int Reports.* 2019;4(4):609-13. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2019.01.008>
23. Oliveira JGR, Askari M, Dias DC, Sanders-Pinheiro H, Daher EDF, Vasconcelos JE Filho, et al. P1862 Use of novel e-Health technologies and its acceptability by kidney transplanted patients: first experience in Northeast Brazil. *Nephrol Dial Transplant.* 2020;35(Supplement 3). <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa142.P1862>
24. Associação Brasileira de Transplante de Órgãos. Registro Brasileiro de Transplantes. Dimensionamento dos transplantes no Brasil e em cada estado (2013-2020) [Internet]. São Paulo: ABTO; 2020 [cited 2021 Feb 28]. Available from: <https://abto.org.br>
25. Sandes-Freitas TV, Mazzali M, Manfro RC, Andrade LGM, Vicari AR, Sousa MV, et al. Exploring the causes of the high incidence of delayed graft function after kidney transplantation in Brazil: a multicenter study. *Transpl Int.* 2021;34(6):1093-104. <https://doi.org/10.1111/tri.13865>
26. Duettmann W, Naik MG, Zukunft B, Osmonodja B, Bachmann F, Choi M, et al. eHealth in transplantation. *Transpl Int.* 2021;34(1):16-26. <https://doi.org/10.1111/tri.13778>

27. Böhm AK, Jensen ML, Sørensen MR, Stargardt T. Real-world evidence of user engagement with mobile health for diabetes management: longitudinal observational study. *JMIR mHealth uHealth*. 2020;8(11):e22212. <https://doi.org/10.2196/22212>
28. Biduski D, Bellei EA, Rodriguez JPM, Zaina LAM, De Marchi ACB. Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. *Comput Human Behav*. 2020;104. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106169>
29. Al-Naher A, Downing J, Scott KA, Pirmohamed M. Factors affecting patient and physician engagement in remote health care for heart failure: systematic review. *JMIR Cardio*. 2022;6(1):e33366. <https://doi.org/10.2196/33366>
30. Svendsen MJ, Wood KW, Kyle J, Cooper K, Rasmussen CDN, Sandal LF, et al. Barriers and facilitators to patient uptake and utilization of digital interventions for the self-management of low back pain: a systematic review of qualitative studies. *BMJ Open*. 2020;10(12):e038800. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038800>
31. Wei Y, Zheng P, Deng H, Wang X, Li X, Fu H. Design features for improving mobile health intervention user engagement: systematic review and thematic analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(12):e21687. <https://doi.org/10.2196/21687>
32. Short CE, DeSmet A, Woods C, Williams SL, Maher C, Middelweerd A, et al. Measuring engagement in eHealth and mHealth behavior change interventions: Viewpoint of methodologies. *J Med Internet Res*. 2018;20(11):1-18. <https://doi.org/10.2196/jmir.9397>
33. Shi YX, Liu CX, Liu F, Zhang HM, Yu MM, Jin YH, et al. Efficacy of adherence-enhancing interventions for immunosuppressive therapy in solid organ transplant recipients: a systematic review and meta-analysis based on randomized controlled trials. *Front Pharmacol*. 2020;11:578887. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.578887>
34. Fleming JN, Pollock MD, Taber DJ, McGillicuddy JW, Diamantidis CJ, Docherty SL, et al. Review and evaluation of mHealth apps in solid organ transplantation: past, present, and future. *Transplant Direct*. 2022;8(3):e1298. <https://doi.org/10.1097/TXD.0000000000001298>
35. Meyer AJ, Armstrong-Hough M, Babirye D, Mark D, Turimumahoro P, Ayakaka I, et al. Implementing mHealth interventions in a resource-constrained setting: case study from Uganda. *JMIR mHealth uHealth*. 2020;8(7):e19552. <https://doi.org/10.2196/19552>

Contribución de los autores

Concepción y dibujo de la pesquisa: Juliana Gomes Ramalho de Oliveira, Hélydy Sanders-Pinheiro, Ronaldo Almeida de Freitas Filho, José Eurico Vasconcelos Filho, Marjan Askari, Geraldo Bezerra da Silva Júnior. **Obtención de datos:** Ronaldo Almeida de Freitas Filho. **Análisis e interpretación de los datos:** Juliana Gomes Ramalho de Oliveira, Hélydy Sanders-Pinheiro, Ronaldo Almeida de Freitas Filho, José Eurico Vasconcelos Filho, Marjan Askari, Geraldo Bezerra da Silva Júnior. **Análisis estadístico:** Juliana Gomes Ramalho de Oliveira, Ronaldo Almeida de Freitas Filho. **Redacción del manuscrito:** Juliana Gomes Ramalho de Oliveira, Hélydy Sanders-Pinheiro, José Eurico Vasconcelos Filho, Marjan Askari, Geraldo Bezerra da Silva Júnior. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Juliana Gomes Ramalho de Oliveira, Hélydy Sanders-Pinheiro, José Eurico Vasconcelos Filho, Marjan Askari, Geraldo Bezerra da Silva Júnior.

Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Recibido: 02.03.2022

Aceptado: 24.08.2022

Editora Asociada:
Rosalina Aparecida Partezani Rodrigues

Copyright © 2023 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:

Juliana Gomes Ramalho de Oliveira

E-mail: julianagrdo@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2944-4206>