

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

APLICACIONES EN TERAPIA INTRAVENOSA Y PREVENCIÓN DE INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO ASOCIADAS A CATÉTERES: PROSPECCIÓN TECNOLÓGICA*

HIGHLIGHTS

1. Sólo una aplicación encontrada en las tiendas de aplicaciones estaba registrada en un banco de patentes.
2. Brasil fue el segundo país que más aplicaciones desarrolló sobre el tema.
3. Sólo dos aplicaciones sobre prevención de infecciones del torrente sanguíneo.
4. Pocas aplicaciones sobre el tema sirven de estímulo para el desarrollo de nuevas aplicaciones.

Thiago Lopes Silva¹ 

Sabrina de Souza¹ 

Patrícia Fernandes Albeirice da Rocha¹ 

Francis Solange Vieira Tourinho¹ 

Bruna Figueiredo Manzo² 

Patrícia Kuerten Rocha¹ 

RESUMEN

Objetivo: identificar aplicaciones móviles sobre terapia intravenosa y prevención de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéteres. **Método:** prospección tecnológica, con búsqueda de datos en Bases de Patentes y Almacenes Virtuales, la recolección de datos ocurrió de mayo a agosto de 2021. Criterios de inclusión: aplicaciones móviles centradas en la Terapia Intravenosa; aplicaciones móviles centradas en la prevención de la infección del torrente sanguíneo, el análisis se realizó de forma cualitativa comparativa, reconociendo las funciones desarrolladas por las aplicaciones y su potencial de uso en la práctica clínica. **Resultados:** Se seleccionaron 19 aplicaciones y se organizaron en temas: aplicaciones para ayudar en el cateterismo; aplicaciones para el mantenimiento del cateterismo; aplicaciones sobre la prevención de la infección de transmisión sanguínea; y aplicación sobre el diagnóstico de la infección de transmisión sanguínea asociada al cateterismo. **Conclusión:** la identificación de pocas aplicaciones sobre el tema sirve de estímulo para la construcción de nuevas aplicaciones.

DESCRIPTORES: Aplicaciones Móviles; Proyectos de Tecnologías de Información y Comunicación; Cateterismo; Seguridad del Paciente; Infecciones Relacionadas con Catéteres.

CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:

Silva TL, Souza S de, Rocha PFA da, Tourinho FSV, Manzo BF, Rocha PK. Applications on intravenous therapy and catheter-associated bloodstream infections prevention: technology prospection. Cogitare Enferm. [Internet]. 2023 [cited "insert year, month, day"]; 28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/ce.v28i0.89456>

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Florianópolis, SC, Brasil.

²Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Belo Horizonte, MG, Brasil.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los avances tecnológicos en el ámbito de la salud han aumentado el interés por investigar este tema, teniendo en cuenta que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) incluyen un vasto grupo de tecnologías que pueden utilizarse para almacenar, recopilar, proporcionar, gestionar y mejorar la información y la comunicación interpersonal¹. Entre las diversas TIC se encuentran las aplicaciones móviles.

El uso masivo de teléfonos inteligentes en las últimas décadas ha ampliado y modificado significativamente la vida de la sociedad, que viene utilizando distintos tipos de aplicaciones en su día a día². Lo mismo ocurre en el ámbito sanitario, es decir, el uso de aplicaciones móviles por parte de los profesionales del área se está popularizando progresivamente. Los enfermeros deben estar preparados para desarrollar, supervisar, responder e integrar el uso de las distintas tecnologías en su trabajo diario. De hecho, históricamente, la Enfermería se adhiere con facilidad a las nuevas tecnologías que abordan la prestación de cuidados humanizados y personalizados, contribuyendo a la autonomía de las enfermeras³.

Esta incorporación permite superar retos y problemas en el ámbito asistencial, una mayor integración entre servicios sanitarios, así como posibilitar una mayor proximidad entre profesionales y pacientes⁴. Así, la revisión del alcance mostró que las enfermeras utilizan sus teléfonos móviles privados en la atención al paciente, principalmente para buscar directrices que corroboren con la atención al paciente y la educación sanitaria⁵.

Las aplicaciones móviles de salud son *softwares* diseñados para dispositivos móviles, como teléfonos móviles y *tablets*, y tienen un tamaño y un gasto de recursos reducidos, normalmente sin conexión a Internet, lo que permite su uso por usuarios que buscan respuestas rápidamente^{1,6}. Además de proporcionar información y difundir conocimientos en materia de salud, estas tecnologías sirven para apoyar la toma de decisiones de los profesionales durante su atención¹.

Las aplicaciones tienen otras finalidades, entre ellas: la inserción de los pacientes en los sistemas sanitarios; la ayuda en la toma de decisiones sobre la asistencia y los análisis clínicos; la contribución al diagnóstico; el control y la prevención de enfermedades infecciosas y crónicas; la formación y la actualización; la mejora de la comunicación entre profesionales sanitarios; la facilitación de la asistencia y el acceso a los historiales electrónicos de los pacientes; la mejora de la asistencia; y la mejora de las políticas de salud pública^{4,6}. Así como contribuir al control de la infección intensificando la educación, la formación y la participación activa de pacientes y profesionales en la prevención de la infección⁷.

Con la creciente demanda y uso de aplicaciones móviles por parte de los profesionales sanitarios, es esencial que dichas aplicaciones proporcionen apoyo al usuario en su entorno y rutina de trabajo⁸, lo que convierte a estas herramientas en una nueva estrategia para lograr el éxito en los procedimientos. Existen diversos dispositivos venosos que permiten la administración de fluidos, medicamentos, soluciones para exámenes de imagen, transfusión de sangre y hemoderivados y nutrición, siendo fundamental que el profesional elija el dispositivo que minimice el daño y potencie el tratamiento⁹ para evitar complicaciones.

Las infecciones relacionadas con la salud (IRAS) son una de las principales preocupaciones de las instituciones sanitarias y un grave problema de salud pública. En este contexto, el uso de catéteres intravenosos debe tratarse con atención debido a su amplio uso y potencial para generar complicaciones, como las ya mencionadas infecciones del torrente sanguíneo, lo que aumenta la posibilidad de sepsis, inmunodeficiencia y mortalidad¹⁰⁻¹¹.

Teniendo en cuenta la potencialidad de las aplicaciones, se hace necesaria la adopción de aplicaciones centradas en la terapia intravenosa (TIV), especialmente en la prevención de la infección del torrente sanguíneo asociada al catéter (CABSI), ya que la

tasa de infección del torrente sanguíneo asociada al dispositivo de catéter vascular central oscila entre 3,73 y 6,96 por 1.000 pacientes/día¹².

Destaca la falta de conocimientos sobre las aplicaciones disponibles relacionadas con el tema de la terapia intravenosa y la CABSÍ. Conocer dichas aplicaciones es un aspecto importante para presentar y difundir la tecnología tanto a profesionales como a pacientes, así como para poner de manifiesto las lagunas existentes que puedan servir de apoyo para el desarrollo de nuevas aplicaciones, siendo estos los factores que justificaron la realización de este estudio.

El presente estudio tenía como pregunta: ¿qué aplicaciones se han producido en el ámbito de la terapia intravenosa y la prevención de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéteres? Y, como objetivo: identificar aplicaciones móviles sobre terapia intravenosa y prevención de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéteres.

MÉTODOS

Se trata de una prospección tecnológica, desde la perspectiva de la vigilancia. La prospectiva tecnológica sirve de herramienta para el desarrollo de nuevas tecnologías de mejora colectiva mediante un método sistemático para conocer los avances científicos y tecnológicos¹³. Cabe mencionar que la prospección puede dividirse en: Seguimiento (*Assessment*), Previsión (*Forecasting*) y Visión (*Foresight*). El seguimiento se realiza de forma sistemática y continua mediante la investigación y el reconocimiento de los hechos y las causas que contribuyen a los cambios, y reviste una importancia significativa¹⁴.

La elaboración de esta prospección tecnológica se basó en nueve etapas¹⁵: primera etapa - definición de las preguntas y objetivos; segunda etapa - definición de los criterios de inclusión y exclusión; tercera etapa - definición de la estrategia de búsqueda; cuarta etapa - búsqueda en bases de patentes y tiendas virtuales; quinta etapa - selección de las aplicaciones; sexta etapa - categorización; séptima etapa - análisis; octava etapa - presentación de los resultados; y, novena etapa - conclusión y observación sobre las implicaciones de los resultados. Además, siguió los parámetros de calidad de PRISMA-ScR¹⁶, de forma adaptada a su singularidad. El protocolo se adjuntó a la plataforma *Open Science Framework* (OSF) (<https://osf.io/whtru/>), DOI 10.17605/OSF.IO/WHTRU.

En la primera fase se prepararon las preguntas de la investigación y, a partir de ahí, se definió el objetivo del estudio. Los criterios de inclusión y exclusión se definieron en la segunda fase. Como criterios de inclusión: aplicaciones móviles orientadas a la TIV; aplicaciones móviles orientadas a la prevención de la infección del torrente sanguíneo (ICS). Y los criterios de exclusión: aplicaciones desarrolladas sólo para la web; aplicaciones que no contenían la descripción de funciones y objetivos; y aplicaciones que sólo trataban del cálculo de medicamentos. Cabe destacar que no se delimitó el año de lanzamiento de las aplicaciones.

En la tercera etapa, se delineó la estrategia de búsqueda de datos en las Bases de Datos de Patentes y Tiendas Virtuales, que fueron: *World Intellectual Property Organization* (WIPO), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), *European Patent Office* (EPO), *Google Patents* e Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI), *Apple Store*[®] e *Google Play*[®].

Así, en el cuarto paso, la recopilación de datos se realizó en bases de datos de patentes y tiendas en línea, utilizando las siguientes *strings*: "*Catheterization*", "*Catheter-Related Infections*", "*Catheterization, Peripheral*", "*Central Venous Catheters*", "*Infection Control*", "*Infusions, Intravenous*", "*Bloodstream Infection*", "*Mobile Application Health*", "*Mobile App Health*" y "*App Health*" y palabras clave: "*Intravenous Therapy*" y "*Venous Catheter*", utilizando AND u OR como estrategia de búsqueda. La recogida de datos tuvo

lugar de mayo a agosto de 2021.

La selección de aplicaciones tuvo lugar en la quinta fase y se dividió en dos partes. En la primera, dos revisores, expertos en el tema, leyeron los títulos y resúmenes de forma independiente y las solicitudes seleccionadas se organizaron en formato de tabla en un documento de Word[®]. En la segunda, se analizaron las aplicaciones seleccionadas y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión.

En la sexta etapa, se realizó la categorización agrupando las aplicaciones en categorías, según su similitud. En el séptimo paso, se realizó un análisis comparativo cualitativo de los datos, reconociendo las funciones desarrolladas por las aplicaciones y su potencial de uso en la práctica clínica. El análisis crítico de las aplicaciones se basó en estudios primarios y en la bibliografía disponible en función del contexto de la investigación.

La octava etapa, es decir, los resultados, se presentará a continuación en forma discursiva y en cuadros. Y, por último, en la novena etapa, se expondrán las conclusiones e implicaciones de los resultados en las consideraciones finales de este artículo.

RESULTADOS

Se identificaron un total de 3.933 registros de aplicaciones y aplicaciones propiamente dichas en los Bancos de Patentes y en los Almacenes Virtuales, una vez excluidos los duplicados. Tras leer el título y el resumen disponible, se seleccionaron 26 registros de aplicaciones y 39 aplicaciones para leer la descripción completa y el análisis de elegibilidad. Así pues, se incluyeron en el estudio un registro de solicitudes y 19 solicitudes (Figura 1). Es importante resaltar que el único registro de patente de aplicación elegible para inclusión en el estudio encontrado en el banco de patentes estaba en el INPI y la aplicación desarrollada estaba presente en el *Google Play*[®], por lo tanto, será presentada y analizada con las demás aplicaciones.

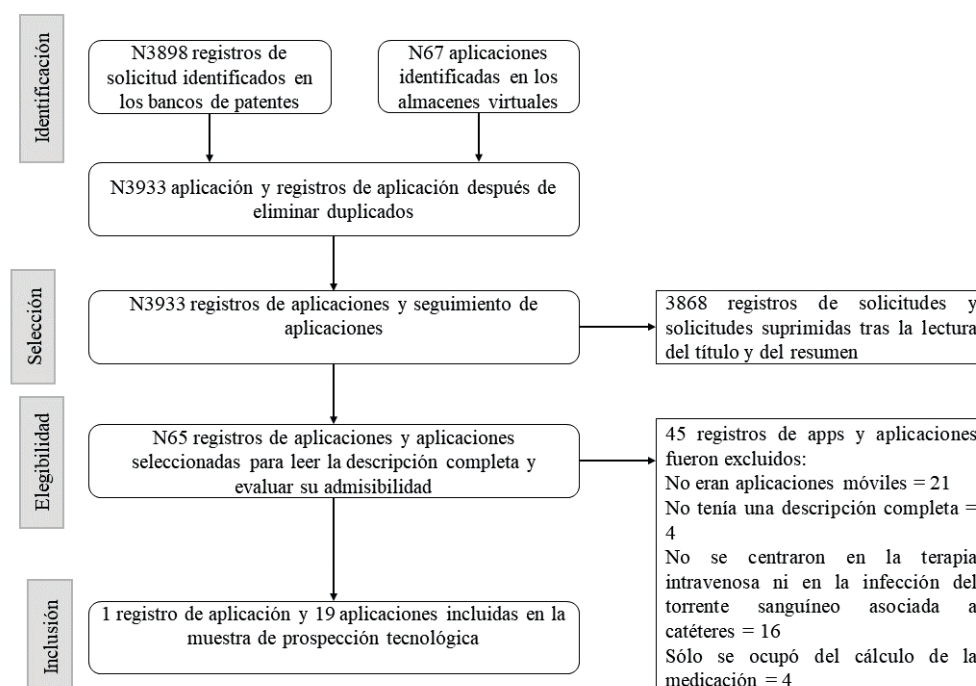


Figura 1 - Flujograma de los pasos de selección de aplicaciones y los expedientes de las aplicaciones. Florianópolis, SC, Brasil, 2021

Fuente: Modelo adaptado del diagrama de flujo PRISMA-ScR¹⁶

En cuanto al año de lanzamiento, una aplicación (5,3%) no presentó la fecha de lanzamiento. Ocho aplicaciones (42,1%) se desarrollaron en Estados Unidos de América y, en segundo lugar, el país que más aplicaciones desarrolló fue Brasil, con cuatro aplicaciones (21%) (Tabla 1).

Table 1 - Characterization of the applications included in the Technological Prospecting. Florianópolis, SC, Brazil, 2021

Características	n	%
Año de lanzamiento		
2014	2	10,5
2015	1	5,3
2016	2	10,5
2017	3	15,8
2018	1	5,3
2019	3	15,8
2020	3	15,8
2021	3	15,8
Ninguno	1	5,3
País de desarrollo		
Australia	2	10,5
Brasil	4	21
España	2	10,5
Estados Unidos de América	8	42,1
Reino Unido	1	5,3
Rusia	1	5,3
Turquía	1	5,3
Actualización		
Posee	16	84,2
No posee	2	10,5
Ninguna	1	5,3
Desarrollador		
Empresa de Salud	4	21
Empresa de Tecnología	6	31,6
Grupo de Investigación	4	21
Profesional Médico	1	5,3
Medical Professional	2	10,5
Producto de investigación del Máster	2	10,5

Fuente: Autores (2021).

Cabe destacar que en las tiendas de aplicaciones sólo aparecía el nombre del desarrollador/empresa. Del mismo modo, los desarrolladores rara vez presentaban sus credenciales o afiliación en el texto descriptivo de los programas. De este modo, para captar más información sobre el promotor, fue necesario realizar búsquedas en Internet utilizando el nombre facilitado por los comercios.

Las aplicaciones se segmentaron en cuatro categorías, según el objetivo identificado en su descripción, que son: aplicaciones para ayudar al cateterismo; aplicaciones para el mantenimiento de catéteres; aplicaciones para la prevención de la ICS; y aplicaciones sobre el diagnóstico de ICS (Cuadro 1).

Cuadro 1 - Presentación de las aplicaciones. Florianópolis, SC, Brasil, 2021

Nombre de la Aplicación	Descripción	Área	Adquisición	Tienda
Aplicaciones para ayudar en el cateterismo				
3DMedSim-Intravenous Catheter	Juego interactivo serio de cateterización intravenosa.	Educación	Gratuito	Apple Store®
CVRCalc	Herramienta para profesionales de la salud que trabajan o desempeñan funciones de acceso vascular y terapia de infusión y desean supervisar las proporciones precisas de catéter en vasos.	Medicina	Gratuito	Apple Store® e Google Play®
<i>Emergency tubes</i>	Aplicación para asistir en procedimientos de emergencia (intubaciones traqueales, cateterización umbilical, catéter venoso central y otros tubos).		Gratuito	Google Play®
<i>Intravenous Catheter</i>	Juego interactivo serio de cateterización intravenosa.	Medicina	Gratuito	Google Play®
<i>IRVeinViewer</i>	Usar la cámara del teléfono móvil para visualizar las venas.	Medicina	Gratuito	Google Play®
Guía Terapia Intravenosa	Evaluación y selección de dispositivos de acceso vascular.	Medicina	Gratuito	Apple Store® e Google Play®
<i>MiniMAGIC</i>	Guía para la selección de catéteres intravenosos en pacientes pediátricos.	Medicina	Gratuito	Apple Store® e Google Play®
<i>Vein Camera</i>	Localizador de venas.	Medicina	Gratuito	Apple Store®
Aplicaciones para el mantenimiento de catéteres				
Catéter Central	Ayudar a las familias de los niños que vuelven a casa con una vía central.	Medicina	Gratuito	Apple Store®
<i>Catheter – patient version</i>	Guía del paciente sobre catéteres de vía central.	Medicina	Pago	Apple Store®
<i>Catheter pro</i>	Guía completa de catéteres centrales para profesionales.	Medicina	Pago	Apple Store®

<i>CuidaVen</i>	Dirigido a profesionales de salud y estudiantes que trabajen en el cuidado de dispositivos venosos (VD): médicos, enfermeras y auxiliares de enfermería.		Grátis	Apple Store® e Google Play®
<i>Help Cateter</i>	Guía para el equipo de enfermería para la manipulación de CVC* basada en <i>guideline</i> del CDC** y ANVISA***.	Medicina	Gratuito	Google Play® e INPI
Meu PICC	Se desarrolló teniendo en cuenta las necesidades de los pacientes en el uso extrahospitalario de PICC****.	Medicina	Gratuito	Apple Store®
Michigan MAGIC	Orientaciones y recomendaciones sobre el uso adecuado de PICC	Medicina	Gratuito	Apple Store® e Google Play®
<i>Passport</i>	Aplicación de revista para personas con catéteres intravenosos (IV) que ayuda a llevar un registro de los dispositivos pasados, presentes y futuros.	Medicina	Gratuito	Apple Store®
Aplicaciones para la prevención de ICS				
<i>3M Curos Cap Game</i>	Simulación para combatir los microorganismos mediante el uso de tapones de desinfección.	Medicina	Gratuito	Apple Store® e Google Play®
<i>Infection Prevention</i>	Guía de prevención de infecciones basado en el CDC.	Medicina	Gratuito	Google Play®
Aplicación sobre el diagnóstico de ICS				
DIAGUIRAS	Flujograma de los criterios diagnósticos de las IRAS en adultos y niños.	Medicina	Gratuito	Google Play®

*CVC: Catéter Venoso Central; **CDC: *Centers for Disease Control and Prevention*; ***ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; ****PICC: Catéter Central de Inserción Periférica
Fuente: Autores (2021).

En la Tabla 2 se presentan los objetivos de las apps. En cuanto a las especificidades del catéter, 11 aplicaciones (57,9%) no especificaban el tipo de catéter abordado. Aun así, 15 aplicaciones (79%) no indicaban el perfil del paciente, es decir, si se habían desarrollado para pacientes adultos, pediátricos o ambos.

Tabla 2 - Características de las aplicaciones. Florianópolis, SC, Brasil, 2021

Characteristics	n	%
Objetivo		
Aplicaciones para ayudar en el cateterismo		
Ayudar en la selección de catéter	3	15,8

Ayudar en la selección de venas	3	15,8
Entrenamiento para venopunción	2	10,5
Aplicaciones para el mantenimiento de catéter		
Orientaciones para pacientes y/o familiares	4	21
Orientaciones para profesionales	3	15,8
Orientaciones sobre el uso – sin especificar el público	1	5,3
Aplicaciones sobre prevención de las ICS		
Guía de prevención	1	5,3
Simulación de combate contra microorganismos	1	5,3
Aplicación sobre diagnóstico de CABSÍ		
Criterios diagnósticos	1	5,3

Fuente: Autores (2021).

DISCUSIÓN

La Prospección Tecnológica permitió identificar qué aplicaciones se han desarrollado para la TVI y la prevención de la CABSÍ. Existe una disparidad en cuanto al número de aplicaciones específicas para la prevención de CABSÍ en comparación con el número de aplicaciones que se ocupan de la TVI en general, lo cual es un factor preocupante, teniendo en cuenta las elevadas tasas de este evento adverso en las Instituciones de Salud ¹⁷.

Se entiende que las aplicaciones identificadas en este estudio pueden ayudar a los profesionales en la inserción, manejo, mantenimiento e incluso prevención de CABSÍ de forma indirecta, ya que algunas simulan el cateterismo, otras son guías que ofrecen apoyo en la selección de catéteres y venas, guías para el diagnóstico y prevención de las IRAS y guías sobre mantenimiento de catéteres tanto para profesionales como para usuarios y familiares.

Sólo se registró una solicitud seleccionada en uno de los bancos de patentes investigados. Sin embargo, el registro de las aplicaciones móviles en las bases de datos de patentes es necesario, ya que las patentes conceden el dominio durante un determinado periodo de tiempo a quienes las inventan o desarrollan, con la libertad de impedir la reproducción, uso y venta de su producto sin la debida autorización ¹⁸.

Cabe mencionar que las tiendas de aplicaciones sirven de libre comercio para que los desarrolladores de tecnología pongan sus productos a disposición del usuario final, permitiendo una vía de comunicación entre quienes los producen y quienes los utilizan, siendo actualmente las principales tiendas *Apple Store*[®] y *Google Play*^{®19}.

Se encontró un número significativo de aplicaciones desarrolladas por profesionales o instituciones sanitarias, el 68,3% de las cuales fueron producidas por empresas sanitarias, hospitales, profesionales sanitarios o en colaboración con el mundo académico. Este resultado difiere del encontrado en un estudio sobre aplicaciones móviles para medicación, en el que sólo el 14,6% de las aplicaciones fueron desarrolladas por profesionales sanitarios ²⁰. Es importante destacar que las apps desarrolladas como producto de la investigación de máster fueron el 10,5% de las seleccionadas, y fueron realizadas por profesionales de enfermería.

Identificar al desarrollador de la aplicación es otro punto relevante. Como ya se ha mencionado, se ha comprobado que, en general, las descripciones de las tiendas no incluyen información sobre el promotor y/o los colaboradores. Las tiendas sólo exigen el

nombre del desarrollador principal, que puede ser la persona que vendió la aplicación a la tienda, lo cual es un punto negativo, ya que conocer la cualificación de los autores ayudaría en la selección, además de aportar mayor confianza y credibilidad²⁰.

Verificar las actualizaciones de las aplicaciones es otro factor que merece ser destacado, ya que pretende comprobar si la información contenida sigue estando al día⁸. Cabe destacar que la mayoría de las aplicaciones encontradas son de descarga gratuita, lo que las hace accesibles a usuarios de cualquier nivel social.

Las aplicaciones son importantes en la gestión de diversas situaciones, como, por ejemplo, la TVI, que causa grandes preocupaciones e investigaciones en la atención al paciente, y debe permanecer en el centro de los debates, así como sus posibles complicaciones y formas de prevención, ya que forma parte de la rutina diaria del equipo de enfermería, ya sea realizando cateterismos o administrando medicamentos y similares.

La elección del catéter debe planificarse para optimizar el tratamiento y reducir los posibles riesgos para los pacientes. A la hora de elegir el catéter deben tenerse en cuenta particularidades como el objetivo del cateterismo y las características de la terapia que se va a iniciar⁹. El uso de aplicaciones puede ayudar al personal de enfermería en la selección de la sonda ideal. Sin embargo, esta toma de decisiones debe basarse en directrices actualizadas y basadas en la evidencia⁹.

Establecer la relación catéter-vena es una acción compleja⁹. La tecnología permite visualizar tanto los vasos venosos como la punta del catéter, como la transiluminación, la fluoroscopia, la luz infrarroja y los ultrasonidos. El uso de estas tecnologías aumenta las probabilidades de éxito en el primer intento de inserción, especialmente con el uso de ultrasonidos, que tiene evidencias de que su uso también reduce las complicaciones⁹.

El uso de apps que ayuden a visualizar las venas puede ser una estrategia adecuada y asequible para ser implementada en la rutina del equipo de enfermería, ya que la ecografía no es una tecnología comúnmente utilizada por las enfermeras²¹. Las aplicaciones afirman utilizar rayos infrarrojos a través del *flash* de la cámara del dispositivo móvil, pero cabe destacar que no existen estudios que demuestren su aplicabilidad.

Aunque el cateterismo venoso es el procedimiento más invasivo que se realiza en los hospitales, requiere habilidades y no todas las enfermeras reciben formación suficiente para la inserción de catéteres²². En este contexto, la simulación, mediante tecnologías que acercan al profesional al entorno real, es un excelente método de enseñanza y ayuda al desarrollo y mejora de las competencias²³⁻²⁴. La simulación mediante aplicaciones móviles puede ser un recurso útil en diversas áreas de la salud²⁴, aunque sin evidencia de eficacia en la ayuda a la inserción de catéteres cuando se utiliza de forma exclusiva.

Un estudio aleatorizado mostró mejor significativas en relación con los conocimientos, las habilidades y la confianza de los enfermeros cuando participaron en un programa de aprendizaje asociado a la simulación de inserción de catéteres intravenosos periféricos (CIVP - PICC), en el que el grupo de intervención estuvo expuesto a la práctica tanto de forma presencial como en línea; se realizaron tres simulaciones, una de ellas virtual²².

Las aplicaciones encontradas en el estudio, con fines de simulación para la formación en cateterismo, se describen como *serious games*. Los *serious games* pretenden transmitir conocimientos e información fiable, utilizando la interactividad y el entretenimiento como estrategia para guiar y mejorar las habilidades y el aprendizaje²⁵. Así pues, el desarrollo de juegos serios centrados en la terapia intravenosa sería beneficioso tanto para los profesionales como para los pacientes.

Existen numerosas situaciones y afecciones crónicas en las que está indicado el uso de catéteres intravenosos de larga duración. Esta circunstancia permite una mejor calidad de vida al paciente, pero también supone un reto para él, su familia y los profesionales sanitarios que deben orientarle²³. En este punto, cabe destacar también el uso de aplicaciones

móviles que, como tecnología accesible, puede proporcionar una atención centrada en el paciente, ya que lo inserta en su proceso asistencial, estimulando la autogestión de los cuidados²⁶.

La educación sanitaria es una herramienta importante para garantizar la autonomía del paciente y debe realizarse a través de recursos que fomenten el intercambio de conocimientos, el diálogo y la toma de decisiones compartidas²³. Un estudio que propuso la adaptación de intervenciones basadas en la evidencia de cuidados domiciliarios con dispositivos venosos a una aplicación móvil demostró que las aplicaciones móviles son capaces de colaborar en la prevención de infecciones, transmitiendo pautas para estimular la autogestión de los cuidados y reduciendo así los gastos innecesarios con consultas sanitarias²⁷.

Para poder llevar a cabo una educación sanitaria de calidad, las enfermeras deben recibir formación sobre el tema a tratar. Un estudio evaluó los conocimientos de las enfermeras chinas sobre el mantenimiento de los PICC, y sólo el 34,1% tenía una puntuación considerada buena en relación con los cuidados de mantenimiento²⁸. En otro estudio, sobre los conocimientos y la práctica del personal de enfermería en el mantenimiento de los PICC, se observó que el 17,5% de los enfermeros no tenían conocimientos adecuados sobre los cuidados de mantenimiento¹⁰.

Hay hospitales que adoptan paquetes de mantenimiento, denominados *bundles*, en los que se establecen criterios y directrices sobre la necesidad de utilizar el catéter y su sustitución, además de abordar la necesidad de la higiene de las manos antes y después de manipular el catéter, la desinfección del conector del catéter, los conectores y los lugares de inyección de la medicación, el cambio de los sistemas de TIV y el cambio de apósitos, cuando sea necesario.

Debido a las complicaciones que puede provocar el uso de la TIV, la utilización de manuales a través de aplicaciones móviles puede ayudar a los profesionales a prestar una atención de calidad y reducir los errores, especialmente en lo que respecta a la facilidad y rapidez de acceso a estas tecnologías. Cabe destacar que la mejora de la calidad y la prevención de errores están directamente relacionadas con la adhesión de los enfermeros a la seguridad del paciente³⁰.

En cuanto a las aplicaciones centradas en la prevención de la CABSÍ, de las dos aplicaciones encontradas, sólo una abordaba exclusivamente el tema. Esta aplicación se caracteriza por ser una simulación para eliminar microorganismos mediante el uso de tapones de desinfección. Y la única aplicación que se ocupa del diagnóstico de las ICS reúne el tema con el diagnóstico de otras IRAS. Resultados similares a los de otro estudio que pretendía identificar las aplicaciones existentes para la prevención de las IRAS y no encontró ninguna aplicación que abordara específicamente la prevención de la CABSÍ⁸.

Es sabido que los catéteres intravenosos son uno de los principales dispositivos médicos que exponen a los pacientes al riesgo de adquirir un IRAS. Dicho esto, CABSÍ es incluso una de las principales preocupaciones y, hasta el momento, no existe una solución permanente para extinguir el problema¹¹.

Por lo tanto, las medidas de prevención de CABSÍ son necesarias y deben adoptarse desde la inserción del catéter y durante su estancia en el paciente, entre ellas se encuentran la higiene de las manos, la elección del catéter, la selección del lugar de inserción y la antisepsia de la piel, la fijación y el vendaje, la desinfección de los dispositivos y el *flushing* de los dispositivos y sistemas¹⁷. Además, con el progreso de las tecnologías, deben analizarse y desarrollarse otras estrategias dirigidas a la seguridad del paciente para la prevención y la reducción de la CABSÍ, creando un abanico de posibilidades para el desarrollo de tecnologías y aplicaciones para este contexto.

Las aplicaciones pueden ayudar y mejorar los cuidados de enfermería. La revisión sistemática demostró que la tecnología móvil, que incluye aplicaciones para móviles, ha

cambiado la forma en que los profesionales prestan asistencia, permitiéndoles asumir otras funciones y tener mayor flexibilidad en su trabajo, llegando a pacientes de difícil acceso. Además, su uso ha cambiado la interacción entre los profesionales que, al estar más conectados entre sí a través de la tecnología móvil, creen en una mejora de la organización y la calidad de la asistencia⁴.

Esta Prospección Tecnológica pone de manifiesto la falta de estudios que evidencien la eficacia del uso exclusivo de aplicaciones móviles orientadas a la práctica clínica, tanto para la TIV como para la prevención de la CABSÍ. Sin embargo, ya existen evidencias sobre los beneficios del uso de apps en otros contextos sanitarios, como la mejora en el aprendizaje de procedimientos quirúrgicos y la gestión de la medicación^{4,20,24,27}.

Como limitación, destacamos el uso de sólo la información que estaba disponible en la descripción de las tiendas de aplicaciones, ya que las aplicaciones podrían tener funciones adicionales que no se describieron. Sin embargo, de esta forma era posible examinar las aplicaciones disponibles, simulando la experiencia del usuario al buscarla y decidir si desea bajársela o no.

CONSIDERACIONES FINALES

Con este estudio, se identificó la existencia de pocas aplicaciones sobre el tema, especialmente en relación con las medidas de prevención a CABSÍ. Cabe destacar que ninguna aplicación propuso enseñar la correcta desinfección de los dispositivos conectados al catéter intravenoso, por lo tanto, este hecho sirve de apoyo y estímulo para el desarrollo de aplicaciones que cubran esta laguna.

REFERENCIAS

1. Huter K, Krick T, Domhoff D, Seibert K, Wolf-Ostermann K, Rothgang H. Effectiveness of digital technologies to support nursing care: results of a scoping review. *J Multidiscip Healthc*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 07]; 13:1905-26. Available from: <https://doi.org/10.2147/JMDH.S286193>.
2. Paiva JOV, Andrade RMC, Oliveira PAM de, Duarte P, Santos IS, Evangelista AL de P, et al. Mobile applications for elderly healthcare: a systematic mapping. *PLoS One*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 7]; 15(7). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236091>.
3. Booth R, Strudwick G, McMurray J, Chan R, Cotton K, Cooke S. The Future of Nursing Informatics in a Digitally-Enabled World. In: Hussey P, Kennedy MA, organizers. *Introduction to Nursing Informatics*. Health Informatics. Springer. 5. ed. [Internet]. 2021 [cited 2021 Aug. 16]; 395-417. Available from: https://doi.org/doi:10.1007/978-3-030-58740-6_16.
4. Odendaal WA, Watkins JA, Leon N, Goudge J, Griffiths F, Tomlinson M, et al. Health workers' perceptions and experiences of using mHealth technologies to deliver primary healthcare services: a qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database Syst Rev*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 11]; 3(3). Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011942.pub2>.
5. Jong A de, Donelle L, Kerr M. Nurses' use of personal smartphone technology in the workplace: scoping review. *JMIR mHealth uHealth*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 13]; 8(11). Available from: <https://doi.org/doi:10.2196/18774>.
6. Pires IM, Marques G, Garcia NM, Flórez-Revuelta F, Ponciano V, Oniani S. A Research on the Classification and Applicability of the Mobile Health Applications. *J Pers Med*. [internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 2]; 10(1):11. Available from: <https://doi.org/10.3390/jpm10010011>.

7. Madhumathi J, Sinha R, Veeraraghavan B, Walia K. Use of "social media"-an option for spreading awareness in infection prevention. *Curr Treat Options Infect Dis*. [Internet]. 2021 [cited 2021 Sept 04]; 13:14-31. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40506-020-00244-3>.
8. Schnall R, Iribarren SJ. Review and analysis of existing mobile phone applications for health care-associated infection prevention. *Am J Infect Control*. [internet]. 2015 [cited 26 aug 2021]; 43(6):572-6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.01.021>.
9. Paterson RS, Chopra V, Brown E, Kleidon TM, Cooke M, Rickard CM, et al. Selection and insertion of vascular access devices in pediatrics: a systematic review. *Pediatrics*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Sept.10]; (145):243-68. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3474H>.
10. Osti C, Khadka M, Wosti D, Gurung G, Zhao Q. Knowledge and practice towards care and maintenance of peripheral intravenous cannula among nurses in Chitwan Medical College Teaching Hospital, Nepal. *Nurs Open*. [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug. 16]; 6(3):1006-12. Available from: <https://doi.org/10.1002/nop2.288>.
11. Chug MK, Brisbois EJ. Smartphone compatible nitric oxide releasing insert to prevent catheter-associated infections. *J Control Release*. [Internet]. 2022 [cited 2021 Sept. 22]; 349:227-240. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2022.06.043>.
12. Pitiriga V, Kanellopoulos P, Bakalis I, Kampos E, Sagris I, Saroglou G, et al. Central venous catheter-related bloodstream infection and colonization: the impact of insertion site and distribution of multidrug-resistant pathogens. *Antimicrob Resist Infect Control*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 13]; 9(1):189. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13756-020-00851-1>.
13. Rocha CAM da, Rabelo NLF, Rodrigues AM, Rocha SM da, Reis HS dos. Prospecção científica e tecnológica do ácido caurenóico, um diterpeno bioativo. *Cad Prospec*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 05]; 13(1):256. Available from: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i1.32202>.
14. Amparo KK dos S, Ribeiro M do CO, Guarieiro LLN. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. *Perspect cienc da inf*. [Internet]. 2012 [cited 2021 Aug. 04]; 17(4):195-209. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362012000400012>.
15. Peters MDJ, Godfrey C, Mclnerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping reviews. In: Aromataris E, Munn Z, organizers. *JB1 manual for evidence synthesis*. JBI. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 06]. Available from: <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL/4687342/Chapter+11%3A+Scoping+reviews>.
16. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. E. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med*. [Internet]. 2018 [cited 2021 Aug. 06]; (169):467-73. Available from: <https://doi.org/10.7326/M18-0850>.
17. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. [Internet]. 2021 [cited 2022 Sept. 23] 44(1):1-224. Available from: <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000396>.
18. Paranhos R de CS, Ribeiro NM. Importância da prospecção tecnológica em base de patentes e seus objetivos da busca. *Cad Prospec*. [Internet]. 2018 [cited 2021 Aug. 04]; 11(5). Available from: <https://doi.org/10.9771/cp.v12i5.28190>.
19. Andrade APV de, Ramos ASM. Engajamento dos consumidores com o boca a boca eletrônico negativo em lojas de aplicativos móveis. *Rev Adm Contemp*. [Internet]. 2017 [cited 2021 Aug. 16]; 21(6):788-810. Available from: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2017160318>.
20. Tabi K, Randhawa AS, Choi F, Mithani Z, Albers F, Schnieder M, et al. Mobile apps for medication management: eview and analysis. *JMIR mHealth uHealth*. [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug. 18]; 7(9). Available from: <https://doi.org/10.2196/13608>.
21. Kanno C, Murayama R, Abe-Doi M, Takahashi T, Shintani Y, Nogami J, et al. Development of an algorithm using ultrasonography-assisted peripheral intravenous catheter placement for reducing catheter failure. *Drug Discov Ther*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 17]; 14(1):27-34. Available from: <https://doi.org/10.5582/ddt.2019.01094>.

22. Keleekai NL, Schuster CA, Murray CL, King MA, Stahl BR, Labrozzi LJ, et al. Improving nurses' peripheral intravenous catheter insertion knowledge, confidence, and skills using a simulation-based blended learning program: a randomized trial. *Simul Healthc*. [Internet]. 2016 [cited 2021 Aug. 13]; 11(6):376-84. Available from: <https://doi.org/10.1097/SIH.000000000000186>.
23. Corrêa VB, Nunes MDR, Silveira ALD da, Silva LF da, Sá SPC, Góes FGB. Educational practices for families of children and adolescents using a permanent venous catheter. *Rev bras enferm*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 18]; (73). Available from: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0129>.
24. Naveed H, Hudson R, Khatib M, Bello F. Basic skin surgery interactive simulation: system description and randomised educational trial. *Adv Simul*. [Internet]. 2018 [cited 2021 Sept. 06]; 18(3):14. Available from: <https://doi.org/10.1186/s41077-018-0074-5>.
25. Gaspar J de S, Lage EM, Silva FJ da, Mineiro É, Oliveira IJR de, Oliveira I, et al. A mobile serious game about the pandemic (COVID-19 - Did You Know?): design and evaluation study. *JMIR Serious Games*. [Internet]. 2020 [cited 06 sep 2021]; 8(4). Available from: <https://doi.org/10.2196/25226>.
26. Lewinski AA, Patel UD, Diamantidis CJ, Oakes M, Baloch K, Crowley MJ, et al. Addressing diabetes and poorly controlled hypertension: pragmatic mHealth self-management intervention. *J Med Internet Res*. [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug. 18]; 21(4). Available from: <https://doi.org/10.2196/12541>.
27. Smith CE, Piamjariyakul U, Werkowitch M, Yadrich DM, Thompson N, Hooper D, et al. A clinical trial of translation of evidence based interventions to mobile tablets and illness specific internet sites. *Int J Sens Netw*. [Internet]. 2016 [cited 2021 Aug. 24]; 5(1):138. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4864853/>.
28. Xu B, Zhang J, Hou J, Ma M, Gong Z, Tang S. Nurses' knowledge of peripherally inserted central catheter maintenance and its influencing factors in Hunan province, China: a cross-sectional survey. *BMJ Open*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug. 18]; 10(5). Available from: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033804>.
29. Lutwick L, Al-Maani AS, Mehtar S, Memish Z, Rosenthal VD, Dramowski A, et al. Managing and preventing vascular catheter infections: a position paper of the international society for infectious diseases. *Int J Infect Dis*. [Internet]. 2019 [cited 2021 Sept. 01]; (84):22-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.04.014>.
30. Vaismoradi M, Tella S, Logan P, Khakurel J, Vizcaya-Moreno F. Nurses' adherence to patient safety principles: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet]. 2020 [cited 2021 Sept. 10]; 17(6):2028. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph17062028>.

APPLICATIONS ON INTRAVENOUS THERAPY AND CATHETER-ASSOCIATED BLOODSTREAM INFECTION PREVENTION: TECHNOLOGY PROSPECTION*

ABSTRACT:

Objective: to identify mobile applications on intravenous therapy and prevention of catheter-associated bloodstream infection. **Method:** technological prospection, with data search in Patent Bases and Virtual Stores, data collection occurred from May to August 2021. Inclusion criteria: mobile applications focused on Intravenous Therapy; mobile applications focused on the prevention of bloodstream infection. The analysis was carried out in a qualitative comparative way, recognizing the functions developed by the applications and their potential for use in clinical practice. **Results:** 19 applications were selected and organized into themes: applications to assist in catheterization; applications for catheter maintenance; applications on bloodstream infection prevention; and applications on diagnosis of catheter-associated bloodstream infection. **Conclusion:** The identification of few apps on the theme serves to promote the construction of new apps.

DESCRIPTORS: Mobile Applications; Information Technologies and Communication Projects; Catheterization; Patient Safety; Catheter-Related Infections.

*Artículo extraído de la tesis de máster/doctorado "Protótipo de uma Tecnologia para promoção da desinfecção de dispositivos acoplados a cateteres intravenosos periféricos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 2021.

Recibido en: 30/03/2022

Aprobado en: 06/10/2022

Editor asociado: Dra. Cremilde Radovanovic

Autor correspondiente:

Thiago Lopes Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

Rua Delfino Conti, S/N – Trindade, Florianópolis, SC, Brasil

E-mail: thiagoslopes@outlook.com

Contribución de los autores:

Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio - **Silva TL, Tourinho FSV, Manzo BF, Rocha PK**; Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - **Silva TL, Souza S de, Rocha PFA da, Rocha PK**; Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio - **Silva TL, Rocha PK**. Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

ISSN 2176-9133



Esta obra está bajo una Licencia [Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).