Revista Colombiana de Cardiología
Órgano oficial de la Asociación Sociedad Colombiana de Cardiología & Cirugía Cardiovascular
Permanyer

Check for updates

EDITORIAL

La inteligencia artificial en la monitorización remota de pacientes cardiovasculares

Artificial intelligence in remote monitoring of cardiovascular patients

Juan C. Pedreros-Guerra[1,2]

[1]Departamento de Cardiología, Fundación Clínica Shaio, Bogotá; [2]Departamento de Cardiología, Clínica de Marly JCG, Chía. Colombia

La inteligencia artificial ha surgido como una poderosa herramienta que puede transformar la vida de los seres humanos en todas las áreas del conocimiento y, en la medicina no es la excepción; de hecho, es allí donde se espera que tenga el mayor impacto.

La monitorización remota de pacientes como una modalidad de atención médica, permite el seguimiento y la vigilancia a distancia. Su integración con la inteligencia artificial puede revolucionar la atención médica dando oportunidad a una medicina más personalizada y precisa, pero se enfrenta a algunos dilemas éticos que se deben considerar[1].

La monitorización remota de pacientes ha surgido como una solución innovadora para superar las barreras geográficas y mejorar el acceso a la atención médica. Con el uso de nuevas tecnologías, los pacientes pueden ser monitorizados y recibir atención médica de calidad a distancia, llevando la medicina a todos los espacios habitados por el ser humano, sin tener que desplazarse a un centro médico físico. Esto representa una gran oportunidad de la atención en salud para grupos de población geográficamente alejados de los habituales sistemas de salud[2].

Para el funcionamiento de esta tecnología, se han desarrollado y evolucionado sistemas de comunicación que permiten obtener y analizar grandes cantidades de información que son evaluadas por un grupo médico experto y por algoritmos de *machine learning* para la detección en tiempo real de cambios en los signos vitales de pacientes[1,2].

El sistema está compuesto por:

- Un dispositivo (sensor) que obtiene la información del paciente.
- Un sistema de comunicación (bluetooth) del sensor a un teléfono móvil.
- Una aplicación móvil específica de la tecnología y que puede trasferir la información al sistema de almacenamiento o *cloud*.
- Un sistema de almacenamiento (cloud) de amplia capacidad.
- Una sala de monitorización con personal capacitado en recibir, interpretar y actuar frente a la información obtenida del paciente.

En los últimos años se han experimentado avances significativos en telemedicina gracias al desarrollo de diversos dispositivos que permiten recoger y transmitir datos médicos de forma remota, no invasiva y en tiempo real. Estos dispositivos desempeñan un papel fundamental en la monitorización remota de pacientes al proporcionar una gran cantidad de información sobre su salud. Entre los dispositivos de monitorización cardiovascular más comunes están:

- Dispositivos de monitorización cardíaca: registran la actividad cardiovascular, como la presión arterial y otros parámetros relacionados. Los electrocardiogramas portátiles (ECG) y los Holter

Correspondencia:
Juan C. Pedreros-Guerra
E-mail: juan.pedreros@shaio.org

Fecha de recepción: 20-06-2023
Fecha de aceptación: 04-07-2023
DOI: 10.24875/RCCAR.M23000210
Disponible en internet: 06-11-2023
Rev Colomb Cardiol. 2023;30(5):213-215
www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2023 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

electrocardiográficos son ejemplos comunes de dispositivos utilizados para la monitorización cardíaca remota[1-3].

Existen dispositivos que pueden determinar un incremento de volumen en el espacio intersticial pulmonar por cambios en la impedancia pulmonar. Esta tecnología se ha utilizado en pacientes con insuficiencia cardiaca para detectar la congestión pulmonar preclínica y así realizar los ajustes al tratamiento oportuno con el fin de disminuir las consultas por urgencias y las hospitalizaciones[1-3]. Además, existen dispositivos de monitorización intracardiaca, entre ellos los dispositivos de monitorización de la presión de la arteria pulmonar (CardioMEMS) que se han utilizado para guiar los ajustes de terapia basados en los cambios en la presión en la arteria pulmonar en pacientes con insuficiencia cardiaca, clase funcional III, con el fin de disminuir hospitalizaciones y mejorar su calidad de vida[2].

– Dispositivos de seguimiento de la actividad física: estos, como los relojes inteligentes o las pulseras de actividad, pueden registrar la actividad física, los patrones del sueño y otros datos relacionados con el estilo de vida del paciente. Pueden ser utilizados en la monitorización remota de pacientes para evaluar el nivel de actividad física, detectar cambios en los patrones del sueño y brindar recomendaciones para mejorar su salud en general[2].
– Dispositivos de monitorización integral por fotopletismografía: estos nuevos dispositivos permiten la monitorización de varios parámetros hemodinámicos en conjunto con un único dispositivo de manera remota, no invasiva y en tiempo real. Pueden brindar monitorización de larga o corta duración de acuerdo con las condiciones del paciente. Están diseñados para obtener datos básicos, como frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y cambios del movimiento del paciente, y datos más avanzados, como volumen latido, gasto cardiaco, índice cardiaco, resistencia vascular sistémica y presión arterial continua. La posibilidad de obtener estos datos de monitorización cardiovascular avanzada ha permitido generar sistemas de alerta temprana con mayor precisión que los sistemas convencionales, lo que representa un sistema de monitorización más integral y universal[1-3].

La aplicación de la inteligencia artificial en el campo de la atención médica remota ha sido extraordinaria. La capacidad de procesar grandes cantidades de datos y aprender de ellos ha permitido a los sistemas de inteligencia artificial mejorar el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de enfermedades. Al combinar la inteligencia artificial con la monitorización remota de pacientes, se abren nuevas oportunidades para una atención médica más precisa y personalizada[1].

Una combinación poderosa

La inteligencia artificial puede analizar los datos recopilados en tiempo real durante la monitorización remota de pacientes para detectar patrones y señales de alerta tempranas. Esto es relevante en pacientes con enfermedades cardiovasculares, enfermedades crónicas, posoperatorios en general y en situaciones de riesgo que requieren una monitorización hemodinámica más precisa y un sistema de identificación de alertas más sofisticado y sensible. Los algoritmos de inteligencia artificial pueden identificar, de manera precoz, cambios sutiles en los datos de los pacientes y alertar a los médicos en caso de anomalías, lo que permite realizar una intervención oportuna y prevenir complicaciones. Además, los algoritmos de inteligencia artificial pueden ayudar a personalizar la monitorización al adaptarse a las necesidades específicas de cada paciente. Así mismo, pueden aprender de los datos recopilados y ajustar sus alertas según la respuesta individual de cada paciente. Esto no solo mejora la eficacia de la monitorización, sino que ayuda a personalizar el tratamiento que recibe el paciente, lo cual impactará en una mejor recuperación y en la satisfacción de sentirse atendido de manera personalizada[3].

Como ha sucedido con muchas otras innovaciones, las crisis siempre traen desarrollos tecnológicos trascendentales. Cuando inició de pandemia por COVID-19, se utilizaron dispositivos de monitorización remota para pacientes en zonas hospitalarias de aislamiento en hospitales de Israel. Esta monitorización fue fundamental para conocer los cambios hemodinámicos que los pacientes presentaban y que determinaban su pronóstico. Adicionalmente, estos sistemas facilitaron la vigilancia hemodinámica adecuada de pacientes con una menor exposición del personal de salud para estas tareas, lo cual fue fundamental para la protección del personal de la salud[4].

Los sistemas con telemonitorización fueron utilizados también en los hospitales de campaña en Ucrania durante el inicio de la guerra con Rusia, para el seguimiento y monitorización de pacientes con riesgo de deterioro hemodinámico. La valoración de esta monitorización y las decisiones de intervención de pacientes

se tomaron en hospitales de Israel y en algunos países de Europa[6].

A pesar de los numerosos beneficios, la implementación de la inteligencia artificial en la monitorización de pacientes también plantea desafíos éticos y de seguridad que deben abordarse con discreción. La protección de la privacidad y la confidencialidad de los datos del paciente, así como la garantía de que los algoritmos de inteligencia artificial sean justos e imparciales, son aspectos críticos que deben considerarse en el desarrollo y uso de estas tecnologías[1,2].

Conclusión

La combinación de la inteligencia artificial y la monitorización remota de pacientes tiene el potencial de revolucionar la atención médica en el corto plazo. La capacidad de la inteligencia artificial para procesar grandes cantidades de datos y adaptarse a las necesidades individuales de los pacientes mejora la calidad y eficiencia de la atención médica remota. Sin embargo, es importante abordar los desafíos éticos y de seguridad para garantizar un uso responsable de esta tecnología. La inteligencia artificial en la telemedicina es un paso crucial hacia un futuro en el que la atención médica será más accesible, personalizada y efectiva para todos.

Bibliografía

1. Shaik T, Tao X, Higgins N, Li L, Gururajan R, Zhou X, et al. Remote patient monitoring using artificial intelligence: Current state, applications, and challenges. WIREs Data Mining and Knowledge Discovery.2023;13(2), e1485. https://doi.org/10.1002/widm.1485.
2. Nachman D, Rahamim E, Kolben Y, Mengesha B, Elbaz-Greener G, Amir, O, et al. In search of clinical impact: advanced monitoring technologies in daily heart failure care. J Clin Med. 2021;10:4692. https://doi.org/10.3390/jcm10204692.
3. Bar-On E, Segal G, Regev-Yochay G, Barkai G, Biber A, irony A, et al. Establishing a COVID-19 treatment centre in Israel at the initial stage of the outbreak: challenges, responses and lessons learned. Emerg Med J. 2021;38(5):373-378. doi: 10.1136/emermed-2020-209639.
4. Eisenkraft A, Maor Y, Constantini K, Goldstein N, Nachman D, Levy R, et al. Continuous remote patient monitoring shows early cardiovascular changes in COVID-19 Patients. J Clin Med. 2021;10:4218. https://doi.org/10.3390/jcm10184218.
5. Narasima Venkatesh A. Reimagining the future of health care industry through internet of medical things (IoMT), artificial intelligence (AI), machinelearning (ML), bigdata, mobile apps and advanced sensors. SSRN Electronic Journal, 2019.
6. Raveh T. Monitoring Ukrainian patients on the Moldova-Ukraine border, March 2022. Available from: https://www.bio-beat.com/post/monitoring-ukrainian-patients-on-the-moldova-ukraine-border-march-2022.