

ESTADO DEL ARTE Y LA CIENCIA: ARTÍCULO CON REVISIÓN INTER PARES

¿Qué tecnologías deberían utilizarse para mejorar los servicios de emergencia prehospitalarios?

Sophia Görgens, MD

Resumen

Entre los principales obstáculos para mantener los servicios de emergencia prehospitalarios en zonas rurales se encuentran la escasez de personal, los largos tiempos de desplazamiento y los entornos austeros en los que los médicos deben brindar atención. Estos problemas tienen múltiples causas y algunos derivados de la falta de financiamiento podrían resolverse mediante la innovación tecnológica. Este artículo examina cómo se han implementado recientemente nuevas tecnologías y sugiere cómo podrían integrarse aún más en la atención de emergencia prehospitalaria.

Un solo sistema de servicios médicos de emergencia

Hay un dicho muy conocido en el campo de los servicios médicos de emergencia (EMS, por sus siglas en inglés): *Si conoces un sistema de EMS, conoces un sistema de EMS*. La difusión de esta expresión pone de manifiesto la gran variedad de sistemas y operaciones de EMS a nivel nacional e internacional. Existen desafíos particulares en determinados entornos, ya que la infraestructura y los protocolos que funcionan en una región densamente poblada podrían no ser eficaces en una región con baja densidad poblacional. Las comunidades con estabilidad financiera o con financiamiento gubernamental pueden pagar a su personal de EMS, mientras que otras podrían tener que depender de voluntarios. En general, falta una orientación clara sobre cómo afrontar la variabilidad regional y los problemas relacionados con la infraestructura y el personal. Esta carencia se hace especialmente evidente en los contextos rurales.

Entre los factores que explican los problemas que enfrentan los EMS en zonas rurales se encuentran la ausencia de hospitales cercanos, la inestabilidad financiera de las organizaciones de EMS o de los propios pacientes, los recursos limitados y un menor volumen de llamadas, lo que puede derivar en personal de EMS con menos experiencia.^{1,2} En ocasiones, la inversión en medicina rural se considera de bajo rendimiento debido a la baja densidad poblacional de las comunidades a las que se presta servicio. Esta suposición atenta contra el principio ético de justicia, ya que suele ser más fácil y viable financieramente ofrecer recursos médicos en todos los niveles de atención —desde la atención prehospitalaria hasta la hospitalaria y ambulatoria— a los

pacientes que viven en zonas urbanas.^{1,3} El costo de brindar una atención equitativa a los pacientes rurales puede ser prohibitivamente alto y, en algunos casos, solo viable si se complementa con apoyo gubernamental, como sucede con los hospitales de acceso crítico.^{1,3}

Aunque estos problemas pueden ser difíciles de resolver, la innovación tecnológica puede ofrecer una solución alternativa viable. Desde la inteligencia artificial (IA) hasta la telemedicina y los drones, la tecnología ya ha demostrado su utilidad en otros campos y ahora podría brindar un apoyo muy necesario a los EMS y a las comunidades rurales a las que atienden.

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) es un término amplio que se refiere a cualquier tecnología basada en sistemas informáticos capaz de realizar tareas de resolución de problemas y razonamiento adaptativo que normalmente requieren intervención humana. En los últimos años, la IA ha avanzado a pasos agigantados. Continuamente se descubren nuevos usos y aplicaciones de esta tecnología y es evidente que la IA podría convertirse en una herramienta útil en la medicina prehospitalaria.

Gracias a su combinación de análisis de datos, procesamiento rápido y aprendizaje automático, la IA podría aliviar la carga cognitiva del personal de EMS y de los operadores de despacho.⁴ Ya existe evidencia que respalda el uso de la IA para predecir con precisión necesidades de cuidados críticos en contextos prehospitalarios, lo cual podría justificar su aplicación para garantizar un triaje adecuado y la asignación eficiente de recursos en el lugar de la emergencia.⁵ Durante el transporte, la IA podría proporcionar información precisa sobre el tráfico, redirigir ambulancias según sea necesario y enviar información actualizada a los hospitales receptores, mientras el personal de EMS se concentra en la atención del paciente.⁴ En el ámbito del despacho, la IA puede ayudar a identificar palabras clave en las conversaciones con los pacientes y sugerir preguntas adicionales, además de ofrecer servicios de interpretación para pacientes con un dominio limitado del inglés.⁴ Un estudio en Dinamarca demostró que podría utilizarse software de reconocimiento de voz basado en IA durante una llamada telefónica para detectar si el paciente está sufriendo un accidente cerebrovascular.^{6,7} Si bien una detección más temprana y precisa de pacientes con accidente cerebrovascular podría reducir la morbilidad y la mortalidad al asegurar un triaje adecuado y un pronto transporte y tratamiento para dichos pacientes, esta tecnología también demuestra cómo **la IA puede potenciar el desempeño laboral** de los operadores de despacho de EMS.^{6,7}

En los sistemas de EMS rurales, que a menudo cuentan con escaso personal humano, la IA podría representar un alivio muy necesario. Con su ayuda, menos operadores de despacho podrían atender un mayor número de llamadas con una utilización más eficiente de los recursos. Además, los tiempos de respuesta podrían reducirse mediante la capacidad de la IA para detectar patologías incluso fuera de la escucha y el análisis de una llamada al 9-1-1. Un grupo de investigadores entrenó un programa de software para detectar la respiración agónica, común en pacientes con paro cardíaco, y luego lo integró con alta precisión en dispositivos inteligentes de uso doméstico como Amazon Echo y Apple iPhone.⁸ Esta innovación podría facilitar la detección temprana de paros cardíacos, reduciendo así los tiempos de respuesta y, con suerte, la mortalidad.

Otros estudios han demostrado la utilidad de la IA como herramienta de pronóstico, tanto en entornos prehospitalarios como hospitalarios, al ayudar a los profesionales de la salud a identificar pacientes en estado crítico o que podrían beneficiarse de una intervención temprana.^{6,9,10} En zonas rurales, donde la escasez de personal y las

dificultades de capacitación podrían requerir que una unidad de soporte vital avanzado (ALS, por sus siglas en inglés) esté conformada por un paramédico y un técnico básico en emergencias médicas (EMT, por sus siglas en inglés), en lugar de dos paramédicos, la IA podría ofrecer un apoyo cognitivo fundamental.

Otra línea de estudio sobre el uso de la IA en entornos prehospitalarios es la predicción del lugar de la próxima llamada al 9-1-1, con el fin de asignar ambulancias y personal en zonas de alta demanda.^{6,11,12} Esto permitiría mejorar la eficiencia ubicando los recursos de EMS en las áreas donde probablemente se necesiten con mayor urgencia.^{6,11,12} Aunque la baja densidad poblacional de las zonas rurales dificulta la aplicación de IA en el despliegue de recursos, esta todavía podría superar los modelos actuales (—como el despliegue diario de ambulancias en el mismo lugar o en la estación de EMS) y merece mayor investigación.

Sin embargo, ¿dónde trazamos el límite respecto a lo que permitimos que haga la IA? La tecnología capaz de reconocer respiración agónica durante un paro cardíaco necesita estar escuchando constantemente para detectarla, lo cual podría constituir una invasión a la privacidad, especialmente si los datos se almacenan y son utilizados por la empresa desarrolladora de la IA con otros fines. Si bien **utilizar IA para ayudar en el pronóstico** y el diagnóstico puede ser útil, también puede resultar problemático, como ha sucedido con la tecnología de reconocimiento facial en los últimos años.¹³ Es decir, los algoritmos de IA son tan buenos como los datos con los que fueron entrenados, lo que abre la puerta a sesgos y discriminación racial.¹³

Además, las soluciones generadas por la IA no siempre vienen acompañadas de un razonamiento explícito, lo que da lugar al problema de la “caja negra”, en el que la IA toma decisiones sin que los humanos comprendan por qué.¹⁴ En el contexto prehospitalario, esta falta de transparencia puede resultar ética y clínicamente cuestionable, ya que desde la perspectiva de la calidad y seguridad del paciente, es importante entender el razonamiento detrás de decisiones que pueden cambiar la vida. Otro motivo de preocupación es el exceso de confianza¹⁴ que, en el contexto de los EMS, implicaría que los sistemas dependan demasiado de la tecnología de IA y descuiden la inversión en las capacidades humanas y en la formación necesaria para mantenerlas, lo que llevaría al deterioro de las habilidades del personal.

Aunque estos dilemas éticos aún se están explorando y muchas de estas tecnologías se encuentran aún en fases tempranas de desarrollo e implementación, en el caso de las comunidades rurales la alternativa podría ser una atención deficiente o incluso la ausencia total de atención. Por lo tanto, sería prudente seguir invirtiendo en la IA y utilizándola de manera reflexiva.

Telesalud

Los avances en la tecnología de videollamadas y en el intercambio de información electrónica de salud, junto con la concentración de muchas subespecialidades en zonas urbanas, han generado una necesidad y un espacio para la telesalud. De manera general, la telesalud se refiere a la atención médica prestada a distancia, en lugar de en persona.^{15,16} La telesalud y su capacidad de aumentar el acceso a especialistas resultan particularmente útiles cuando no es factible trasladar al paciente debido a condiciones ambientales o a la urgencia de la intervención requerida.^{15,16} En conjunto con los EMS, la telesalud también puede emplearse para que un médico brinde atención a distancia a pacientes en el lugar del evento, mientras los paramédicos o EMT realizan evaluaciones e intervenciones en persona, como la toma de signos vitales, maniobras del examen físico¹⁷ y administración de medicamentos. Con este tipo de consulta remota, los paramédicos podrían brindar atención más avanzada e inmediata

a los pacientes en el campo o, de manera similar a los principios de la paramedicina comunitaria, evitar que un paciente sea trasladado innecesariamente a un servicio de urgencias.¹⁷

Las consultas por telesalud, ya sea con un médico de EMS o con un médico de otra especialidad, ya han sido implementadas por múltiples sistemas de EMS.^{18,19,20} Estas consultas pueden utilizarse para tratar y dar de alta al paciente en el mismo lugar, tratarlo y luego trasladarlo, o determinar a qué centro debe ser remitido.^{18,19,20} Las consultas por telesalud son especialmente **importantes en las comunidades rurales**, donde los hospitales de tercer nivel pueden ser escasos y estar ubicados a grandes distancias. Por ejemplo, un paciente con síntomas sugestivos de accidente cerebrovascular podría requerir un hospital diferente (y más lejano) que otro con síntomas de parálisis de Bell o alteración del estado mental por sepsis. Una consulta con un médico podría ser crucial para diferenciar entre estos cuadros y orientar adecuadamente al paciente hacia el hospital apropiado. Además, los médicos también pueden usarse como recurso educativo, tanto para los pacientes como para el personal de EMS. Mientras que educar al personal de EMS mejoraría su conocimiento y su práctica clínica, educar a los pacientes podría evitar traslados innecesarios al hospital en ciertos casos. Por lo tanto, la telesalud tiene el potencial de mejorar la experiencia del paciente, aumentar el acceso a la atención y reducir los costos.

La tecnología inteligente portátil, también conocida como dispositivos portátiles del Internet de las cosas (IoT), combina las ventajas de la IA y la telesalud, y podría ser clave para el avance de la medicina prehospitalaria.⁶ Estas tecnologías suelen presentarse en forma de relojes inteligentes, que incluyen funciones como fotopletimografía para medir la frecuencia cardíaca, sensores para medir la frecuencia respiratoria y electrocardiograma (ECG) de una sola derivación para detectar la fibrilación auricular.²¹ Se ha demostrado que los relojes inteligentes no son inferiores a los métodos tradicionales de monitoreo, como el ECG, el Holter y los parches, en el diagnóstico de la fibrilación auricular.²¹ Por lo tanto, los dispositivos portátiles de IoT podrían utilizarse como complemento en las visitas por telesalud, proporcionando al médico remoto datos longitudinales o agudos que un EMT básico tal vez no pueda obtener (ya que, por ejemplo, realizar un ECG se considera, en la mayoría de lugares, una competencia del paramédico, pero no del EMT). Esta tecnología podría resultar especialmente útil en entornos rurales donde los paramédicos sean un recurso escaso.

En este sentido, un argumento en contra es que la telesalud podría llevar a que los médicos instruyan a los paramédicos para que actúen fuera de sus protocolos. Siempre que los paramédicos permanezcan dentro de su ámbito de competencia, debería permitírseles trabajar fuera del protocolo bajo la orientación de un médico. No obstante, esto implicaría que el médico asume la responsabilidad —tanto legal como ética— por las acciones del paramédico, lo cual podría generar reticencia en algunos médicos. La telesalud también demanda que los médicos tomen decisiones basadas en la información proporcionada por el personal de EMS. Los médicos a distancia no pueden utilizar sus manos para realizar un examen físico y deben recurrir al video y al audio como sustitutos. Estas tecnologías dependen de una conexión a internet robusta, la cual puede no estar disponible en algunas zonas rurales.

También se podría argumentar que, al menos por ahora, la telesalud no es equivalente a la atención médica presencial en términos de calidad del cuidado. Hay mucho que puede observarse o descubrirse mediante una historia clínica y un examen físico presenciales, así como intervenciones que solo pueden realizarse en persona. Entonces, ¿estaríamos perjudicando a nuestros pacientes al alentarlos a usar la telesalud o al ofrecerles únicamente esa opción? Un paciente que podría beneficiarse

de la atención presencial de un médico podría verse disuadido de buscar una atención de mayor nivel si la telesalud le resulta más asequible y accesible. Sin embargo, muchos pacientes podrían valorar más la facilidad, comodidad y economía de recibir atención médica en casa, lo cual, para muchos, podría superar las mejoras —a menudo marginales— que obtendrían al acudir a un hospital de tercer nivel. Nuestra responsabilidad, como profesionales de la salud éticos, es asegurarnos de que los pacientes comprendan sus opciones, junto con los riesgos y beneficios que implican, para que ellos —y sus comunidades— puedan tomar decisiones informadas sobre cómo integrar mejor la telesalud en la atención médica.

Drones

La innovación en medicina de emergencia a menudo proviene primero del ámbito militar, y los drones (también conocidos como vehículos aéreos no tripulados) podrían ser otro ejemplo de ello. La pérdida de superioridad aérea en conflictos recientes ha transformado la medicina de guerra, pasando de evacuaciones rápidas a atención prolongada en el campo.²² Mientras los médicos militares utilizan cada vez más drones para enviar suministros médicos a las líneas del frente, la guerra entre Ucrania y Rusia marcó el primer uso de un dron de carga para una evacuación médica.²² Al ser no tripulados y voladores, los drones tienen la capacidad de acceder a lugares inaccesibles para los humanos, ya sea por razones de seguridad o por el terreno difícil, lo que los convierte en un recurso valioso para la medicina de combate.²³ Estas mismas ventajas los hacen útiles en la medicina prehospitalaria rural y en otros entornos igualmente austeros. Entornos austeros, que suelen definirse como aquellos con acceso limitado a recursos, pueden incluir zonas afectadas por desastres, bases militares o zonas de combate, o comunidades sin acceso fácil a servicios médicos u otras necesidades básicas.

Los drones pueden utilizarse para entregar productos sanguíneos, insumos como cilindros de oxígeno, medicamentos o vacunas.^{23,24} La entrega mediante drones puede satisfacer necesidades críticas de pacientes rurales de forma oportuna y, si se usa adecuadamente, puede salvar vidas y recursos. Por ejemplo, imaginemos a un paciente rural que sufre un paro cardíaco presenciado por su esposa. Es probable que un dron llegue más rápido que una ambulancia para entregar un desfibrilador externo automático (DEA) que su esposa podría usar, guiada verbalmente por el DEA, el dron o un operador de despacho por teléfono.²⁴ Un menor tiempo hasta la desfibrilación implica una mayor probabilidad de recuperar la circulación espontánea y una menor mortalidad.²⁴

Sin embargo, el uso de drones en entornos prehospitalarios también presenta desventajas claras. Los drones son costosos, requieren operadores capacitados^{23,25} y están limitados tanto por la cantidad de peso que pueden transportar como por las condiciones climáticas.^{23,25} Incluso con una entrega correcta y oportuna, se necesita que una persona recupere y utilice los suministros. Entonces surge una pregunta: ¿cómo deberíamos evaluar la atención médica rápida prestada por civiles con solo instrucciones verbales del dron o por teléfono, frente al sufrimiento del paciente mientras espera la llegada del personal de EMS? ¿Debería considerarse una carga indebida para estos civiles permitirles prestar atención médica que salva vidas? Aún se está investigando cómo integrar mejor los drones en un sistema de EMS. Además, podría ser difícil justificar sus altos costos cuando sus beneficios todavía no están plenamente demostrados.

No obstante, el potencial de uso de los drones va más allá del ámbito militar y los EMS rurales. Ya han demostrado su utilidad ayudando a cartografiar riesgos y topografía en situaciones de desastre y de materiales peligrosos.²⁶ Por ejemplo, ya en 2013, se

utilizaron drones para sobrevolar las zonas afectadas por el tifón Haiyan en Filipinas, lo que contribuyó a las labores de ayuda.²⁶ Los drones no solo pueden alertar al personal de EMS y de respuesta a desastres sobre peligros ambientales, sino que también, al informar sobre la ubicación y el estado de los pacientes, pueden ayudar a dirigir y priorizar los esfuerzos de socorro.

A medida que la IA se incorpora en la tecnología de drones, estos podrían volverse autónomos, lo que implica que deberemos garantizar que sus decisiones sigan criterios éticos. Por ejemplo, en un incidente con múltiples víctimas (IMV) con tres pacientes igualmente críticos, un dron que llega primero al lugar podría verse obligado a decidir a quién atender primero. En los IMV y **escenarios de desastre**, las necesidades superan a los recursos y deben tomarse decisiones sobre cómo asignar dichos recursos de la mejor manera.²⁷ Aunque el Instituto de Medicina ha creado pautas y un marco de actuación,²⁷ no existen reglas definitivas sobre cómo ni cuándo activar estándares de atención en crisis ni sobre cómo tomar decisiones dentro de ese marco. Reconocer cómo manejar decisiones médicas y éticas complejas en desastres sigue siendo tanto un arte como una ciencia. En el caso hipotético de un IMV con tres pacientes y un solo dron en el lugar, ¿debería el dron decidir sobre la base de a cuál paciente encontró primero, cuál es el más joven y con menos comorbilidades, o cuál tiene seguro médico?

Aun así, las necesidades de las comunidades rurales son grandes y la tecnología de drones tiene mucho que ofrecer en términos de bajar barreras de acceso a la atención, aumentar la eficiencia en la prestación de servicios médicos y brindar apoyo en situaciones difíciles. Aunque la implementación de drones en los EMS debe ser monitoreada y regulada, el avance tecnológico no debería verse limitado por el temor.

Lineamientos para la integración

En las comunidades rurales, las llamadas suelen estar dispersas en un área más amplia debido a la baja densidad poblacional, lo que puede dificultar la prestación oportuna de atención. Sin embargo, los pacientes en zonas rurales merecen el mismo estándar de atención que se ofrece en áreas urbanas. Aunque los avances tecnológicos presentan ventajas claras y aplicaciones útiles para los EMS rurales, las inversiones en estas tecnologías deben evaluarse también frente a otras limitaciones y desafíos que enfrentan los sistemas de EMS. Incluso con la ayuda de drones o IA, la práctica de la medicina prehospitalaria requiere personal de salud presente en el terreno, atendiendo a los pacientes. Se necesitan caminos para llegar a los pacientes, vehículos capaces de resistir condiciones difíciles y hospitales comunitarios o de acceso crítico. Otras iniciativas, como reducir la dependencia excesiva de voluntarios en los EMS, **financiar proyectos de infraestructura** y crear programas de paramedicina comunitaria, pueden aportar un gran valor a las comunidades rurales.

Dicho esto, las innovaciones tecnológicas en los EMS deben ser adoptadas, ya que ofrecen mejoras en la experiencia del paciente, mayor acceso a la atención y, potencialmente, menores costos para el paciente. La IA puede disminuir la carga cognitiva del personal de EMS al optimizar el despacho y asistir en el pronóstico. Con la telemedicina, a veces puede evitarse una hospitalización o incluso el traslado al hospital, porque los EMS, en conjunto con la telemedicina, pueden brindar servicios médicos al paciente en la comodidad de su hogar. A su vez, los drones pueden llevar suministros a lugares de difícil acceso para los humanos con mayor rapidez y proporcionar datos topográficos clave tras desastres naturales. El siguiente paso para incorporar estas tecnologías en los sistemas de EMS es desarrollar lineamientos para su uso seguro y ético. La elaboración de estos lineamientos debe incluir a todas las partes interesadas, lo que implica no solo a expertos en tecnología, médicos y personal de EMS, sino también a las comunidades y a los pacientes que estos sistemas

atienden. Porque, en una comunidad rural, como en cualquier otra comunidad, los EMS y los profesionales de la salud deberían centrarse en servir a los pacientes, y un uso reflexivo de las nuevas tecnologías puede contribuir de manera efectiva a lograrlo.

References

1. Wakefield M, Beale C, Coburn A, et al; Institute of Medicine. *Quality Through Collaboration: The Future of Rural Health*. National Academies Press; 2005.
2. Miller KEM, James HJ, Holmes GM, Van Houtven CH. The effect of rural hospital closures on emergency medical service response and transport times. *Health Serv Res*. 2020;55(2):288-300.
3. Gale J, Coburn A, Pearson K, Croll Z, Shaler G. Developing program performance measures for rural emergency medical services. *Prehosp Emerg Care*. 2017;21(2):157-165.
4. Clark M, Severn M. Artificial intelligence in prehospital emergency health care. *Can J Health Technol*. 2023;3(8):712.
5. Kang DY, Cho KJ, Kwon O, et al. Artificial intelligence algorithm to predict the need for critical care in prehospital emergency medical services. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2020;28(1):17.
6. Chee ML, Chee ML, Huang H, et al. Artificial intelligence and machine learning in prehospital emergency care: a scoping review. *iScience*. 2023;26(8):107407.
7. Scholz ML, Collatz-Christensen H, Blomberg SNF, Boebel S, Verhoeven J, Krafft T. Artificial intelligence in emergency medical services dispatching: assessing the potential impact of an automatic speech recognition software on stroke detection taking the capital region of Denmark as case in point. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2022;30(1):36.
8. Chan J, Rea T, Gollakota S, Sunshine JE. Contactless cardiac arrest detection using smart devices. *NPJ Digit Med*. 2019;2(1):52.
9. Liu NT, Holcomb JB, Wade CE, et al. Development and validation of a machine learning algorithm and hybrid system to predict the need for life-saving interventions in trauma patients. *Med Biol Eng Comput*. 2014;52(2):193-203.
10. Khalifa M, Albadawy M. Artificial intelligence for clinical prediction: exploring key domains and essential functions. *Comput Methods Programs Biomed Update*. 2024;5:100148.
11. Huang H, Jiang M, Ding Z, Zhou M. Forecasting emergency calls with a Poisson neural network-based assemble model. *IEEE Access*. 2019;7:18061-18069.
12. Grekousis G, Liu Y. Where will the next emergency event occur? Predicting ambulance demand in emergency medical services using artificial intelligence. *Comput Environ Urban Syst*. 2019;76:110-122.
13. Libby C, Ehrenfeld J. Facial recognition technology in 2021: masks, bias, and the future of healthcare. *J Med Syst*. 2021;45(4):39.
14. Sujan M, Thimbleby H, Habli I, Cleve A, Maaløe L, Rees N. Assuring safe artificial intelligence in critical ambulance service response: study protocol. *Br Paramed J*. 2022;7(1):36-42.
15. Sharifi Kia A, Rafizadeh M, Shahmoradi L. Telemedicine in the emergency department: an overview of systematic reviews. *J Public Health (Berl)*. 2023;31:1193-1207.
16. Tsou C, Robinson S, Boyd J, et al. Effectiveness of telehealth in rural and remote emergency departments: systematic review. *J Med Internet Res*. 2021;23(11):e30632.
17. O'Sullivan SF, Schneider H. Developing telemedicine in emergency medical services: a low-cost solution and practical approach connecting interfaces in emergency medicine. *J Med Access*. 2022;6:27550834221084656.
18. Schröder H, Beckers SK, Borgs C, et al. Long-term effects of a prehospital telemedicine system on structural and process quality indicators of an

- emergency medical service. *Sci Rep*. 2024;14(1):310.
19. Janerka C, Leslie GD, Mellan M, Arendts G. Review article: prehospital telehealth for emergency care: a scoping review. *Emerg Med Australas*. 2023;35(4):540-552.
 20. Varughese R, Cater-Cyker M, Sabbineni R, et al. Transport rates and prehospital intervals for an EMS telemedicine intervention. *Prehosp Emerg Care*. 2024;28(5):706-711.
 21. Elbey MA, Young D, Kanuri SH, et al. Diagnostic utility of smartwatch technology for atrial fibrillation detection—a systematic analysis. *J Atr Fibrillation*. 2021;13(6):20200446.
 22. Queyriaux B. The dronization of combat medical support. *Military-Medicine Journal*. October 26, 2023. Accessed Dec 26, 2024. <https://military-medicine.com/article/4254-the-dronization-of-combat-medical-support.html>
 23. Surman K, Lockey D. Unmanned aerial vehicles and pre-hospital emergency medicine. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2024;32(1):9.
 24. Konert A, Smereka J, Szarpak L. The use of drones in emergency medicine: practical and legal aspects. *Emerg Med Int*. 2019;2019:3589792.
 25. Laksham KB. Unmanned aerial vehicle (drones) in public health: a SWOT analysis. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(2):342-346.
 26. Rosser JC Jr, Vignesh V, Terwilliger BA, Parker BC. Surgical and medical applications of drones: a comprehensive review. *JSLs*. 2018;22(3):e2018.00018.
 27. Hanfling D, Hick JL, Stroud C, eds; Institute of Medicine. *Crisis Standards of Care: A Toolkit for Indicators and Triggers*. National Academies Press; 2013.

Sophia Görgens, MD es docente en medicina de emergencias en Yale University, en New Haven, Connecticut. Anteriormente fue becaria en medicina de desastres en Beth Israel Deaconess Medical Center y Harvard University. Tras graduarse de Boston College y de Emory University School of Medicine, completó una residencia en medicina de emergencias en Zucker School of Medicine–Northwell, en North Shore University Hospital y Long Island Jewish Medical Center, así como una beca en servicios médicos de emergencia en el Fire Department of New York City y Northwell Health.

Citation

AMA J Ethics. 2025;27(7):E510-517.

DOI

10.1001/amajethics.2025.510.

Conflict of Interest Disclosure

Contributor disclosed no conflicts of interest relevant to the content.

The viewpoints expressed in this article are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views and policies of the AMA.