

Bibliografía

1. Stephen S, Agnihotri M, Kaur S. A randomized, controlled trial to assess the effect of topical insulin versus normal saline in pressure ulcer healing. *Ostomy Wound Manage.* 2016; 62: 16-23.
2. Abdelkader DH, Tambuwala MM, Mitchell CA, Osman MA, El-Gizawy SA, Faheem AM, et al. Enhanced cutaneous wound healing in rats following topical delivery of insulin-loaded nanoparticles embedded in poly (vinyl alcohol)-borate hydrogels. *Drug Deliv Transl Res.* 2018;8:1053-65.
3. Fai S, Ahem A, Mustapha M, Mohd Noh UK, Bastion MC. Randomized controlled trial of topical insulin for healing corneal epithelial defects induced during vitreoretinal surgery in diabetics. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2017;6:418-24.
4. Martínez-Jiménez MA, Valadez-Castillo FJ, Aguilar-García J, Ramírez-García Luna JL, Gaitán-Gaona FI, Pierdant-Perez M, et al. Effects of local use of insulin on wound healing in non-diabetic patients. *Plast Surg (Oakv).* 2018;26:75-9.
5. Li X, Liu Y, Zhang J, You R, Qu J, Li M. Functionalized silk fibroin dressing with topical bioactive insulin release for accelerated chronic wound healing. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2017;72:394-404.
6. Attia EA, Belal DM, El Samahy MH, El Hamamsy MH. A pilot trial using topical regular crystalline insulin vs. aqueous zinc solution for uncomplicated cutaneous wound healing: Impact on quality of life. *Wound Repair Regen.* 2014;22:52-7.

S. Martínez-Pizarro

Centro de salud de Granada, España

Correo electrónico: mpsandrita@hotmail.com

Disponibile en Internet el 2 de julio de 2020

<https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2019.12.001>

2603-6479/ © 2020 FECA. Publicado por Elsevier España, S.L.U.

Todos los derechos reservados.

Inteligencia artificial y cirugía: la revolución de la medicina de precisión



Artificial Intelligence in surgery: The Precision Medicine revolution

Sra. Directora,

Los avances en la generación de datos digitales, el desarrollo de algoritmos y la mejora del hardware informático de los últimos años, han revolucionado la práctica médica. La inteligencia artificial actualmente nos permite procesar información y ejecutar funciones cognitivas que superan a las de la lógica y el razonamiento humanos¹. En el ámbito de la medicina clínica, el aprendizaje profundo ha demostrado un potencial prometedor para la mejora de la calidad y la seguridad de la asistencia sanitaria. Sin embargo, ¿cómo se traducirá esta revolución digital en el ámbito de la cirugía?

La intervención quirúrgica es un proceso complejo donde el resultado está ligado a factores como la experiencia del cirujano, la planificación preoperatoria o la toma de decisiones en tiempo real². Proporcionar el tratamiento óptimo para cada paciente en un escenario determinado, requiere de un modelo integral que vaya más allá del razonamiento deductivo y el juicio individual del cirujano. Los modelos predictivos, con su capacidad para identificar correlaciones de otra forma invisibles para el investigador, podrían ayudar en la toma de decisiones preoperatorias con mayor evidencia científica. Cada vez son más los trabajos donde se recurre a estos sistemas para valorar problemas quirúrgicos complejos o sin una solución clara. Maubert et al., utilizando un modelo basado en el aprendizaje profundo, consiguieron predecir la resecabilidad de la carcinomatosis peritoneal con una precisión del 97,82%³. En otro estudio, se detectó que las redes neuronales alcanzaron una sensibilidad y especificidad del 96% y 98%, respectivamente, para establecer el tratamiento (quirúrgico/no quirúrgico) de los embarazos ectópicos⁴.

Sin embargo, las aplicaciones de los modelos predictivos no se limitan al soporte en la toma de decisiones. Estas herramientas basadas en el análisis masivo de datos pueden agregar múltiples parámetros para predecir la duración de la estancia hospitalaria, un perfil de complicaciones personalizadas o los resultados específicos de cada intervención⁵. Son por tanto los algoritmos de la cirugía de precisión los que nos permitirán alejarnos de la medicina tradicional y proporcionar a nuestros pacientes un tratamiento único y adaptado a sus necesidades.

La extracción de características del aprendizaje profundo permite, además, su aplicación a los procedimientos perioperatorios. La necesidad creciente de aumentar la eficiencia y el rendimiento quirúrgico, sumado a la amplia gama de datos multidimensionales de cada operación, crean el marco ideal para obtener modelos y estimaciones precisas para una mejor utilización de los recursos sanitarios. La duración de cada intervención, la ocupación de la sala de reanimación e incluso, casos con alta probabilidad de cancelación el día de la intervención, podrán predecirse con mayor precisión⁶. Conocer todos estos datos permitirá mejorar la planificación, limitar el gasto y aumentar la seguridad del bloque quirúrgico.

De forma paralela, la adopción de la inteligencia artificial se extenderá al interior del quirófano. En 2018, Lundberg et al. desarrollaron un sistema basado en el aprendizaje profundo que permite predecir la hipoxemia intraoperatoria minutos antes de que suceda⁷. Monitorizando los signos vitales del paciente, el dispositivo advierte a cirujanos y anestesiólogos sobre próximos eventos adversos y sus factores contribuyentes^{7,8}. Esta forma de inteligencia artificial explicativa podría aplicarse también para asesorar al cirujano en tiempo real sobre el riesgo de hemorragia, hipotermia o incluso, detectar la presencia de estructuras anatómicas aberrantes⁸. Todo ello nos proporcionará la oportunidad de anticiparnos a las complicaciones y manejarlas de forma preventiva.

En la era de la tecnología, la automatización de los procesos quirúrgicos es una realidad. Recoger y analizar vídeos o imágenes en la sala de operaciones nos permitirá

desarrollar herramientas automáticas que comprendan el contexto intrínseco de la cirugía, las interacciones humanas de la sala y su evolución en el tiempo. La capacidad para la detección de imágenes y vídeos del aprendizaje profundo hará posible el análisis de los flujos de trabajo en el quirófano, monitorizando actividades como el progreso de la cirugía o la cantidad de radiación ionizante recibida por cada miembro del equipo, entre otros^{9,10}. Utilizando la detección de movimientos, la inteligencia artificial podría estratificar la habilidad quirúrgica del cirujano, permitiéndonos identificar áreas de mejora o recomendar estrategias de entrenamiento personalizadas². Además, podría generarse un perfil de idoneidad y de complicaciones individuales específicas con el fin de seleccionar el facultativo más adecuado para cada intervención⁵. Estos sistemas mejorarían la competencia y seguridad global del proceso quirúrgico, sirviendo como base para el desarrollo de una cirugía digital cada vez más consciente del contexto que le rodea.

Los algoritmos y los modelos computacionales se incluirán en nuestra práctica diaria. La innovación exigirá adaptar la cirugía a una realidad clínica cambiante donde la inteligencia artificial podrá proporcionar un soporte adecuado para la toma de decisiones médicas. El papel de los profesionales, lejos de verse amenazado, será clave para liderar el cambio que nos permita situar a la cirugía en la vanguardia de los avances científicos. El conocimiento y la experiencia humana servirán como pilar para integrar el aprendizaje profundo en esta especialidad, favoreciendo el desarrollo de nuevos modelos y herramientas para ejercer la medicina de calidad¹⁰.

Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Pereira KR, Sinha R. Welcome the «new kid on the block» into the family: artificial intelligence in oral and maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2020;58:83–4.
2. Wall J, Krummel T. The digital surgeon: How big data, automation, and artificial intelligence will change surgical practice. *J Pediatr Surg.* 2020;55s:47–50.
3. Maubert A, Birtwisle L, Bernard JL, Benizri E, Bereder JM. Can machine learning predict resectability of a peritoneal carcinomatosis? *Surg Oncol.* 2019;29:120–5.
4. De Ramon Fernandez A, Ruiz Fernandez D, Prieto Sanchez MT. A decision support system for predicting the treatment of ectopic pregnancies. *Int J Med Inform.* 2019;129:198–204.
5. Mirnezami R, Ahmed A. Surgery 3.0, artificial intelligence and the next-generation surgeon. *Br J Surg.* 2018;105:463–5.
6. Bellini V, Guzzon M, Bigliardi B, Mordonini M, Filippelli S, Big-nami E. Artificial Intelligence: A New Tool in Operating Room Management Role of Machine Learning Models in Operating Room Optimization. *J Med Syst.* 2019;44:20.
7. Lundberg SM, Nair B, Vavilala MS, Horibe M, Eisses MJ, Adams T, et al. Explainable machine-learning predictions for the prevention of hypoxaemia during surgery. *Nat Biomed Eng.* 2018;2:749–60.
8. Gordon L, Grantcharov T, Rudzicz F. Explainable Artificial Intelligence for Safe Intraoperative Decision Support. *JAMA Surg.* 2019.
9. Padoy N. Machine and deep learning for workflow recognition during surgery. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2019;28:82–90.
10. Hashimoto DA, Rosman G, Rus D, Meireles OR. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. *Ann Surg.* 2018;268:70–6.

Á. Iglesias-Puzas*, A. Conde-Taboada y E. López-Bran

Servicio de Dermatología, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: alvaroigpu@gmail.com

(Á. Iglesias-Puzas).

<https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2020.03.009>

2603-6479/ © 2020 FECA. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

La protección de los sanitarios frente a COVID-19 importa demasiado



Healthcare workers from COVID-19 matters too much

Sra. Directora:

El 24 de abril de 2020, la prensa española se hacía eco de la querrela interpuesta contra el ministro de salud, por parte de la Confederación Estatal de Sindicatos Médicos, por la presunta actuación negligente en referencia, en parte, a las mascarillas *fake* adquiridas por el ejecutivo¹, lo que podría

entenderse como un atentado a la calidad asistencial de los profesionales.

A este respecto es importante recordar que, en primer lugar, el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) americano y el Centro Europeo para la Prevención y Enfermedad (ECDC), recomiendan las mascarillas N95 para la atención de rutina en pacientes con SARS-CoV-2 no generadores de aerosoles. Recomendación sustentada por los datos de Wuhan e Italia que han demostrado que alrededor del 4 al 20% del personal médico se infectó durante la atención de pacientes con SARS-CoV-2. Las mascarillas N95, ofrecen una mejor protección que las máscaras médicas; puesto que las primeras están diseñadas para minimizar las fugas mediante el sello facial debido al ajuste apretado y