

e-Neurología

En los últimos años, la incorporación del prefijo «e» en cualquier ámbito relacionado con la salud y la medicina se ha hecho algo habitual. Aunque se han propuesto definiciones diversas de e-Salud, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) entendemos por e-Salud (*e-Health* en inglés) el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la salud¹. Esta sencilla definición debe dejarnos entrever el reflejo de un profundo proceso de cambios extraordinarios que afecta a todos los ámbitos de la sociedad y, en especial, a los servicios sanitarios, la salud y la medicina en general, pero sobre todo a los pacientes y a los profesionales de la salud. Además, es necesario reconocer que estos cambios se han incorporado para quedarse; así, todo aquello que fue «e»-Salud ya constituye nuestra nueva realidad en salud y medicina, pudiéndose prescindir de la «e». Hoy en día no es posible entender la medicina sin las tecnologías de la información, las aplicaciones bioinformáticas ni el *big data*, tanto en el periodo de formación de los profesionales del futuro como en el propio desarrollo de la atención sanitaria del día a día.

Los cambios que la e-Salud está promoviendo se traducen también en la forma en la que ésta se desarrolla y aplica en las diferentes especialidades y en todas las áreas de la medicina, como en neurología. Mencionaremos algunos de los muchos ejemplos en los que se está produciendo esta transformación en el conocimiento y la forma de trabajar en la medicina en general y en la neurología en particular.

El uso de herramientas avanzadas de imagen y su procesamiento tiene un especial interés en varias disciplinas, siendo la neurología una de las que se beneficiará más profundamente de dichos avances en pro del conocimiento. Sin embargo, es necesario poder manejar volúmenes extraordinarios de datos mediante herramientas avanzadas de computación, almacenamiento y análisis que definen y componen lo que conocemos como *big data*, que nos permite extraer, dar valor y sentido a cantidades de información impensables hace solo una década. El conocimiento de la anatomía del cerebro sigue constituyendo en la actualidad un verdadero reto y una cuestión en pleno desarrollo que, gracias a la utilización de tecnologías avanzadas de imagen, computación y *big data* podremos analizar con mucho más detalle. Tal como se apuntaba hace unos meses en un artículo de *Nature* (*Neuroscience: Big brain, big data*), un único conjunto de datos de neuroimagen puede ocupar terabytes de información, volumen dos o tres veces mayor en tamaño que la información contenida en el genoma completo de cualquier mamífero; en consecuencia, el manejo de volúmenes tan elevados de datos constituye uno de los grandes retos actuales². La riqueza y dificultad en el conocimiento de nuestro cerebro requiere un esfuerzo extraordinario en el que la e-Neurología tiene un papel fundamental y un futuro prometedor. Podemos trabajar dicho conocimiento a nivel macroscópico utilizando procedimientos de imagen cada vez más sofisticados de resonancia magnética, pero también mapeando las conexiones neuronales, estudiando las sinapsis, determinando los diferentes patrones de expresión genética en patologías y variedades de la normalidad o midiendo los cambios electrofisiológicos y patológicos de la actividad cerebral. Estos avances conllevarán grandes beneficios en el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de los pacientes, ofreciéndoles una atención personalizada, que favorecerá poner en práctica la medicina que llamamos de precisión^{3,4}.

Otra de las áreas donde la e-Neurología está desarrollando todo su potencial es la inteligencia artificial (IA). La evolución de la IA ha experimentado cambios y avances extraordinarios en las últimas décadas, pero quizás es ahora cuando disponemos de la oportunidad de aplicar estos avances en entornos clínicos en el cuidado y tratamiento de los pacientes. El concepto de IA es muy amplio, pero podría definirse como aquel conjunto de sistemas que han sido diseñados para aprender y realizar determinadas tareas mediante

el análisis de complejas y diversas fuentes de información. Algunos ejemplos son la realización de tareas repetitivas por parte de robots, el *machine learning*, el análisis de información visual o el *natural language processing*. En neurología, las aplicaciones de la IA son extraordinariamente útiles. La monitorización de funciones neurológicas para el reconocimiento de alteraciones determinadas o el procesamiento e interpretación de grandes volúmenes de datos electroencefalográficos y electromiográficos, la predicción de los efectos de determinados tratamientos o el control y estimulación de áreas cerebrales concretas relacionadas con episodios epilépticos, así como su aplicación en la neurorrehabilitación de pacientes con ictus y otras causas, y la implantación de electrodos y sistemas de estimulación cerebral pueden ser algunos ejemplos del gran número de aplicaciones en este campo⁵. Asimismo, procesos neurodegenerativos como la enfermedad de Alzheimer o el Parkinson, que afectan cada vez a un mayor número de personas y que comportan un gran coste personal, social y de los sistemas sanitarios, pueden beneficiarse igualmente de métodos de diagnóstico precoz, tratamientos personalizados e implantes de dispositivos y sensores que, basados en la IA, permitan adecuarse a cada caso en particular, obteniendo los mejores resultados de los tratamientos de forma personalizada.

Nos encontramos en un momento histórico y revolucionario de la medicina en el que las tecnologías de la información y comunicación, en el más amplio sentido de su significado, nos permitirán ofrecer lo mejor de los avances en la prevención, diagnóstico y tratamiento para cumplir con el objetivo más esencial de la medicina: ofrecer como profesionales el trato más humano y personalizado a las personas y en especial a los que hemos sido, somos o seremos en algún momento pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Programmes. eHealth at WHO. Disponible en: <http://www.who.int/ehealth/about/en/>. Con acceso el 25 de septiembre de 2017.
2. Landhuis E. Neuroscience: Big brain, big data. *Nature*. 2017;541:559-61.
3. Mayer MA, Furlong LI, Sanz F. MedBioinformatics: developing integrative bioinformatics applications for personalized medicine. *Stud Health Technol Inform*. 2016;221:125.
4. Cases M, Furlong LI, Albanell J, et al. Improving data and knowledge management to better integrate health care and research. *J Intern Med*. 2013;274:321-8.
5. Modi S. Artificial intelligence and neurology. *J Biomed Syst Emerg Technol*. 2016;3:112.

Miguel Ángel Mayer

Research Programme on Biomedical Informatics (GRIB)
Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas (IMIM)
Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud
Universitat Pompeu Fabra
Barcelona