



Review

Cruzando el puente tecnológico de la telemedicina

Villanova Tallada M^a Pilar* y Carolina A. Mateu Hernández

Servicio de Aplicaciones Clínicas, Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, Valencia, España



INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

RESUMEN

Para lograr la máxima efectividad de la telemedicina, es muy importante redefinir los procesos asistenciales con la participación de los profesionales sanitarios para llegar a un modelo mixto de atención que facilite el trabajo del profesional y la accesibilidad de los pacientes. La telemedicina debe estar adecuadamente integrada en los sistemas de información corporativos y ofrecer en la atención primaria sistemas de ayuda a la decisión clínica y modelos predictivos de asistencia que alerten de la posible evolución de las enfermedades. No todo lo que es técnicamente posible es necesario o aporta valor a la organización y debemos analizar las necesidades reales. Por el momento no disponemos de suficiente evidencia sobre los beneficios clínicos de la telemedicina para el control de enfermedades crónicas. Precisamos de más inversión en sistemas de información, nuevos perfiles profesionales y cambios en los procesos asistenciales para aprovechar los beneficios del *Big Data* y de la inteligencia artificial.

© 2021 Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Bridging the technology gap of telemedicine

ABSTRACT

To gain the maximum effectiveness from telemedicine, it is very important to redefine care processes with the participation of healthcare professionals to achieve a mixed model of care that will facilitate their work and patient accessibility. Telemedicine must be appropriately included in corporate information systems and provide primary care with systems that help in clinical decision-making and predictive models of care that can signal potential disease progression. Not everything that is technically possible is necessary or will add value to the organisation and we must analyse real needs. At present we have insufficient evidence on the clinical benefits of telemedicine in the management of chronic disease. We need more investment in information systems, new professional profiles, and changes in care processes to take advantage of the benefits of Big Data and artificial intelligence.

© 2021 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the license CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Según la ATA⁴ (*American Telemedicine Association*) «La telemedicina es el intercambio de información médica de un lugar a otro, usando las vías de comunicación electrónicas, para la salud y la educación del paciente o el proveedor de los servicios sanitarios, y con el objetivo de mejorar la asistencia del paciente».

Los avances tecnológicos actuales abren un amplio mundo de oportunidades en este campo y ha sido la pandemia producida por la Covid-19 la que lo ha hecho evidente en nuestra sanidad pública. La restricción de acceso a las consultas presenciales en el control de la

pandemia para evitar posibles contagios en las salas de espera y en los espacios de atención de los profesionales sanitarios, incrementó las consultas telefónicas y las videollamadas, poniendo de manifiesto el potencial de estos actos médicos que aportan nuevas posibilidades al modelo clásico y que, sin duda, han venido para quedarse. No debemos olvidar que en este nuevo modelo se deben garantizar cuestiones como la seguridad, la intimidad y la confidencialidad. Y por supuesto la mejora del proceso, tanto desde el punto de vista de la calidad prestada al paciente (comodidad, rapidez, accesibilidad), como la del profesional y la de la eficiencia del sistema.

Este artículo ofrece una visión de la telemedicina desde el punto de vista técnico y funcional, ambos prismas son totalmente complementarios y necesarios para que las soluciones de telemedicina sean óptimas y aporten el valor que necesitamos en la asistencia a nuestros

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: villanovamail@gmail.com (V. T. M^a Pilar).

pacientes. La telemedicina debe ser una herramienta que facilite el acto asistencial ofertando todas sus ventajas a los profesionales sanitarios sin resultar tediosa o excesivamente compleja. Para ello, habría que definir protocolos de uso, integrarla totalmente con los sistemas de información que manejan los profesionales sanitarios en su día a día y garantizar por parte de los proveedores de los servicios la seguridad necesaria en el tratamiento de datos de salud.

Para seguir avanzando en el uso de un sistema de telemedicina, debemos contar con el equipamiento necesario, equipos, cámaras, redes de comunicaciones, sistemas capaces de transmitir y recopilar datos y protocolos de interoperabilidad y ser conscientes del grandísimo potencial que la telemedicina nos traerá de la mano del 5G superando muchas barreras tecnológicas actuales. La atención primaria es la puerta de entrada al sistema sanitario actual, siendo la columna vertebral de los procesos asistenciales donde los pacientes acuden para un examen rutinario, trámites administrativos, seguimiento y control de enfermedades crónicas o tratamientos, siendo la mayoría de estos contactos candidatos ideales para la telesalud. Tanto la llamada telefónica como la videollamada son apropiadas para el manejo de los pacientes crónicos, enfermedades de bajo riesgo, renovación de tratamientos, pero también lo son para reuniones y mejora de la comunicación entre profesionales sanitarios en todos los niveles de asistencia, permitiendo compartir datos e información y tomar decisiones clínicas de manera conjunta o bien solicitar segundas opiniones a otros profesionales.

Son muchas las ventajas que se pueden obtener mediante una plataforma de telemedicina: en nuestra opinión se producirá una disminución de los tiempos de espera y la brecha geográfica en aquellas poblaciones con difícil acceso a ciertas especialidades; menos costes y riesgos para los pacientes y sus acompañantes al evitar traslados a centros de salud y hospitales, sobre todo de los pacientes más vulnerables; reducción de desigualdades por accesibilidad geográfica o movilidad; aumento de la rapidez al establecer diagnósticos y tratamientos; mejora de la continuidad asistencial, el acceso al médico de familia y a especialistas hospitalarios; y finalmente aumenta la comunicación entre los distintos servicios y ámbitos que hasta hace poco han sido estancos.

La telemedicina también conlleva desventajas para el acceso y la atención clínica: aumenta la llamada brecha digital de una parte de la población más necesitada o desfavorecida, precisa de dispositivos tecnológicos adecuados, deben formarse profesionales y pacientes en uso de las nuevas tecnologías, pueden aparecer fallos tecnológicos que enlentecen las redes de comunicaciones y finalmente porque requiere cambios en la cultura de trabajo de los profesionales sanitarios.

Etapas por las que ha transcurrido la telemedicina

La telemedicina tiene 2 precursores bastante desconocidos, por una parte, la biotelegrafía o la medición a distancia de variables (1883) con la que un médico francés Marey, empezó a medir la transmisión a distancia de señales neumáticas y eléctricas en los pájaros en vuelo, y el estetotelfono (1890) inventado por Loeth mezcla entre estetoscopio y teléfono. La primera vez que se ilustró con gran acierto la idea de la telemedicina fue curiosamente en la portada de una revista cuyo contenido estaba relacionado con temas radiofónicos llamada Radio News, donde en 1924, se hizo una acertada referencia a un aparato similar a una televisión desde el cual se podrían realizar las consultas al médico sin necesidad de salir de casa. Sin embargo, el verdadero inicio de la telemedicina se remonta a la década de los 60 y al decidido impulso por parte de la NASA para monitorizar las constantes de sus astronautas. Esto supuso el desarrollo de una nueva ciencia médica a la que denominaron telemetría y a la que todos conocemos actualmente como telemedicina. El proyecto STARPACH logró en 1972, retransmitir a través de microondas, datos del electrocardiograma y radiológicos de la asistencia médica desde Arizona a nativos de Pápago. En Noruega en 1986 se realizó la primera videoconferencia entre médicos, que supuso

un hito trascendental en la comunicación interprofesional en nuestro ámbito sanitario. En 1991 se realizó la primera cuantificación a distancia del ADN, a través de una cátedra de Telemedicina de la UNESCO. En el año 1993 se crea la *American Telemedicine Association* (ATA) con la finalidad de impulsar los estándares y la regulación de la telemedicina. Pero sin duda uno de los puntos de inflexión más destacados fue en el año 2001 cuando por primera vez se realizó una intervención quirúrgica a distancia para eliminar la vesícula de un paciente de 68 años en Estrasburgo, por parte de un cirujano que realizó la operación desde Francia gracias a la ayuda de la robótica. Este hito llevó a la telemedicina y a la cirugía a otro nivel hasta antes desconocido.

El escenario actual es de plena ebullición, en parte por la gran demanda a nivel mundial para nuevas implantaciones de soluciones de telemedicina y por otra, para consolidar, mejorar y evolucionar las ya existentes. Son numerosas las nuevas posibilidades que se vislumbran relativamente cercanas, que pueden dar un salto exponencial al sumar los avances técnicos que vamos logrando a gran velocidad, a la unión con otras nuevas disciplinas que amplían el espectro de posibilidades. Para lograr ese salto entre otros factores técnicos, será decisiva la nueva generación de redes móviles 5G, que logra una mayor velocidad de conexión, con baja latencia que repercutirá directamente en mejoras como la gestión de los datos facilitando su almacenamiento, estructuración, compartición, transmisión, así como en la explotación de estos.

Usos de la telemedicina y necesidades para su puesta en marcha

Como ya hemos comentado, la pandemia actual ha provocado un mayor uso de las nuevas tecnologías por parte de los profesionales sanitarios, poniendo en evidencia el potencial y las oportunidades de estas en la asistencia sanitaria.

Algunos de los usos que la telemedicina nos ofrece serían los que describimos en la [tabla 1](#).

Si bien es cierto que la crisis sanitaria ha puesto a funcionar las teleconsultas a través de videollamadas y llamadas telefónicas, las actuales herramientas tecnológicas nos permiten ir mucho más allá, pero necesitamos poner cierto orden y definir las reglas de uso de estos sistemas para garantizar su éxito en los resultados clínicos aunque sean difíciles de evaluar y medir, puesto que la tecnología es una herramienta más dentro de la telemedicina, no todo lo que es técnicamente posible es necesario o aporta valor a la organización y debemos analizar las necesidades reales.

Por ello existen 2 líneas de actuación muy claras respecto a la actuación necesaria en este momento:

A nivel funcional es básico analizar correctamente las necesidades de los usuarios antes de emprender un proyecto de estas características, esto pasaría por escuchar atentamente a los profesionales, a los pacientes y diseñar una solución que cubra todas las necesidades incluidas las de accesibilidad. Hay que definir protocolos de actuación concretos y tener claro que la teleconsulta no debe sustituir a la consulta presencial, sino que es una práctica más que debe incorporarse al proceso asistencial aportando valor y exclusivamente cuando sea necesario.

En segundo lugar, pensar en la mejor solución técnica posible basada en ese análisis funcional y no hacerlo al revés como ocurre en muchos casos, provocando que los usuarios tanto clínicos como pacientes no se sientan partícipes de las soluciones porque distan bastante de aquello esperado o deseado. Otra de las preocupaciones técnicas debe ser establecer los marcos de estándares internacionales para lograr la interoperabilidad de los datos, velando por su calidad y normalización.

Otro aspecto muy importante es este proceso es la adecuada formación tecnológica de los profesionales sanitarios y los pacientes siendo determinante para el éxito o el fracaso del uso de la telemedicina. La telemedicina no debe ser una barrera tecnológica en el acto asistencial, al contrario, debe facilitar y simplificar la experiencia del usuario y su interacción con el sistema.

Tabla 1
Algunos usos de la telemedicina.

Teleconsulta	Facilita el acceso al profesional sanitario en remoto a través de sistemas de videollamada o llamada telefónica en tiempo real, bien para realización de diagnóstico, control de enfermedades, renovación de tratamientos, etc. Debe considerarse un acto clínico y debe quedar reflejado en la historia clínica del paciente como tal. Es necesario, por tanto, adaptar los sistemas de información para identificarlo adecuadamente tanto para el registro de la atención, como la gestión citas, justificantes, etcétera
Sesiones clínicas, interconsultas, reuniones de trabajo	Sería la utilización del sistema de videoconsulta entre profesionales para la realización de trabajos donde se requiera la actividad de más de un profesional o equipos multidisciplinarios para la realización de un diagnóstico común, petición de segundas opiniones a profesionales en cualquier parte del mundo, comisiones clínicas, entre otras. Además, es posible extender esta modalidad para la realización de congresos clínicos, permitiendo el almacenamiento de la información en un repositorio centralizado para su acceso cuando se considere, e incluso distribuirla de forma segura en caso necesario a través de una red informática como Internet
Telemonitorización de pacientes	Control remoto de parámetros fisiológicos y biométricos en enfermos crónicos, dependientes, de riesgo o que necesiten un seguimiento a través de dispositivos móviles como glucómetros, pulsómetros, saturómetros, ECG, etc. y su volcado en la historia clínica. Este aspecto es viable gracias a los sistemas de telecomunicación actuales ofreciendo también opción de almacenar estas medidas en un PC portátil o PDA y transmitirlos cuando se acceda a un punto de comunicación para los casos en lugares o puntos geográficos de difícil cobertura de red. Esta modalidad nos permite una vigilancia en el domicilio, permitiendo la programación de telealertas
Telecirugía	Cirugía a distancia que permite a los profesionales muy especializados actuar independientemente de su ubicación geográfica a través de la telerobótica que unida al 5G ofrece una alta velocidad con muy baja latencia, hacen que las intervenciones quirúrgicas a distancia puedan ser una realidad habitual. Utilizando esta tecnología conseguimos realizar movimientos complejos, muy precisos y eficientes, con un retraso en la ejecución apenas perceptible algo que sería muy complejo realizar para un humano
Atención a emergencias y urgencias	Tanto para la identificación como para la gestión de los pacientes con acceso a su HCE (Historia Clínica Electrónica), monitorizando los datos de salud y compartiéndolos con los profesionales antes de que el paciente llegue al punto de atención

Para el profesional sanitario es fundamental la usabilidad y el fácil manejo de las herramientas tecnológicas con total integración en las aplicaciones y los sistemas de información corporativos, de manera que disponga de toda la información clínica necesaria en el momento de la asistencia. La telemedicina debe ser parte integrante de la HCE (Historia Clínica Electrónica) y para ello se deben definir y consensuar a nivel funcional protocolos de actuación que delimiten tanto la información que se debe agregar, el proceso asistencial y el perfil profesional al que aplica, como en qué situaciones se debe utilizar.

El profesional sanitario debe recibir formación continua sobre las herramientas tecnológicas a su disposición participando en la evolución de estas, sintiéndolas útiles, adecuadas y que evolucionan de acuerdo con sus necesidades y no como un reto tecnológico ajeno impuesto y alejado de su realidad.

Las herramientas tecnológicas elegidas deben ser fáciles y amigables en su uso también para el paciente, sabiendo que estos tienen diferentes

niveles de acceso a la tecnología y distintas capacitaciones. Gran importancia en ambos casos tienen el diseño de las interfaces de usuario y la usabilidad de las mismas.

Aun teniendo estos 2 aspectos en cuenta, sabemos que no siempre se logra el objetivo perseguido, por lo que hace falta disponer además de herramientas de gestión de datos adecuadas que permitan la monitorización, así como la explotación de la información de la actividad junto a la revisión de las publicaciones de estudios científicos que doten de mayor evidencia el uso de estas tecnologías.

Se hace necesario medir y evaluar los beneficios de la telemedicina, conscientes de la dificultad que supone, debemos conseguir indicadores objetivos para tal fin, de manera que se logre ir ajustando la tecnología a la práctica clínica aportando el valor que se espera y caminando hacia modelos predictivos más avanzados y óptimos.

Aspectos de futuro de la telemedicina

A pesar de la gran explosión y expansión de la telemedicina, todavía son pocos los estudios científicos que realizan una valoración cuantitativa y cualitativa sobre los beneficios que aporta esta tecnología. Cierto es que esta tendencia al análisis va en aumento, pero se precisan estudios más detallados y concluyentes en algunas áreas para perfilar mejor su desarrollo futuro.

Analizando algunos de ellos para enfermedades concretas como la diabetes, vemos que «hasta el momento, la mayoría de los estudios (que han intentado evaluar el impacto de la visita virtual) realizados en diabetes no han podido demostrar ninguna superioridad respecto a las visitas de presencia física, pero sí han demostrado que son herramientas que pueden ser efectivas en el manejo del control de las personas con diabetes, y en ningún caso se han asociado a un efecto negativo»¹. Otros estudios como Telemed² multicéntrico, prospectivo, aleatorizado, comparativo y abierto concluyó que «el uso de citas telemáticas interactivas en sujetos con diabetes tipo1 y control metabólico inadecuado es una estrategia eficiente, proporcionando resultados comparables a los de las citas presenciales en relación a la mejora del control glucémico, adquisición de conocimientos y autocuidado, adherencia al tratamiento, con una importante reducción del tiempo empleado, especialmente por parte de los pacientes».

En otro como la revisión sistemática³ sobre la «efectividad de las intervenciones basadas en telemedicina sobre resultados en salud en pacientes con multimorbilidad en atención primaria», se concluye que no se observaron resultados significativos en la reducción de la mortalidad o la mejora de la calidad de vida relacionada con la salud y que la efectividad de la telemedicina sobre el número de ingresos hospitalarios o consultas a urgencias, y mostró resultados contradictorios que precisarán de nuevos análisis para mayor concreción.

Más allá del análisis de las evidencias que vamos acumulando, existen factores que determinan la implementación de estos proyectos por parte de las administraciones públicas, como la voluntad de sus gestores para iniciarlas y mantenerlas en el tiempo, la velocidad administrativa para la gestión de los expedientes, así como la dotación de personal capacitado para la gestión de los mismos, entre otros muchos. Esto produce 2 consecuencias claras, mayor variabilidad en cuanto al tipo de soluciones adoptadas, su grado de implantación y una menor velocidad de adopción de otras nuevas.

Teniendo en cuenta que disponemos cada vez de mejores tecnologías y grandes avances en el uso del *Big Data* y de la Inteligencia Artificial y a modo de conclusiones hemos detectado algunas líneas de actuación sobre las que será determinante actuar:

- Apuesta decidida de las administraciones por aumentar la inversión en proyectos de telemedicina, en el seguimiento de estos proyectos y en la democratización de las soluciones.
- Conectividad confiable e interoperabilidad de los sistemas implementando estrategias decididas de normalización, intercambio

de datos confiables, seguros, que mejore las integraciones y el análisis datos.

- Estandarización de los sistemas de comunicación que nos permitan huir de los softwares propietarios de los proveedores de salud, que obligan a consumir sus propias marcas, potenciando estándares como HL7 que proveen un marco amplio de integración y recuperación de la información electrónica de salud.
- Desarrollo y entrenamiento de un mayor número de modelos de aprendizaje automático que minimicen los riesgos y aumenten la precisión para la ayuda a la decisión los profesionales que utilicen esta tecnología trabajando en los 3 tipos de modelos posibles: predictivos, descriptivos y de decisión. Para ello se precisa aumentar la creación y el apoyo directo de unidades de innovación que velen por el adecuado desarrollo científico y técnico de estas soluciones.
- Apertura de los perfiles profesionales y disciplinas a la telemedicina que favorezcan el trabajo colaborativo y multidisciplinar, más allá de la medicina y la informática como la genómica, robótica, nanotecnología, biotecnología, entre otras.
- Dotación de infraestructuras adecuadas como redes, monitorización y resto de hardware necesario tanto para su puesta en marcha, como en su desarrollo posterior, con medidas que contemplen aspectos como la obsolescencia de los equipos antes de que esta se produzca.
- Canales de comunicación seguros basados en marcos éticos y legales

para que los datos de los dispositivos de monitorización de los pacientes puedan integrar datos de salud a las historias clínicas de salud, teniendo en cuenta la seguridad y confidencialidad necesaria.

- Participación directa de los profesionales en la definición, puesta en marcha, formación y difusión de estos proyectos fomentando el liderazgo funcional para su evolución y mejorando la usabilidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Roca-Espino D, Orois-Añón A. El control de la diabetes a distancia. ¿Cuánto hay de verdaderamente útil bajo el término telemedicina? ; 2014.
2. Esmatjes E, Jansà M, Roca D, Pérez-Ferre N, del Valle L, Martínez-Hervás S, et al. The efficiency of telemedicine to optimize metabolic control in patients with type 1 diabetes mellitus: telemed study. 2013.
3. García Cuyàs F, Vázquez N, de San Pedro M, Hospedales M. Estado actual de la telemedicina: ¿dónde estamos y qué nos queda por hacer? Webgrafía; 2018.
4. Association Telemedicine American (ATA). Disponible en: <https://www.americantelemed.org/>.