

Teleneurología

Enrique Botia Paniagua

Resumen

El rápido desarrollo de la teleneurología está permitiendo mejorar la asistencia neurológica a zonas distantes, facilita el seguimiento de pacientes neurológicos y mejora la comunicación entre los profesionales de la atención primaria y la neurología. Beneficia tanto a la asistencia urgente como a la ambulatoria y la monitorización remota, reduciendo costes y desplazamientos, especialmente en la atención de los pacientes crónicos. No sustituye a la atención presencial, pero la complementa. El uso de dispositivos móviles permite extender la teleneurología a un mayor número de situaciones facilitando su práctica con menor inversión. El desarrollo de proyectos en teleneurología requiere liderazgo, adaptación continua a las necesidades del paciente, disponibilidad de recursos técnicos, formación adecuada y tiempo suficiente en la agenda de los profesionales. Dado su rápido crecimiento más allá del teleictus, es necesario elaborar un programa de formación en teleneurología para médicos residentes y especialistas en neurología que incorpore conocimientos, actitudes, habilidades, competencias y entrenamiento adecuados.

Palabras clave: Teleneurología. Telemedicina. Telesalud. Teleictus. Monitorización remota.

Abstract

The rapid development of teleneurology is allowing improve neurological assistance to remote areas, facilitate follow-up of neurological patients, and improve communication between primary care and neurology professionals. Teleneurology benefits both emergency and ambulatory care, and remote monitoring, reducing costs and displacements, especially in the care for chronic patients. It does not substitute face-to-face care, but it is a complement. The use of mobile devices allows to extend the scope of teleneurology to a greater number of situations by facilitating its practice with less cost. The development of projects in teleneurology requires leadership, continuous adaptation to the needs of the patient, availability of technical resources, adequate training and enough time in the professionals' appointment book. Due its rapid growth beyond telestroke, the development of a training programme in teleneurology for residents and specialists in neurology, including the knowledge, attitudes, skills, competencies and training is required. (Kranion. 2017;12:42-7)

Corresponding author: Enrique Botia Paniagua, ebotiap@gmail.com

Key words: Teleneurology. Telemedicine. Telehealth. Telestroke. Remote monitoring.

INTRODUCCIÓN

La telemedicina es toda aquella intervención o acto médico, diagnóstico y/o terapéutico, realizado a distancia utilizando tecnologías de información y comunicación. En el campo de las enfermedades neurológicas, la teleneurología puede

aplicarse a través de la teleconsulta en tiempo real con la presencia del paciente (comunicación síncrona), mediante el almacenamiento y envío diferido de información (comunicación asíncrona) o en forma de monitorización remota con sensores y envío inmediato o diferido del registro del paciente.

Sección de Neurología
Hospital General La Mancha Centro
Alcázar de San Juan
Ciudad Real

Dirección para correspondencia:
Enrique Botia Paniagua
E-mail: ebotiap@gmail.com

Las herramientas de comunicación utilizadas van desde las más sencillas y asíncronas, como el correo electrónico, el chat y los foros web, hasta la videoconferencia y otros recursos de colaboración en tiempo real más sofisticados que integran en la misma aplicación videoconferencia, escritorio compartido, presentaciones, chat y envío de documentos. Todas ellas se completan con el acceso remoto seguro a los sistemas de información médica como la historia informatizada, la imagen médica digital y la prescripción electrónica.

La mejora del ancho de banda en las conexiones móviles y de las prestaciones técnicas en los actuales teléfonos móviles y tabletas permite extender el uso de la telemedicina y la teleneurología a una amplia variedad de situaciones, con mayor facilidad de uso para el paciente, los cuidadores y los profesionales, sin necesidad de utilizar equipamiento complejo y con menor inversión¹.

VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA TELENEUROLOGÍA

Entre las ventajas de la telemedicina y la teleneurología están la resolución de dudas diagnósticas, la ayuda a distancia para la indicación del tratamiento más adecuado, la atención de situaciones urgentes en lugares aislados o alejados de los centros de referencia, la ayuda en el seguimiento de los pacientes, la reducción de los desplazamientos y tiempos de espera en las consultas, y la disminución de los costes de la asistencia sanitaria².

La telemedicina, en general, es aplicable a todas las áreas en las que el acceso fácil y rápido a un experto puede mejorar la asistencia y pronóstico del paciente. Igualmente, puede facilitar la comunicación entre la atención primaria y la especializada, reducir el número de derivaciones al especialista y apoyar el seguimiento del paciente por parte de atención primaria, especialmente en el caso de las enfermedades crónicas.

En el futuro, es probable que los hospitales comarciales utilicen de forma rutinaria aplicaciones de telemedicina para consultar con sus centros de referencia y que los centros de atención primaria las apliquen frecuentemente para contactar con los especialistas en hospitales, de forma que es posible que desaparezca el prefijo *tele-* para convertirse en una forma habitual de asistencia médica. La implantación de sistemas de teleconsulta a domicilio puede reducir costes en la atención de los pacientes crónicos, que representan la mayor parte del gasto para los servicios de salud².

Las nuevas tecnologías simplemente abren una puerta más en la relación médico-paciente, aunque no sustituyen la relación física presencial;

solo complementan y pueden ser un buen vehículo de educación sanitaria o de apoyo y seguimiento de los pacientes, además de la relación presencial.

Por otro lado, plantean problemas relacionados con la privacidad, la comprobación de datos personales, la facturación del proceso y diversas cuestiones legales asociadas a la práctica de la telemedicina. Algunos de estos inconvenientes se solucionan con nuevos protocolos seguros, la encriptación y la firma electrónica, pero probablemente se necesite un nuevo marco legal en nuestro país que dé mayor seguridad jurídica a las decisiones médicas que se toman a distancia con o sin asistencia de personal sanitario en el otro extremo (Tabla 1).

APLICACIONES DE LA TELENEUROLOGÍA

La teleneurología se ha desarrollado de forma importante en la valoración especializada de pacientes con ictus agudo (*teleictus*) y está avanzando con buenos resultados en otros campos de la neurología. En el ámbito ambulatorio se ha evaluado su aplicación en la consulta de neurología general para el seguimiento de pacientes tras una evaluación presencial inicial, y se ha demostrado que no se modifica significativamente el manejo clínico ni la satisfacción del paciente con respecto al seguimiento presencial, mejorando el acceso del paciente a la atención especializada y reduciendo costes en el transporte³.

Ciertos aspectos de la exploración neurológica, como el tono o la coordinación, pueden ser difíciles de evaluar solamente mediante una inspección visual. La valoración de la fuerza y los reflejos depende del profesional entrenado que colabora a distancia. Las inconsistencias en las respuestas que podrían sugerir un origen funcional o disociativo son, sin duda, difíciles de valorar mediante una videoconferencia. Por otro lado, la visualización del fondo de ojo depende de la disponibilidad de dispositivos periféricos que puedan adquirir la imagen y transmitirla a distancia con buena resolución, pero con frecuencia no están disponibles y tienen un coste elevado.

La teleneurología puede ser de gran ayuda conforme crece la disparidad entre la necesidad de neurólogos y su disponibilidad, especialmente en áreas rurales y en una población que envejece progresivamente.

Teleictus

El *teleictus* se basa en la valoración a distancia del paciente con enfermedad cerebrovascular para

TABLA 1. Limitaciones de la teleneurología

Categoría	Limitaciones
Técnicas	Equipamiento de difícil manejo
	Mala calidad de vídeo o audio
	Conexiones lentas que dificultan la videoconferencia
	Ausencia de periféricos adecuados (p. ej., para evaluar el fondo de ojo)
	Problemas de seguridad de la red
	Problemas de mantenimiento y fallo de los equipos
De la exploración neurológica	Fondo de ojo (precisa dispositivos adecuados)
	Exploración del tono y la coordinación (es difícil mediante una inspección visual)
	Fuerza y reflejos (depende del profesional entrenado que colabora en el lado del paciente)
	Exploración vestibular (precisa dispositivos adecuados)
	Es difícil valorar inconsistencias en la exploración si son de origen funcional o disociativo
De la relación médico-paciente	Despersonalización, comunicación a través de la pantalla y el ordenador, barreras tecnológicas
	Ausencia de contacto físico
	Falta de familiaridad con el equipamiento en cualquiera de los dos extremos
	Participación de terceras personas que pueden limitar la privacidad
Médico-legales	Ausencia actual de un marco legislativo bien definido y específico para la telemedicina

establecer el tratamiento más adecuado utilizando la videoconferencia mediante la exploración estandarizada, la telerradiología y el acceso a los datos de la historia clínica. Mediante el teleictus se ha ampliado el número de pacientes con ictus agudo que se benefician de la fibrinólisis intravenosa, reduciendo el tiempo hasta el inicio del tratamiento en centros distantes donde no está disponible la atención urgente y presencial por parte del neurólogo. Este abordaje ha demostrado su seguridad y ha mejorado el pronóstico de estos pacientes, reduciendo las desigualdades geográficas en la atención al ictus.

Este sistema precisa un asistente previamente capacitado y entrenado que apoye a distancia al neurólogo en la exploración estandarizada (*National Institutes of Health Stroke Scale*) por videoconferencia y en la recogida de otros datos. La tecnología ha evolucionado a sistemas de comunicación portátiles y su aplicación es posible mediante un ordenador portátil –e incluso con teléfonos móviles o tabletas– y una conexión a internet de banda ancha⁴ (Figs. 1 y 2).

En España existe una amplia experiencia en el teleictus en regiones como Baleares, Canarias, Cataluña y Andalucía, con resultados comparables a

los ictus fibrinolisados presencialmente, e incluso ha mejorado el pronóstico de los pacientes al ser tratados más precozmente. Además, puede utilizarse para la selección de pacientes candidatos a tratamiento neurovascular intervencionista, que puede no estar disponible en el hospital de referencia habitual, con el fin de derivar a los pacientes al centro más adecuado y en el menor tiempo posible. Estos beneficios se han demostrado, en combinación con la asistencia organizada, en centros con unidades de ictus, e incluso parecen mantenerse a largo plazo en aquellos pacientes fibrinolisados mediante este sistema^{5,6}.

Aplicación en otras enfermedades neurológicas

Es frecuente que se aproveche la infraestructura instalada de teleictus para la consulta de otras enfermedades neurológicas en el ámbito de la urgencia hospitalaria desde centros que no disponen de neurólogo de guardia; sin embargo, este tipo de valoraciones está poco estandarizado y es necesario evaluar sus resultados y repercusión asistencial en muestras amplias.

En el ámbito ambulatorio, hay desarrollos basados en teleneurología para el seguimiento de pacientes

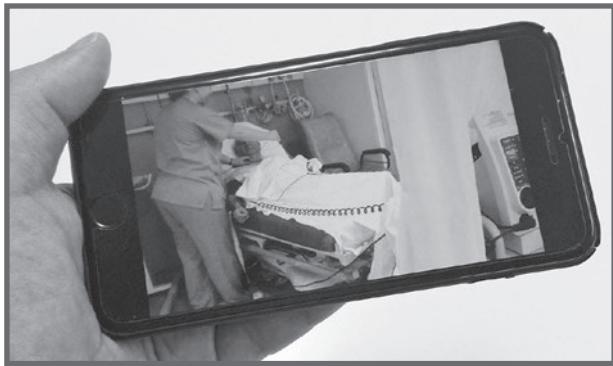


FIGURA 1. Teleconsulta asistida mediante teléfono móvil y conexión segura: acceso al área de urgencias.

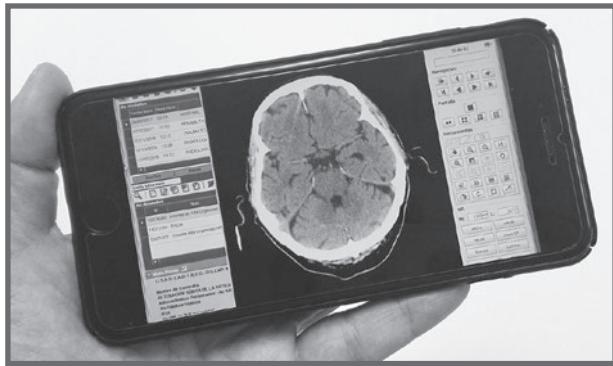


FIGURA 2. Teleconsulta asistida mediante teléfono móvil y conexión segura: acceso a la historia clínica electrónica y las pruebas de neuroimagen.

con procesos como enfermedad de Parkinson y otros trastornos del movimiento, esclerosis múltiple, epilepsia y cefaleas. Igualmente, existen experiencias teleneuroológicas de apoyo a médicos de atención primaria en el diagnóstico de demencias, el seguimiento de pacientes con enfermedad de Alzheimer y el apoyo a sus cuidadores⁷.

La teleneurología se ha empleado incluso en la asistencia a zonas remotas con crisis humanitarias y desastres naturales, principalmente en el manejo de crisis epilépticas y enfermedades neurológicas infecciosas, con buenos resultados y una alta satisfacción de los profesionales que consultan, utilizando recursos mínimos de comunicación asíncrona y de bajo coste⁸.

Monitorización de pacientes

La monitorización a distancia de pacientes mediante dispositivos y sensores móviles, conectados en tiempo real o con posibilidad de grabación y revisión posterior, permite mejorar el diagnóstico en diversos escenarios clínicos. Algunos ejemplos son la detección de episodios de fibrilación auricular paroxística en pacientes con ictus criptogenético, la revisión a distancia de eventos de apnea o arritmias grabados durante la monitorización en unidades de ictus, el registro ambulatorio con actigrafía en pacientes con trastornos del movimiento o la valoración a distancia de registros EEG y vídeo-EEG en epilepsia y en la sospecha de pseudocrisis.

TELENEUROLOGÍA Y COORDINACIÓN CON ATENCIÓN PRIMARIA

La comunicación entre centros de salud y hospitales es básica para mejorar los protocolos coordinados entre los distintos niveles asistenciales,

adecuando las derivaciones y el seguimiento de los pacientes. El aumento progresivo de la edad de la población y el número de pacientes crónicos, con el consiguiente incremento de costes, favorecerá sin duda el empleo de tecnologías de la información que faciliten la relación entre atención primaria y especializada.

Comunicación mediante correo electrónico, chat o videoconferencia aparte, se está evaluando en nuestro ámbito el uso de formularios web seguros que, según los protocolos establecidos en cada centro, permiten estandarizar las derivaciones a neurología y las respuestas del especialista. Esta forma de comunicación permite incorporar las preguntas y respuestas a la base de datos del sistema de información clínica, lo que habilita su posterior consulta y el control de calidad. Además, se pueden generar automáticamente las peticiones de las pruebas complementarias que procedan según el protocolo acordado, a validar posteriormente con firma electrónica. También es posible establecer prioridades en la citación y generar alertas al especialista en determinadas situaciones clínicas.

En nuestro medio, este sistema se ha evaluado en cefaleas, y ha conseguido una disminución de la demora en la atención a consultas de alta resolución y una reducción del número de pruebas complementarias, con buenos niveles de satisfacción por parte del médico de atención primaria y el neurólogo. También en nuestro país, algunos sistemas de telemedicina utilizan este tipo de comunicación en el apoyo al diagnóstico de demencias en atención primaria, con buenos resultados⁷.

En el seguimiento de los pacientes dados de alta de neurología, estos sistemas de comunicación con atención primaria permiten resolver cuestiones y dudas del médico de familia sobre el manejo y tratamiento de los pacientes, lo que evita nuevas derivaciones al centro hospitalario.

El correo electrónico y los foros web permiten ampliar la comunicación del neurólogo con los pacientes y los médicos de atención primaria para resolver dudas tras la consulta física y controlar la evolución. Las experiencias realizadas con teleconsultas por correo electrónico o vía web demuestran que, aunque el paciente está cada vez más y mejor informado, sigue habiendo una importante demanda de información sanitaria no cubierta en muchos casos. Las teleconsultas por correo electrónico sin interacción con el paciente y sin haber realizado una evaluación presencial tienen grandes limitaciones, especialmente si no se dispone de los datos de la historia clínica. Pueden ofrecer información genérica sobre problemas neurológicos al médico de familia o al paciente, pero sin pretender resolver casos concretos. Cuando hay una evaluación presencial previa, complementan la relación médico-paciente tras la consulta, aunque, obviamente, en ningún caso la sustituyen.

DESARROLLO DE PROYECTOS DE TELENEUROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD

Monitorizar los resultados y la calidad es un componente esencial en cualquier proyecto de telemedicina. Pueden utilizarse las mismas variables que en la asistencia presencial, como tiempos puerta a neuroimagen y puerta a aguja, sangrado o situación funcional en el caso del teleictus, a las que podemos añadir parámetros relativos a los tiempos de consulta y de respuesta de teleconsulta. En los pacientes ambulatorios deben considerarse los tiempos de preparación del paciente y la duración de la teleconsulta, las incidencias técnicas, los costes del sistema, el ahorro en desplazamientos al hospital y visitas a urgencias, las pruebas complementarias solicitadas y la satisfacción tanto del paciente como del profesional. En las visitas presenciales posteriores debe registrarse si la valoración directa cambia la actitud diagnóstica o terapéutica con respecto a la teleconsulta^{2,9}.

Tras la fase piloto inicial y un análisis de resultados positivo, es necesario rediseñar el proyecto para aplicarlo y adaptarlo a las necesidades reales del centro y de los pacientes, asegurando la existencia de un coordinador con adecuado liderazgo, la disponibilidad del equipamiento necesario, la formación adecuada de los profesionales y el tiempo necesario en la agenda asistencial para las tareas de teleconsulta¹⁰.

FORMACIÓN EN TELENEUROLOGÍA

Dado que la neurología está evolucionando rápidamente para incorporar la telemedicina en su

práctica diaria, creemos necesario revisar y actualizar el programa de formación de los residentes y la formación continua del neurólogo para incorporar los conocimientos, actitudes, habilidades, competencias y entrenamiento adecuados en este campo.

La Academia Americana de Neurología acaba de publicar una guía para el desarrollo del currículum en teleneurología dirigida no solo a neurólogos, sino también a todo el equipo multidisciplinar que colabora en la atención a distancia del paciente neurológico, tanto en el ámbito hospitalario como en el ambulatorio¹¹. El documento remarca la necesidad de incorporar la teleneurología a la formación de los residentes de neurología durante 3-6 semanas en forma de rotación o distribuidas a lo largo del periodo de residencia. En el programa se detallan los contenidos generales y la forma de evaluación de estas competencias en diversas áreas, como las siguientes: introducción a la tecnología de la telemedicina, cuestiones médico-legales y éticas en teleneurología, actitudes a desarrollar en la comunicación a distancia con el paciente, mantenimiento de la privacidad y obtención del consentimiento informado, y habilidades a desarrollar para obtener una historia clínica y una exploración neurológica adecuadas a través de la teleconsulta con el apoyo de profesionales entrenados.

CONCLUSIONES

La teleneurología está creciendo, más allá del teleictus, para mejorar la asistencia neurológica a zonas distantes, facilitar el seguimiento de los pacientes neurológicos y mejorar la comunicación entre atención primaria y neurología y entre el neurólogo y el paciente. Puede beneficiar tanto a la asistencia urgente como a la ambulatoria, así como a la monitorización remota, reduciendo costes y desplazamientos, especialmente en la atención de los pacientes crónicos. Es probable que en el futuro la consideremos una actividad asistencial de rutina, al igual que la consulta presencial, la hospitalización y la guardia de neurología.

Las nuevas tecnologías aplicadas a la teleneurología y el uso de dispositivos móviles plantean nuevas posibilidades en la relación neurólogo-paciente, pero no sustituyen la relación física presencial. Pueden ser un buen vehículo de educación sanitaria, apoyo y seguimiento complementario de los pacientes.

El desarrollo de proyectos en teleneurología requiere liderazgo, adaptación continua a las necesidades, disponibilidad de recursos técnicos, formación adecuada y tiempo suficiente en la agenda de los profesionales para su correcta implementación.

Dado el rápido crecimiento de la teleneurología, es necesario elaborar un programa dirigido a médicos residentes y especialistas en neurología que incorpore conocimientos, actitudes, habilidades, competencias y entrenamiento específicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Porta-Etessam J, Botia-Paniagua E. Sociedad de la información, nuevas tecnologías y neurología. En: Plan Estratégico Nacional para el Tratamiento Integral de las Enfermedades Neurológicas (PENTIEN II). Madrid: Ediciones SEN, Sociedad Española de Neurología; 2016. p. 251-66.
2. Wechsler LR. Advantages and limitations of Teleneurology. *JAMA Neurol.* 2015;72(3): 349-54.
3. Davis LE, Coleman J, Harnar J, King MK. Teleneurology: successful delivery of chronic neurologic care to 354 patients living remotely in a rural state. *Telemed J E Health.* 2014;20(5):473-7.
4. Mutgi SA, Zha AM, Behrouz R. Emerging subspecialties in neurology: telestroke and teleneurology. *Neurology.* 2015;84(22):e191-3.
5. Jiménez MC, Tur S, Legarda I, et al. [The application of telemedicine for stroke in the Balearic Islands: the Balearic Telestroke project]. *Rev Neurol.* 2012;54(1): 31-40.
6. Pedragosa A, Álvarez-Sabín J, Molina CA, Brugués J, Ribó M. [Endovenous thrombolysis in a district hospital using the telestroke system]. *Rev Neurol.* 2011;53(3): 139-45.
7. Vilalta-Franch J, Garre-Olmo J, López-Pousa S, et al. [Feasibility of a telemedicine support system for diagnosing dementia in primary care]. *Rev Neurol.* 2012;55(5):263-9.
8. Saadi A, Mateen FJ. International Issues: Teleneurology in humanitarian crises: Lessons from the Médecins Sans Frontières experience. *Neurology.* 2017;89(3): e16-e19.
9. Coronado ML, de la Torre I, Herreros J, Cabo J. Mejora de la calidad asistencial mediante la telemedicina y la teleasistencia. En: Gestión de la calidad en las organizaciones sanitarias. Cabo J, ed. Fundación Mapfre/Díaz de Santos; 2014. p. 953-1008.
10. Kamenca A. Building a program in telemedicine. En: *Telemedicine: a practical guide for professionals.* MindView Press, 1.^a ed. 2017.
11. Govindarajan R, Anderson ER, Hesselbrock RR, et al. Developing an outline for tele-neurology curriculum: AAN Telemedicine Work Group recommendations. *Neurology.* 2017;89(9):951-9.