

ARTIGO DE REVISÃO/REVIEW ARTICLE

Teleneurologia: Situação Atual, Oportunidades e Desafios para Portugal

Teleneurology: Current Situation, Opportunities and Challenges in Portugal

Teixeira L¹, Araújo R^{2,3,*}1-<https://orcid.org/0000-0001-6629-8530> / Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal.2-<https://orcid.org/0000-0002-3610-3437> / Serviço de Neurologia, Centro Hospitalar Universitário São João, Porto, Portugal.3-<https://orcid.org/0000-0002-3610-3437> / Departamento de Neurociências Clínicas e Saúde Mental, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal.**Resumo**

A crescente prevalência e a elevada morbimortalidade da doença neurológica em Portugal colocam novos desafios aos cuidados de saúde. Tendo em conta a desigualdade da distribuição regional da especialidade de Neurologia, a teleneurologia apresenta-se como uma alternativa para melhorar a acessibilidade a cuidados especializados. Procedemos a uma revisão da literatura sobre a utilização de teleneurologia, nomeadamente em relação a segurança, benefícios e riscos da sua utilização. Os resultados mostram que a teleneurologia se tem revelado uma ferramenta útil para a orientação de doentes a nível dos cuidados de saúde primários e a nível hospitalar. O seu potencial é especialmente relevante na doença vascular cerebral. A consulta por teleneurologia tem sido considerada satisfatória por doentes e profissionais de saúde, poupando tempo e custos aos doentes e instituições. Entre os desafios à sua implementação generalizada estão os custos do equipamento, a segurança dos dados dos doentes e a (i)literacia digital.

Abstract

The increasing prevalence and high morbidity and mortality of neurological diseases in Portugal poses new challenges for healthcare. Given the unequal regional distribution of neurologists in the country, the implementation of teleneurology emerges as an alternative to improve accessibility to specialised care and to address these long-term challenges. In this article, we review the literature regarding the safety, benefits and risks of using teleneurology in different neurological disorders. The results show that teleneurology has proven to be a useful tool for patient orientation at primary and hospital level. Its potential is particularly relevant in cerebrovascular disorders. Teleneurology consultations have been considered satisfactory by patients and healthcare professionals, saving patients and institutions' time and costs. Challenges to its widespread implementation include equipment costs, patient data security and digital (i)literacy.

Informações/Informations:

Artigo de Revisão, publicado em Sinapse, Volume 20, Número 1, janeiro-março 2020. Versão eletrónica em www.sinapse.pt
 Review Article, published in Sinapse, Volume 20, Number 1, january-march 2020. Electronic version in www.sinapse.pt
 © Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) 2020. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.
 © Author(s) (or their employer(s)) 2020. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

Palavras-chave:

COVID-19;
 Neurologia;
 Portugal;
 Telemedicina.

Keywords:

COVID-19;
 Neurology;
 Portugal;
 Telemedicine.

***Autor Correspondente / Corresponding Author:**

Rui Araújo
 Serviço de Neurologia,
 Centro Hospitalar
 Universitário São João
 Alameda Prof. Hernâni
 Monteiro,
 4200-319 Porto, Portugal
rmma22@gmail.com

Recebido / Received: 2020-02-09
Aceite / Accepted: 2020-05-04
Publicado / Published: 2020-06-30

DOI: 10.46531/sinapse/
 AR/200013/2020

Introdução

I. Epidemiologia da Doença Neurológica

A doença neurológica é muito prevalente, tendo um grande impacto social e económico. Uma análise sistemática de 2010 atribui globalmente a perda de cerca de 2 500 anos de vida ajustados pela incapacidade (DALYs) por 100 000 habitantes à doença neurológica.¹ Estes números têm tendência a aumentar, especialmente nos países desenvolvidos, devido ao envelhecimento da população.² A inovação técnica e científica coloca novos desafios aos países ocidentais. Dada a constante inovação no campo das neurociências e a prevalência da doença neurológica, urge repensar os atuais modelos de prestação de cuidados aos doentes neurológicos.

Considerando as diferentes patologias neurológicas, é relevante destacar o acidente vascular cerebral (AVC) como principal causa de morte em Portugal, com uma taxa de mortalidade padronizada de 54,6 por 100 000 habitantes. É também uma grande causa de morbilidade e incapacidade física prolongada (o AVC isquémico, por exemplo, foi responsável por 248 507 dias de internamento em 2014).^{3,4} Adicionalmente, as síndromes demenciais são muito prevalentes em Portugal, com uma estimativa de 160 287 pessoas afetadas em 2014.⁵ Aproximadamente 5,91% e 24,8% da população portuguesa acima de 60 e 85 anos, respetivamente, sofria de algum tipo de demência em 2014.⁵ Um relatório publicado pela Organização Mundial de Saúde e pela Alzheimer's Disease International estima que em 2050 cerca de 115 milhões de pessoas irão ter doença de Alzheimer, o que representa um crescimento exponencial em comparação com 2010, em que 35,6 milhões sofriam da doença.⁶ De igual forma, as cefaleias têm uma prevalência muito elevada. Um estudo transversal de 1995 aponta que 88,6% da população refere que já sofreu de cefaleias ao longo da vida, sendo que as de intensidade mais elevada constituem 12,4% do total. A cefaleia tipo tensão é a mais comum, seguida da enxaqueca.⁷ Uma revisão sistemática expõe a elevada prevalência das cefaleias, assim como a redução da qualidade de vida, da *performance* escolar e o absentismo laboral que estas acarretam, com significativo impacto social e económico.⁸ Em relação a outras áreas da Neurologia, estima-se que existam em Portugal cerca de 50 000 doentes com epilepsia,⁷ e aproximadamente 5000 com esclerose múltipla (EM).⁷ A prevalência global da esclerose lateral amiotrófica foi estimada em 5,40 por 100 000 habitantes.⁹ Existem ain-

da outras patologias neurológicas com diferentes incidências, de grande relevância social e humana.

Em resumo, é possível dizer que a doença neurológica é prevalente, incapacitante e com tendência crescente.

2. Acessibilidade à Consulta de Neurologia

No que toca à demografia médica em Portugal, segundo dados de 2012 do Colégio de Neurologia, existem em Portugal 3,4 neurologistas por 100 000 habitantes, sendo que os mesmos recomendam que existam quatro neurologistas por 100 000 habitantes.¹⁰ A Direção Geral de Saúde afirma em 2016 que deveriam existir 4,5 neurologistas por 100 000 habitantes em Portugal.¹¹

De acordo com a Rede de Referenciação Hospitalar em Neurologia, publicada em 2016, observava-se uma grande variação regional no número de neurologistas clínicos em Portugal: a Administração Regional de Saúde (ARS) Norte e a ARS Lisboa e Vale do Tejo (LVT) tinham, respetivamente, 99 e 101 neurologistas clínicos. A ARS Centro tinha 60 neurologistas.¹¹ Os dados de 2016 contabilizavam dois especialistas em Neurologia no Hospital de Évora e na ARS Algarve trabalhavam 10 neurologistas. Esta situação traduzia-se num desequilíbrio no número de consultas externas e internamentos em desfavor do Alentejo (830 consultas e 1,5 doentes saídos do internamento de neurologia por 100 000 habitantes) e do Algarve (1238 consultas e 116 doentes saídos do internamento por 100 000 habitantes) em comparação com Norte, Centro e LVT (todos com mais de 3200 consultas e 120 doentes saídos do internamento por 100 000 habitantes).¹¹

Nas ARS Norte, Centro e LVT encontramos os Centros Nacionais de Referência, por exemplo para a epilepsia refratária e paramiloidose familiar, assim como centros especializados em tratamento e unidades de subespecialidades neurológicas como neurofisiologia e neuropatologia, sendo que doentes de outras ARS de vez em quando recorrem a estes centros após referenciação secundária.¹¹ É também de notar que em 2015, a nível nacional, a taxa de cumprimento do tempo máximo de resposta garantido era de 76%, com um espectro extremo entre hospitais (0%-100%).¹¹ A partir destes dados é razoável admitir que populações mais afastadas dos grandes centros hospitalares possam beneficiar de estratégias que aumentem a acessibilidade a consulta de Neurologia ou de subespecialidade.

3. A Telemedicina e a Teleneurologia

A telemedicina utiliza a tecnologia e os avanços eletrónicos para praticar medicina à distância, permitindo um contacto médico-doente em tempo real. A telemedicina está a desenvolver-se rapidamente com o apoio das tecnologias de comunicação, aumentando a equidade e a acessibilidade aos cuidados médicos especializados.¹² Isto é particularmente relevante para populações afastadas dos grandes centros urbanos e para pessoas com mobilidade reduzida. Também abre possibilidades em situações urgentes, em que uma opinião de especialista muitas vezes é necessária, mas não está disponível no local.

Para além dos cuidados urgentes, a teleneurologia permite o seguimento de doentes crónicos. Em Portugal existem já grupos *online* (de *facebook*, *whatsapp*), plataformas de apoio a doentes e grupos de médicos que visam a discussão de casos e a partilha de ideias.¹³ Em vários países (Austrália, os Estados Unidos da América, Canadá, e em alguns centros Europeus) foram já implementadas ferramentas de teleneurologia.

Em Portugal, o Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CHUC) introduziu consultas de urgência de telemedicina na Via Verde do AVC, tendo realizado 2027 consultas entre Agosto de 2015 e 31 de Dezembro de 2018.¹⁴ O programa da Via Verde do AVC da Região Centro inclui, para além do CHUC, outros sete hospitais: o Hospital Distrital da Figueira da Foz, o Centro Hospitalar de Leiria, o Centro Hospitalar Baixo Vouga, o Centro Hospitalar Tondela-Viseu, a Unidade Local de Saúde da Guarda, o Centro Hospitalar da Cova da Beira e a Unidade Local de Saúde de Castelo Branco. Segundo a Ficha Técnica publicada pelo Centro Nacional de Telesaúde, para estabelecer este sistema foram necessários uma plataforma de videoconferência, computadores para registo, acesso à internet e uma plataforma de acesso a imagens de radiologia do hospital de admissão. O médico de serviço à via verde de AVC do hospital de admissão, ao receber um doente com suspeita de AVC, contacta o CHUC para informar que se irá realizar uma teleconsulta, fornecendo os dados do doente para que possa ser aberto um evento de consulta em ambos os hospitais. A partir deste momento, é possível através do portal do profissional estabelecer uma videoconferência com um neurologista de serviço. Assim, o mesmo pode prestar o apoio necessário, nomeadamente à indicação para terapêutica de reperfusão. No final de cada teleconsulta elabora-se um relatório clínico com o parecer

médico e plano de tratamento, que fica disponível no Registo de Saúde Eletrónico do doente.¹⁴ A ARS Alentejo também implementou um programa de telemedicina que abrange os distritos de Évora, Beja e Portalegre, com 28 instalações interligadas, incluindo 22 Centros de Saúde, cinco hospitais regionais e a Administração Regional de Saúde. Neste programa está incluída a especialidade de neurologia.¹⁵

A 6 de março de 2013 foi publicado na 2ª série do Diário da República, o Despacho n.º 3571/2013, que preconiza o desenvolvimento de uma rede de telemedicina no Serviço Nacional de Saúde (SNS). Segundo o mesmo Despacho, os serviços e estabelecimentos do SNS devem priorizar o desenvolvimento de uma estratégia que utilize as tecnologias de comunicação para permitir telemonitorização e teleconsultas em tempo real e em tempo diferido. (a) Os estabelecimentos hospitalares devem também trabalhar com os Agrupamentos dos Centros de Saúde (ACES), sendo recomendada a cooperação com outros hospitais que necessitem do apoio especializado. De acordo com despacho, todas as primeiras consultas devem ser presenciais.¹⁶

É também de realçar que foram definidas seis áreas clínicas – dermatologia, fisioterapia, neurologia, cardiologia, cardiologia pediátrica e pneumologia – a priorizar no desenvolvimento de ferramentas de telemedicina em Portugal, sendo recomendado que se considere a implementação de teleconsultas como alternativa à contratação de médicos especialistas para um estabelecimento hospitalar. No Despacho n.º 3571/2013 sublinha-se que a assistência em casos de urgência neurológica deve ser garantida a todos os doentes, especialmente na Via Verde do AVC e nas unidades de AVC, que deverão contar sempre com a intervenção de neurologistas, independentemente da localização e do tipo de hospital.¹⁶

A 21/07/2016, a Ordem dos Médicos publicou o Regulamento n.º 707/2016 no Diário da República.¹⁷ O artigo 46º sublinha a importância de respeitar a relação médico-doente na telemedicina, mencionando que a telemedicina não pode substituir esta relação. Para além disto, aponta que um médico só deve tomar decisões ou emitir pareceres sobre um caso apresentado por telemedicina se tiver obtido toda a informação necessária através das tecnologias de comunicação disponíveis. Será razoável considerar-se que, em certas situações clínicas, e dada a natureza da própria especialidade, algumas patologias/queixas não sejam compatíveis com

a observação à distância com a tecnologia atual (por exemplo, a realização de fundoscopia ou a avaliação dos reflexos miotáticos).

A recente pandemia COVID-19 levou a alterações profundas a nível dos cuidados de saúde, nomeadamente a nível da redução das deslocações de profissionais e de doentes, assim como à redução ou interrupção de atividade não urgente. A pandemia levou a que, em determinados contextos, o ato médico ocorresse de forma não presencial. A título de exemplo, no Centro Hospitalar Universitário São João, múltiplas consultas de Neurologia decorreram por via telefónica com a concordância do doente ou cuidador. Vários autores sublinham a importância da telemedicina no contexto da pandemia COVID-19.¹⁸ Em relação à teleneurologia em particular, um editorial recente da revista *Neurology* destaca o papel da pandemia no desenvolvimento desta.¹⁹

Revisão bibliográfica

Foi realizada uma revisão da literatura relativamente à telemedicina em Neurologia, utilizando os termos *Telemedicine*, *Mobile Health*, *Telehealth*, *eHealth*, *mHealth* em conjunto com *Neurology*, *Nervous System Diseases*, *Neurologist*. Foram pesquisadas as bases de dados *PubMed* e *Google Scholar* e selecionados os artigos relevantes após análise dos títulos e resumos. Após a revisão foram novamente pesquisadas estas bases de dados utilizando os termos *Telemedicine*, *Mobile Health*, *Telehealth*, *eHealth*, *mHealth* em conjunto com *Epilepsy* e *Dementia*, seguindo o mesmo processo descrito anteriormente, por falta de informação sobre o uso da teleneurologia nestas patologias em específico na pesquisa anterior.

Na secção seguinte apresentamos um resumo dos benefícios e desafios da implementação da teleneurologia mencionados nos diferentes estudos. De seguida fazemos uma revisão relativamente à teleneurologia e as suas aplicações em diferentes patologias neurológicas em específico. Concluímos com uma análise SWOT (**Tabela 1**) das “forças, oportunidades, fraquezas e ameaças” da implementação da teleneurologia em Portugal,²⁰ assim como com uma tabela resumo dos principais estudos analisados (**Tabela 2**).

Resultados

Segundo a Academia Americana de Neurologia (AAN), a teleneurologia tem o potencial de aumentar o acesso à especialidade de neurologia, a produtividade

dos hospitais e a retenção de doentes, o que contribui para a sua custo-efetividade a longo prazo.²¹

Numa revisão da literatura de 2020, o grupo de trabalho de telemedicina da AAN analisa o potencial da teleneurologia em patologias neurológicas específicas, tendo excluído o AVC devido à evidência já existente decorrente das redes de referência para tratamento do AVC isquémico agudo. Assim, nesta revisão, os autores consideram que a grande maioria dos estudos aponta para a não-inferioridade do uso da teleneurologia na satisfação de doentes e médicos na diversidade de patologias neurológicas estudadas – traumatismo cranioencefálico, cefaleia, demência, epilepsia, doenças do movimento, esclerose múltipla e doenças neuromusculares. Apontam também a necessidade de mais estudos que comparem o uso da teleneurologia com consultas presenciais para diferentes patologias.¹²

Relativamente aos cuidados hospitalares, a teleneurologia oferece a possibilidade de contacto e apoio de especialista, de rotina ou emergente, a hospitais sem acesso à especialidade de neurologia, através de tecnologias custo-efetivas com sistemas de vídeo e áudio. Vários estudos mostram que a teleneurologia tem o potencial de evitar transferências desnecessárias e melhorar o diagnóstico, orientação e tratamento dos doentes neurológicos, especificamente em serviços de Medicina Interna.^{12,22}

As consultas de seguimento por telemedicina, tanto em casa dos doentes como com o apoio dos cuidados de saúde primários ou secundários permitem diminuir o tempo e o custo das viagens para os doentes.²¹ Isto é ainda mais relevante em doenças crónicas e degenerativas em que os doentes têm frequentemente limitações de mobilidade.

Um estudo português implementou a telemedicina como uma ferramenta de consulta entre neurologistas do Hospital de Santa Maria (HSM) e especialistas de medicina geral e familiar (MGF) em 1998 durante 14 semanas. Foram discutidos 30 casos através de tecnologia de videoconferência. Os autores do estudo consideraram que existiram ganhos do ponto de vista da acuidade diagnóstica, orientação terapêutica, pedido de exames complementares e deslocações evitáveis ao hospital com a utilização da teleneurologia.²³ Com o desenvolvimento tecnológico dos últimos 20 anos, as potencialidades deste modelo, que ainda não está generalizado, são ainda mais apelativas.

No que toca aos desafios à implementação destas

ferramentas, é necessário ter em conta que o doente tem o direito de recusar a consulta à distância, sendo necessário obter a sua concordância para a realização da consulta de teleneurologia.²⁴ A iliteracia digital é também ainda uma barreira. O apoio local técnico e o treino apropriado dos utilizadores e dos profissionais de saúde são fundamentais para garantir a aplicação adequada da teleneurologia.²⁵

Os custos do equipamento e da sua manutenção, de modo a garantir uma ligação interutilizador de qualidade e com o menor número de falhas possível, constituem também uma barreira à implementação generalizada da teleneurologia. É importante garantir a segurança dos dados dos doentes, garantindo o anonimato e uma encriptação dos dados que garanta a sua inacessibilidade a terceiros.²⁶

Num estudo que comparava as percepções de médicos na Austrália e no Reino Unido relativamente à telemedicina, verificou-se que alguns especialistas exprimiam preocupação com a relação médico-doente em consultas à distância. Mencionaram, por exemplo, que na telemedicina era impossível apertar a mão ao doente. A linguagem corporal tanto do médico como do doente, por serem menos visíveis, afetavam também a qualidade da relação estabelecida.²⁷ Neste mesmo estudo, a ausência de uma relação prévia de confiança foi também apontada como uma limitação, existindo alguma relutância por parte dos médicos referenciadores em aceitar o parecer à distância de colegas que não conheciam.²⁷ Por outro lado, a confiança nos dados obtidos no exame neurológico por médicos não neurologistas foi apontada como uma limitação por parte de quem emite o parecer. A fundoscopia, o exame dos pares cranianos, da força muscular, do tónus e dos reflexos foram considerados particularmente difíceis.²⁸

I. Áreas Específicas da Neurologia

Doença Vascular Cerebral

A European Stroke Association e a American Heart Association publicaram recomendações relativamente à utilização de telemedicina para doença cerebrovascular aguda.^{29,30,31} Nestas, são discutidos modelos operacionais que visam a criação de redes de referência de forma a se providenciar tratamento reperfusor no menor tempo possível. As *guidelines* apoiam a utilização da telemedicina, nomeadamente na decisão de administração de alteplase em hospitais periféricos através

da articulação com centros de referência a partir da teleconsulta. Adicionalmente, a partilha de imagens de tomografia computadorizada (TC) e angiografia por tomografia computadorizada (angio-TC) em tempo real permite seleccionar adequadamente os candidatos a trombectomia mecânica que deverão ser transferidos.

Prevenção – A telemedicina pode ser utilizada no âmbito da prevenção primária e secundária da doença vascular cerebral. Um estudo piloto com 75 doentes seguidos em consulta de prevenção de AVC implementou um programa de telemedicina para consultas de seguimento hospitalar que demonstrou uma grande satisfação para os doentes quando comparado com as consultas presenciais e foi considerado seguro pelos especialistas. Os ganhos foram particularmente significativos em termos de custos, nomeadamente em termos da deslocação.³² Uma revisão da literatura aponta também que a telemedicina tem potencial para garantir apoio aos cuidados primários para a prevenção do AVC em zonas sem acesso a consultas especializadas.²⁵

Intervenção especializada no Serviço de Urgência – As terapêuticas de reperfusão (nomeadamente fibrinólise endovenosa e trombectomia mecânica) revelaram-se de enorme importância nos últimos anos, alterando o paradigma do tratamento do AVC isquémico agudo. A pouca familiaridade dos profissionais com estas técnicas, assim como a indisponibilidade física das mesmas em alguns centros, foram apontadas como causas para a exclusão de alguns doentes que poderiam beneficiar destas terapêuticas.³³ Demonstrou-se, através de uma grande quantidade de estudos prospetivos realizados em vários países, que o contacto por telemedicina com um neurologista em salas de emergência de hospitais sem acesso à especialidade melhorou a triagem e aumentou as taxas de fibrinólise e o prognóstico funcional a longo prazo em doentes com AVC, sem aumentar as complicações do tratamento.³⁴⁻³⁶ Alguns estudos longitudinais obtiveram até, com técnicas de telemedicina, resultados não inferiores aos resultados obtidos com médicos especialistas a avaliar os doentes no local.^{37,38}

Pré-hospitalar – A integração de serviços de telemedicina e de radiologia em ambulâncias e *Mobile Stroke Treatment Units (MSTUs)*(b) permite aumentar a velocidade de acesso dos doentes em fase aguda de AVC a médicos especialistas de modo a diminuir o tempo de acesso a fibrinólise ou trombectomia mecânica. Já se realizaram alguns estudos prospetivos, tanto na

Europa como nos Estados Unidos da América, que demonstraram uma redução no tempo de acesso ao tratamento.^{25,39} Serão necessários mais estudos para avaliar o custo-efetividade de tais intervenções e os benefícios na morbidade e mortalidade dos doentes.³⁵

Reabilitação – Uma revisão da literatura aponta que a telemedicina permite auxiliar na reabilitação de doentes com sequelas de AVC, através do apoio multidisciplinar nas suas próprias casas e no seu próprio ambiente, quando estes têm dificuldade em deslocar-se a centros de reabilitação.²⁵

Demências

Um estudo na Alemanha desenvolveu um portal na internet com o intuito de ligar 42 cuidadores de doentes com demência entre eles e com profissionais de saúde, e também de os apoiar com motores de busca e informações úteis relativamente à progressão da doença e cuidados básicos. O estudo teve bons resultados, com 89% dos cuidadores interessados em continuar com acesso à plataforma após esta experiência.⁴⁰

Foi realizada uma revisão que visava estudar o apoio de ferramentas de telemedicina como *websites*, aplicações móveis e ferramentas de comunicação com profissionais de saúde em casos de demência. Esta revisão concluiu que a teleneurologia pode ajudar doentes com demência na gestão da sua doença, principalmente em fases iniciais. Em fases mais avançadas, a telemonitorização demonstrou-se útil.⁴¹

Cefaleias

O apoio da neurologia através de tecnologias de comunicação pode melhorar a orientação, diagnóstico e tratamento de doentes que recorrem aos cuidados de saúde primários com cefaleias.²³ O apoio a serviços de Medicina Interna através de telemedicina mostrou também benefícios no que toca à gestão e tratamento destes doentes, como mostra um estudo que ligou durante 39 meses um hospital central com serviço de neurologia a 10 hospitais sem apoio da especialidade. Estes hospitais, que previamente a esta intervenção referenciavam 100% dos doentes neurológicos, com apoio da teleneurologia geriram 87% dos doentes sem referência, 6% dos quais eram casos de cefaleia.²²

A European Headache Federation publicou um conjunto de *guidelines* sobre como obter uma segunda opinião de um especialista em casos de cefaleia através

de telemedicina. As *guidelines* focam-se sobretudo na obtenção completa dos sinais, sintomas e exames complementares de diagnóstico e propõe um modelo de formulário a seguir.⁴²

Doenças do movimento

Um estudo prospetivo aleatorizado comparou durante um ano os cuidados de saúde normais que 195 doentes com doença da Parkinson recebiam com estes mesmos cuidados mais a possibilidade de realizarem quatro consultas de telemedicina com um neurologista, a partir das suas casas. O estudo mostrou que as consultas de telemedicina na doença de Parkinson são seguras e eficazes, não alterando a qualidade de vida destes doentes comparativamente com as consultas presenciais e reduzindo o tempo e custo das viagens.⁴³

Um estudo piloto avaliou os benefícios de estabelecer um canal de comunicação disponível 24 horas, com vídeo e áudio, de maneira a que 50 doentes com Doença de Parkinson avançada pudessem contactar neurologistas quando tivessem sintomas agudos, para que a medicação pudesse ser ajustada rapidamente e o progresso monitorizado. Durante o período do estudo de um ano, 264 chamadas foram realizadas, sendo que este estudo demonstrou que um apoio 24 horas, sete dias por semana era possível, com resultados compatíveis com uma melhor qualidade de vida dos doentes e um grande interesse por parte dos mesmos em prolongar o apoio para além do período do estudo de um ano.⁴⁴

Cada vez mais projetos de telemedicina e cuidados continuados com ferramentas de comunicação estão a integrar doentes com doenças do movimento, em diferentes países, e verifica-se que têm revelado bons resultados de acessibilidade e satisfação quer dos doentes quer dos profissionais de saúde.⁴⁵

Doença do Neurónio Motor

Uma revisão sistemática publicada em 2016 concluiu existir pouca investigação na área da telemedicina aplicada a doentes com esclerose lateral amiotrófica.⁴⁶ Os autores sublinham a particular importância de utilizar ferramentas de boa qualidade e acessibilidade, dadas as alterações da mobilidade e comunicação que estes doentes apresentam.⁴⁶ Alguns estudos observacionais apontam vantagens da teleneurologia na prestação de cuidados a estes doentes, em particular a nível dos custos de deslocação.⁴⁷

Um estudo holandês seguiu quatro doentes com esclerose lateral amiotrófica através de teleconsulta com um médico de reabilitação, para além dos seus cuidados de saúde habituais. Os doentes demonstraram satisfação com a telemedicina, especialmente para questões práticas da gestão da doença, mas mencionaram que em caso de discussão de temas com elevada carga emocional preferiam consulta presencial.⁴⁸

Um estudo publicado em 2018 demonstrou os resultados de um programa de telemedicina utilizado em complemento às consultas tradicionais, com auto-registo de sinais vitais e sintomas. O registo era posteriormente revisto por um profissional de enfermagem, que contactava o doente, podendo antecipar consulta ou convocar uma reunião multidisciplinar. Foram incluídos 40 doentes com o diagnóstico de doença do neurónio motor. Os autores mostraram benefícios na deteção de complicações agudas e no acompanhamento dos doentes, em comparação com o contacto em consulta isolado.^{49,50}

Não encontramos artigos referentes a teleneurologia em outras doenças neuromusculares na literatura.

Epilepsia

Um estudo 41 doentes com epilepsia que residiam longe do centro onde tinham as consultas de neurologia. Durante seis meses,¹⁸ doentes continuarem com apoio presencial e 23 passaram a ser seguidos através de um centro de teleneurologia. Após o estudo, 83% dos doentes afirmaram preferir a próxima consulta por teleneurologia, sendo que se observou uma grande redução nos custos da viagem e dias de trabalho perdidos para doentes e acompanhantes em caso de consultas presenciais.⁵¹

Uma revisão demonstrou que a teleneurologia tem potencial para o seguimento de doentes com epilepsia que residem em áreas remotas, sendo comparável com consultas de seguimento presenciais.²⁶

Doenças Desmielinizantes

Um estudo que realizou 36 consultas de seguimento por videoconferência em casa de doentes com EM demonstrou uma satisfação por parte dos mesmos comparável à satisfação de consultas presenciais, sendo que 97,1% recomendariam consultas de telemedicina a outros.⁵²

Os 74 centros de neurologia que responderam a um inquérito sobre telemedicina realizado na Alemanha, afirmaram ter interesse em ferramentas de teleneurologia que permitissem a coleção de mais dados, sintomas

e sinais em doentes neurológicos e com EM, com 87% a mostrar interesse numa plataforma de documentação e discussão de casos de doentes com EM. Também estariam interessados em aumentar o contacto entre doentes e profissionais de saúde, assim como a educação para a saúde através do uso da tecnologia.⁵³

Sono

O sono é uma área da Neurologia em que a telemedicina pode ser igualmente útil. Um ensaio clínico na área da insónia mostrou benefício nos doentes expostos a um programa *online* interativo e automatizado, de terapia cognitivo-comportamental para a insónia, quando comparado com programas “estáticos” de informação aos doentes. O ensaio mostrou benefício a nível de escalas de gravidade de insónia, como a *Insomnia Severity Index* (ISS), entre outras.⁵⁴

A Academia Americana da Medicina do Sono (AAMS) publicou um position paper definindo a abrangência e aplicabilidade teleneurologia na área. A AAMS mostra-se favorável à utilização da teleneurologia, enfatizando que as interações “simultâneas” (ie, em que o doente e o médico comunicam em tempo real) poderão ser melhores do que outras modalidades de teleconsulta sobretudo em gestos mais sensíveis, como a prescrição. Apoiam também a teleneurologia como ferramenta de educação para a saúde e interação com os cuidados de saúde primários.⁵⁵

2. Análise SWOT

Seguidamente apresentamos na **Tabela 1** uma análise SWOT relativa às forças, fraquezas, oportunidades e ameaças à implementação da teleneurologia em Portugal. As forças e oportunidades principais prendem-se com a possibilidade de realizar uma consulta com segurança e considerada satisfatória para os doentes, a prestação de intervenção especializada em contextos de urgência e redução de deslocações e transferências desnecessárias. Contudo, a perda da interação presencial com possível prejuízo da relação médico-doente, a impossibilidade de realizar determinadas manobras do exame neurológico como a fundoscopia ou a pesquisa de reflexos miotáticos, assim como os custos da instalação e manutenção do equipamento são as principais fraquezas e ameaças à implementação da teleneurologia.

Apresentamos também na **Tabela 2** um resumo dos principais estudos relativos à teleneurologia em diferentes áreas da Neurologia.

Tabela 1. Análise SWOT da implementação de teleneurologia em Portugal

Teleneurologia (Influências Internas)		Implementação em Portugal (Influências Externas)	
Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
Tempo e custo de viagens reduzido para doentes	Relação médico-doente	Acesso mais equitativo dos doentes à especialidade de neurologia	Custo inicial e de manutenção de equipamento
Não inferioridade na satisfação de doentes	Menor rigor semiológico - impossibilidade de realizar exame neurológico completo	Custo-benefício a longo prazo	Segurança dos dados dos doentes
Considerada segura por especialistas e estudos		Seguimento prolongado de doenças crónicas incapacitantes	Iliteracia digital
Diagnóstico, orientação e tratamento em cuidados primários com apoio especialista		Evita transferências desnecessárias	

Tabela 2. Resumo dos principais estudos relativamente ao uso da telemedicina nas diferentes áreas da neurologia

Autor, ano, (país)	Referência	Área	Metodologia	Tamanho amostra	Resultados principais
Harper, et al, 2019, EUA	22	Neurologia geral	Discussão de casos entre hospitais comunitários e terciários (com Neurologia)	3626 consultas de teleneurologia	Redução da referenciação para hospitais terciários em 87%, com satisfação dos médicos.
Paiva, et al, 2000, Portugal	23	Neurologia geral	Discussão de casos em cuidados de saúde primários por teleneurologia	30 doentes	Ganhos em capacidade diagnóstica (43%) e terapêutica (50%); redução de 20% da referenciação para consulta hospitalar.
Bodechtel, et al, 2013, Alemanha	35	Doença vascular cerebral	Teleconsultas para a abordagem do AVC agudo	1413 teleconsultas	Apoio na decisão da realização de fibrinólise. 24% transferências para centros com terapêutica de fase aguda.
Nguyen-Huynh, et al, 2018, EUA	36	Doença vascular cerebral	KPNC* EXPRESS program†	867 doentes tratados com fibrinólise	Aumento dos doentes tratados com fibrinólise (34/mês vs 62/mês). Diminuição tempo porta-agulha de (53,5 vs 34 minutos). Aumento do número de hemorragias intracerebrais (3,8% vs 2,2%).
Fong, et al, 2015, Japão	37	Doença vascular cerebral	Comparação de consultas por telefone e telerradiologia com consultas presenciais no AVC agudo	152 doentes sujeitos a fibrinólise	Outcome ligeiramente melhor dos doentes discutidos com teleneurologia.
Nardetto, et al, 2016, Itália	38	Doença vascular cerebral	Comparação de teleneurologia com consultas presenciais no AVC agudo	131 doentes sujeitos a fibrinólise	Sem diferenças estatisticamente significativas nos tempos porta-agulha e porta-TAC.
Itrat, et al, 2016, EUA	39	Doença vascular cerebral	Comparação da abordagem do AVC agudo em MSTIs‡ com cuidados habituais	100 doentes com sintomas de AVC	Tempo porta-TAC e porta agulha reduzido no grupo MSTIs.
Beck, et al, 2017, EUA	43	Doença de Parkinson	Cuidados de saúde habituais comparados com cuidados de saúde habituais associados a teleneurologia	195 doentes com doença de Parkinson	Poupança significativa de tempo e deslocamentos nos doentes submetidos a teleconsulta.
Durner, et al, 2017, Alemanha	44	Doença de Parkinson	Serviço de tratamento em casa 24/7 com <i>live stream</i>	50 doentes, 264 teleconferências.	75% dos doentes gostariam de continuar com o tratamento domiciliário.
Nijeweme-d'Hollosy, et al, 2006, Holanda	48	Esclerose lateral amiotrófica	Teleneurologia para além dos cuidados de saúde habituais	4 doentes	Doentes satisfeitos com teleneurologia e com ferramentas de telecomunicação nos cuidados de saúde.
Hobson, et al, 2019, Reino Unido	49	Doença do neurónio motor	Teleneurologia associado a cuidados habituais comparando com cuidados habituais	40 doentes e 37 cuidadores	Adesão elevada, identificação adequada de complicações agudas.
Ahmed, et al, 2008, Canadá	51	Epilepsia	Teleneurologia comparada com consultas presenciais	41 doentes	83% dos doentes preferiam a teleconsulta; redução significativa de custos.
Robb, et al, 2019, EUA	52	Esclerose múltipla	Viabilidade, custos e satisfação dos doentes com a utilização de teleneurologia	36 doentes	Satisfação dos doentes; menores custos.
Ritterband LM, 2017, EUA	54	Sono	Efeitos em insónia crónica de programa automatizado de terapia cognitivo-comportamental comparado com informação online	303 doentes	Menor severidade de insónias, tempo para adormecer e número de vezes que acordaram com terapia cognitivo-comportamental

A Kaiser Permanente Northern California (KPNC) é uma rede de cuidados de saúde Americana, sediada na Califórnia, mas que opera em 8 estados, incluindo através de clínicas, hospitais e outros centros de cuidados. † O Stroke EXpediting the PRocess of Evaluating and Stopping Stroke (EXPRESS) program, desenvolvido pela KPNC, é um programa de gestão dos casos agudos do AVC que permite que todos os casos de AVC sejam ativamente geridos por um neurologista, através do uso da telemedicina. ‡ Mobile Stroke Treatment Units (MSTIs) são unidades móveis de tratamento de AVCs equipadas com tecnologia de telemedicina e telerradiologia, assim como com o material necessário para tratar o AVC em fase aguda.

Conclusão

Em Portugal existem desigualdades no acesso à especialidade de neurologia. Acresce a isso o facto de a doença neurológica afetar, frequentemente, população idosa com dificuldades cognitivas e de mobilidade. Adicionalmente, o cenário atual de pandemia COVID-19 vem reforçar a necessidade de utilizar outras estratégias a nível da prestação de cuidados como a teleneurologia. A evidência mostra segurança e satisfação de profissionais e doentes em relação a este tipo de teletrabalho. A Academia Americana de Neurologia tem um grupo de trabalho dedicado especificamente à teleneurologia, tendo promovido recentemente eventos formativos *online*,²⁴ dado o maior recurso a esta ferramenta nos últimos meses no contexto de pandemia.

Dentro das várias áreas da Neurologia, a evidência em relação à teleneurologia é mais robusta para a doença vascular cerebral, sobretudo no contexto de AVC agudo e referenciação inter-hospitalar para tratamento reperfusor. Existe literatura que demonstra benefício da teleneurologia também noutras áreas, como as doenças do movimento, cefaleias, sono, epilepsia e demência. A análise SWOT realizada demonstra uma preponderância de forças e oportunidades em comparação com as fraquezas e ameaças identificadas.

Assim, a teleneurologia poderá contribuir para atender às necessidades crescentes de cuidados de Neurologia, em particular de uma população mais envelhecida com residência longe dos centros urbanos. ■

- (a) **Teleconsultas em tempo diferido** implicam a recolha de dados na presença do paciente, que são depois enviados através de redes de comunicação para análise posterior, com o intuito de receber uma opinião especializada.
- (b) **MSTUs** são unidades móveis de tratamento de AVCs, equipadas com tecnologia de telemedicina e telerradiologia, assim como com o material necessário para tratar o AVC em fase aguda, através de terapêuticas de reperfusão, redução da pressão arterial, entre outros.

Responsabilidades Éticas

Conflitos de Interesse: Os autores declaram não possuir conflitos de interesse.

Suporte Financeiro: O presente trabalho não foi suportado por nenhum subsídio ou bolsa.

Proveniência e Revisão por Pares: Não comissionado; revisão externa por pares.

Ethical Disclosures

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financial Support: This work has not received any contribution grant or scholarship.

Provenance and Peer Review: Not commissioned; externally peer reviewed.

References / Referências

1. Murray CJL, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380:2197–223. doi:10.1016/S0140-6736(12)61689-4.
2. Dorsey ER, Sherer T, Okun MS, Bloem DR. The emerging evidence of the Parkinson pandemic. *J Parkinsons Dis*. 2018;8:S3–8. doi: 10.3233/JPD-181474.
3. Li WA, Geng X, Ding Y. Stroke is a global epidemic: new developments in clinical and translational cerebrovascular diseases research. *Neurol Res*. 2017;39:475–6. doi:10.1080/01616412.2017.1330307.
4. Ferreira RC, Neves RC, Nogueira PJ, Farinha CS, Oliveira AL, Soares A, et al. Portugal - Doenças Cérebro-Cardiovasculares em Números - 2015. Lisboa: Direção-Geral da Saúde; 2016.
5. Santana I, Farinha F, Freitas S, Rodrigues V, Carvalho Á. Epidemiologia da Demência e da Doença de Alzheimer em Portugal: Estimativas da Prevalência e dos Encargos Financeiros com a Medicação. *Acta Med Port*. 2015;28:182–8. doi:10.20344/amp.6025.
6. Wortmann M. Dementia: A global health priority - Highlights from an ADI and World Health Organization report. *Alzheimer's Res Ther*. 2012;4:4–6. doi: 10.1186/alzrt143.
7. Direção-Geral da Saúde. Estudo EMCoDe: Esclerose Múltipla – Conhecer e Desmistificar. Lisboa: DGS;2011.
8. Leonardi M, Raggi A. A narrative review on the burden of migraine: When the burden is the impact on people's life. *J Headache Pain*. 2019;20:41. doi:10.1186/s10194-019-0993-0.
9. Chiò A, Logroscino G, Traynor BJ, Collins J, Simeone JC, Goldstein LA, et al. Global epidemiology of amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review of the published literature. *Neuroepidemiology*. 2013;41:118–30. doi:10.1159/000351153.
10. Colégio de Neurologia da Ordem dos Médicos. Estudo de Evolução Prospetiva de Médicos no Sistema Nacional de Saúde - Neurologia. 2012. Lisboa: OM; 2012.
11. Direção Geral da Saúde. Rede de Referência Hospitalar em Neurologia. 2016.Lisboa: DGS; 2016
12. Hatcher-martin JM, Adams JL, Anderson ER, Bove R, Burrus TM, Chehrena M, et al. Telemedicine in neurology - Telemedicine Work Group of the American Academy of Neurology update. *Neurology*. 2020;94:1–9. doi:10.1212/WNL.00000000000008708
13. Pestana SE. Saúde Web 2.0 – O Papel Das Comunidades Virtuais De Doentes Na Área Da Saúde: Um Estudo De Caso Para Portugal. [Dissertação académica, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Universidade Nova de Lisboa]. Lisboa: ISEGI, UNL: 2010.
14. Centro Nacional de Telessaúde. Ficha Técnica - Teleconsulta de Urgência na Via Verde do AVC. Lisboa: CNT; 2019.
15. ARS Alentejo. Programa de Telessaúde do Alentejo: Preambulo. [Accessed March 8, 2020] Available from: <http://www.arsalentejo.min-saude.pt/Profissionais/ProgramaTelessaudeAlentejo/Paginas/Preambulo.aspx>
16. Despacho n.º 3571/2013. Diário da República. 2a série. No 46 (06-03-2013), p. 8325–6.
17. Regulamento n.º 707/2016. Diário da República. 2a série. No139 (21-07-2016), p. 444–51.
18. Hollander JE, Carr BG. Virtually Perfect? Telemedicine for

- Covid-19. *N Engl J Med*. 2020 (in press). doi:10.1056/NEJM2003539.
19. Klein BC, Busis NA. COVID-19 is catalyzing the adoption of teleneurology. *Neurology*. 2020 (in press). doi:10.1212/WNL.0000000000009494.
 20. Pickton DW, O'Brien S. What's swot in strategic analysis? *Strateg Chang*. 1998;7:101–9. doi:10.1002/(SICI)1099-1697(199803/04)7:2
 21. Wechsler LR, Tsao JW, Levine SR, Swain-Eng RJ, Adams RJ, Demaerschalk BM, et al. Teleneurology applications: Report of the telemedicine work group of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2013;80:670–6. doi:10.1212/WNL.0b013e3182823361.
 22. Harper K, Mcleod M, Brown SK, Wilson G, Turchan M, Gittings EM, et al. Teleneurology service provided via tablet technology: 3-year outcomes and physician satisfaction. *Rural Remote Health*. 2019;19:4743. doi:10.22605/RRH4743.
 23. Paiva T, Coelho H, Almeida A, Navarro T, Teles Araújo M, Belo C. Teleconsulta em neurologia na Unidade de Saúde A: Abordagem Preliminar. *Acta Med Port*. 2000; 13:149–58.
 24. Free Webinar: Telemedicine and COVID-19 - American Academy of Neurology. [Accessed March 8, 2020] Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=Pw-Jdy3-T9g>
 25. Akbik F, Hirsch JA, Chandra RV, Frei D, Patel AB, Rabinov JD, et al. Telestroke: The promise and the challenge. Part two - expansion and horizons. *J Neurointerv Surg*. 2017;9:361–5. doi:10.1136/neurintsurg-2016-012340
 26. Patel UK, Malik P, DeMasi M, Lunagariya A, Jani VB. Multidisciplinary Approach and Outcomes of Tele-neurology: A Review. *Cureus*. 2019;11:e4410. doi:10.7759/cureus.4410.
 27. Bagot KL, Cadilhac DA, Bladin CF, Watkins CL, Vu M, Donnan GA, et al. Integrating acute stroke telemedicine consultations into specialists' usual practice: A qualitative analysis comparing the experience of Australia and the United Kingdom. *BMC Health Serv Res*. 2017;17:751. doi:10.1186/s12913-017-2694-1.
 28. Wechsler LR. Advantages and limitations of teleneurology. *JAMA Neurol*. 2015;72:349–54. doi:10.1001/jamaneurol.2014.3844.
 29. Hubert GJ, Santo G, Vanhooren G, Zvan B, Campos ST, Alashev A, et al. Recommendations on telestroke in Europe. *Eur Stroke J*. 2019;4:101–9. doi:10.1177/2396987318806718.
 30. Wechsler LR, Demaerschalk BM, Schwamm LH, Adeoye OM, Audebert HJF, Christopher V, et al. Telemedicine quality and outcomes in stroke: A scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2017;48:e3–e25. doi:10.1161/STR.0000000000000114.
 31. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019;50:e344–e418. doi:10.1161/STR.0000000000000211.
 32. Appireddy R, Khan S, Leaver C, Martin C, Jin A, Durafourt BA, et al. Home Virtual Visits for Outpatient Follow-Up Stroke Care: Cross-Sectional Study. *J Med Internet Res*. 2019;21:e13734. doi:10.2196/13734
 33. Seabury S, Bognar K, Xu Y, Huber C, Commerford SR, Tayama D. Regional disparities in the quality of stroke care. *Am J Emerg Med*. 2017;35:1234–9. doi:10.1016/j.ajem.2017.03.046
 34. Sauser-Zachrisson K, Shen E, Sangha N, Ajani Z, Neil WP, Gould MK, et al. Safe and Effective Implementation of Telestroke in a US Community Hospital Setting. *Perm J*. 2016;20:11–5. doi:10.7812/TPP/15-217.
 35. Bodechtel U, Puetz V. Why Telestroke networks? Rationale, implementation and results of the Stroke Eastern Saxony Network. *J Neural Transm*. 2013;120:S43–7. doi:10.1007/s00702-013-1069-y.
 36. Nguyen-Huynh MN, Klingman JG, Avins AL, Rao VA, Eaton A, Bhopale S, et al. Novel telestroke program improves thrombolysis for acute stroke across 21 hospitals of an integrated healthcare system. *Stroke*. 2018;49:133–9. doi:10.1161/STROKEAHA.117.018413.
 37. Fong WC, Ismail M, Lo JWT, Li JTC, Wong AHY, Ng YW, et al. Telephone and teleradiology-guided thrombolysis can achieve similar outcome as thrombolysis by neurologist on-site. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015;24:1223–8. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.01.022
 38. Nardetto L, Dario C, Tonello S, Brunelli MC, Lisiero M, Carraro MG, et al. A one-to-one telestroke network: the first Italian study of a web-based telemedicine system for thrombolysis delivery and patient monitoring. *Neurol Sci*. 2016;37:725–30. doi:10.1007/s10072-016-2569-y.
 39. Itrat A, Taqui A, Cerejo R, Briggs F, Cho SM, Organek N, et al. Telemedicine in prehospital stroke evaluation and thrombolysis taking stroke treatment to the doorstep. *JAMA Neurol*. 2016;73:162–8. doi:10.1001/jamaneurol.2015.3849.
 40. Schaller S, Marinova-Schmidt V, Gobin J, Criegee-Rieck M, Griebel L, Engel S, et al. Tailored e-Health services for the dementia care setting: A pilot study of "eHealthMonitor." *BMC Med Inform Decis Mak*. 2015;15:58. doi:10.1186/s12911-015-0182-2.
 41. Bossen AL, Kim H, Williams KN, Steinhoff AE, Strieker M. Emerging roles for telemedicine and smart technologies in dementia care. *Smart Homecare Technol Telehealth*. 2015;3:49–57. doi:10.2147/SHTT.S59500.
 42. Pereira-Monteiro J, Wysocka-Bakowska MM, Katsarava Z, Antonaci F. Guidelines for telematic second opinion consultation on headaches in Europe: On behalf of the European Headache Federation (EHF). *J Headache Pain*. 2010;11:345–8. doi:10.1007/s10194-010-0211-6
 43. Beck CA, Beran DB, Biglan KM, Boyd CM, Dorsey ER, Schmidt PN, et al. National randomized controlled trial of virtual house calls for Parkinson disease. *Neurology*. 2017;89:1152–61. doi:10.1212/WNL.0000000000004357.
 44. Durner G, Durner J, Dunsche H, Walle E, Kurzeuther R, Handschu R. 24/7 Live Stream Telemedicine Home Treatment Service for Parkinson's Disease Patients. *Mov Disord Clin Pract*. 2017;4:368–73. doi:10.1002/mdc3.12436.
 45. Achey M, Aldred JL, Aljehani N, Bloem BR, Biglan KM, Chan P, et al. The past, present, and future of telemedicine for Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2014;29:871–83. doi:10.1002/mds.25903
 46. Hobson EV, Baird WO, Cooper CL, Mawson S, Shaw PJ, McDermott CJ. Using technology to improve access to specialist care in amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. *Amyotroph Lateral Scler Front Degener*. 2016;17:313–24. doi:10.3109/21678421.2016.1165255.
 47. McClellan F, Washington M, Ruff R, Selkirk SM. Early and innovative symptomatic care to improve quality of life of ALS patients at Cleveland VA ALS Center. *J Rehabil Res Dev*. 2013;50:vii–xvi. doi: 10.1682/JRRD.2013.05.0107.
 48. Nijeweme-d'Hollosy WO, Janssen EPF, Huis in 't Veld RMHA, Spoelstra J, Vollenbroek-Hutten MMR, Hermens H. Tele-treatment of patients with amyotrophic lateral sclerosis (ALS). *J Telemed Telecare*. 2006;12:31–4. doi:10.1258/135763306777978434.
 49. Hobson EV, Baird WO, Bradburn M, Cooper C, Mawson S, Quinn A, et al. Using telehealth in motor neuron disease to increase access to specialist multidisciplinary care: a UK-based pilot and feasibility study. *BMJ Open*. 2019;9:e028525. doi:10.1136/bmjopen-2018-028525.
 50. Hobson EV, Baird W, Bradburn M, Cooper C, Mawson S, Quinn A, et al. Process evaluation and exploration of telehealth in motor neuron disease in a UK specialist centre. *BMJ Open*. 2019;9:e028526. doi:10.1136/bmjopen-2018-028526.
 51. Ahmed SN, Mann C, Sinclair DB, Heino A, Iskiw B, Quigley D, et al. Feasibility of epilepsy follow-up care through telemed-

- icine: A pilot study on the patient's perspective. *Epilepsia*. 2008;49:573–85. doi:10.1111/j.1528-1167.2007.01464.x.
52. Robb JF, Hyland MH, Goodman AD. Comparison of telemedicine versus in-person visits for persons with multiple sclerosis: A randomized crossover study of feasibility, cost and satisfaction. *Mult Scler Relat Disord*. 2019;36:101258. doi:10.1016/j.msard.2019.05.001.
53. Kern R, Haase R, Eisele JC, Thomas K, Ziemssen T. Designing an Electronic Patient Management System for Multiple Sclerosis: Building a Next Generation Multiple Sclerosis Documentation System. *Interact J Med Res*. 2016;5:e2. doi:10.2196/ijmr.4549.
54. Ritterband LM, Thorndike FP, Ingersoll KS, Lord HR, Gonder-Frederick L, Frederick C, et al. Effect of a web-based cognitive behavior therapy for insomnia intervention with 1-year follow-up: A randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*. 2017;74:68-75. doi:10.1001/jamapsychiatry.2016.3249.
55. Singh J, Badr MS, Diebert W, Epstein L, Hwang D, Karres V, et al. American Academy of Sleep Medicine (AASM) position paper for the use of telemedicine for the diagnosis and treatment of sleep disorders. *J Clin Sleep Med*. 2015;11:1187-98. doi:10.5664/jcsm.5098.