

Telemedicina en procesos de rehabilitación en pacientes con paraplejia bajo el contexto de Atención Primaria de Salud

Telemedicine in rehabilitation processes in patients with paraplegia under
the context of Primary Health Care

Erwin Hernando Hernández-Rincón^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7189-5863>

Catalina Leño-Ramírez¹ <https://orcid.org/0000-0001-5126-9438>

Yuli Viviana Fuentes-Barreiro¹ <https://orcid.org/0000-0003-3869-8195>

María Fernanda Barrera-Orduz¹ <https://orcid.org/0000-0001-8144-0611>

Jhosep Andres Blanco-Mejia¹ <https://orcid.org/0000-0002-5510-4742>

¹Universidad de La Sabana, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Familiar y Salud Pública. Colombia.

*Autor para la correspondencia: erwinhr@unisabana.edu.co

RESUMEN

Encontrar estrategias costo-efectivas para la rehabilitación y la educación del paciente con paraplejia, basado en sus necesidades, es menester para su abordaje integral, así como para la disminución de costos directos e indirectos. La telemedicina podría ser una herramienta adecuada. Este trabajo se propuso realizar una revisión crítica de la literatura sobre la utilidad de la telemedicina para la rehabilitación y el manejo del paciente con paraplejia, en el contexto de la Atención Primaria de Salud. Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Medline y EMBASE, con descriptores tipo MeSH y DeCS. No se aplicó ningún filtro de temporalidad, idioma o grupo etario. Se reunieron 134 artículos. El criterio de búsqueda y de selección se basó en los elementos PICO. Luego del análisis de contenido de cada uno, se escogieron 29 artículos. El análisis crítico de la literatura se realizó por medio de los elementos PRISMA. La telemedicina y la telerrehabilitación son herramientas que pudieran ser útiles para pacientes parapléjicos o cuadripléjicos; sin embargo, no existe literatura ni evidencia sobre este tipo de intervenciones en esta población. Intervenciones en pacientes con enfermedades neurológicas diferentes a la paraplejia muestran que

potencialmente la telemedicina podría tener beneficios y reducir costos en la rehabilitación. Las herramientas tecnológicas y de telemedicina en pacientes parapléjicos podrían favorecer potencialmente su rehabilitación y el uso eficiente de los recursos; no obstante, es necesaria la realización de estudios en el área, para determinar el beneficio real de la telemedicina como estrategia de atención primaria en salud en el paciente con paraplejia y cuadriplejia. **Palabras clave:** Telemedicina; telerrehabilitación; paraplejia; Atención Primaria de Salud; estrategias de salud; aplicaciones de la informática médica; evaluación de necesidades; rehabilitación neurológica.

ABSTRACT

Finding cost-effective strategies for the rehabilitation and education of patients with paraplegia, based on their needs, is necessary for their comprehensive approach, as well as for the reduction of direct and indirect costs. The objective of this work was to perform a critical review of the literature on the usefulness of telemedicine for the rehabilitation and management of patients with paraplegia, in the context of Primary Health Care. A review of the literature in the PubMed, Medline and EMBASE databases was performed with MeSH and DeCS type descriptors. No filter of temporality, language or age group was applied. 134 articles were collected. The searching and selection criteria were based on the PICO elements; after the content analysis of each one, 29 articles were chosen. The critical analysis of the literature was carried out through the PRISMA elements. Telemedicine and telerehabilitation are tools that could be useful for paraplegic or quadriplegic patients; however, there is no literature or evidence on this type of interventions in this population. Interventions in patients with neurological diseases other than paraplegia show that telemedicine could potentially have benefits and reduce rehabilitation costs. The technological and telemedicine tools in paraplegic patients could potentially favor their rehabilitation and efficient use of resources; however, studies in the area are necessary to determine the real benefit of telemedicine as a care strategy primary health in the patient with paraplegia and quadriplegia.

Key words: Telemedicine; telerehabilitation; paraplegia; Primary Health Care; medical informatics applications; needs assessment; neurological rehabilitation.

Recibido: 22/03/2019

Aceptado: 13/09/2019

INTRODUCCIÓN

La paraplejía y la cuadriplejía son condiciones neurológicas producidas secundarias a un daño en la médula espinal que condiciona una pérdida de la fuerza y de la sensibilidad por debajo del área correspondiente a la lesión.⁽¹⁾ Esta entidad puede ser causada por un gran número de patologías sistémicas o primarias, como lo es en mayor frecuencia el trauma raquimedular, que generalmente está asociado a caídas y accidentes de tránsito. A nivel mundial, las lesiones de la médula espinal registran una prevalencia de 490 a 526 pacientes por millón de habitantes, y una incidencia de aproximadamente 13 a 163,4 personas por millón de habitantes con tope de 220 por millón en países no desarrollados.⁽²⁾

Las lesiones medulares pueden presentarse inicialmente con dolor, disestesias y debilidad, de forma súbita o gradual, dependiendo de la etiología causal. Sin embargo, el grado de compromiso y de severidad de esta lesión va a determinar la magnitud de las secuelas y el tipo de discapacidad. En el caso de la paraplejía o de la cuadriplejía, una parálisis completa de las extremidades está acompañada de pérdida del control de esfínteres y, en algunos casos, de disfunción multiorgánica.^(1,2) El pronóstico puede variar en cada paciente. En los casos asociados a trauma, se ha documentado una variabilidad en el déficit motor y sensitivo de días a meses y hasta 2 años, tiempo en el cual se puede observar tanto deterioro como mejoría de los síntomas.⁽³⁾ Incluso, se ha demostrado que aquellos pacientes quienes recuperan algún tipo de funcionalidad en las primeras 72 horas, presentan mejores resultados en cuanto a pronóstico de discapacidad.^(2,4)

Dado el compromiso amplio de la funcionalidad y de la independencia de estos pacientes, el proceso de rehabilitación posterior a la etapa aguda es sumamente relevante, ya que permite alcanzar el mayor grado de funcionalidad e independencia posible; reincorpora al paciente a la sociedad y disminuye el riesgo de complicaciones médicas.⁽¹⁾ Sin embargo, la recuperación neurológica y la mejoría funcional en la mayoría de los pacientes con paraplejía tiende a provocar grandes costos en cuanto a rehabilitación, ingresos y estancia hospitalaria prolongada, especialmente en adultos mayores, quienes denotan gastos mucho más grandes que los pacientes jóvenes con índices pronósticos similares.⁽⁵⁾ En el estudio prospectivo publicado por A. *Kawu* y otros autores, se demuestra cómo el monto

aproximado de costos en la etapa aguda de la enfermedad, para pacientes tratados durante 6 semanas de forma conservadora, se acerca a \$1 598,29, en donde solo el 14,9 % de esta cifra corresponde a gastos de la hospitalización.⁽⁶⁾ No obstante, este déficit económico no solo se presenta en la fase inicial de la enfermedad, sino por el contrario, se ha observado que en la etapa posaguda y crónica (2 años después de la lesión) aún se invierten elevados costos en materia de salud.⁽⁷⁾

La integración de nuevas herramientas tecnológicas de información y comunicación al sistema de salud busca suplir necesidades y fortalecer políticas costo-efectivas de alcance, que promuevan la equidad y la justicia social. La Organización Mundial de la Salud reconoce esta estrategia bajo el término eSalud, la cual ha surgido a partir de los desafíos económicos que enfrentan los gobiernos ante el aumento en la demanda de pacientes crónicos y la reducción de los recursos en salud.⁽⁸⁾ El advenimiento de la tecnología ha transformado la forma en que las personas se relacionan e interactúan, al igual que en el ámbito médico, la percepción del tiempo y la distancia.⁽⁹⁾ La globalización de estos instrumentos ha resultado en un nuevo modelo de atención médica que permite recibir cuidado de forma remota a través de aplicaciones de telemedicina, principalmente en lugares apartados o dispersos.^(8,9)

La Administración de Servicios y Recursos de Salud de los EE.UU. define la telesalud como la interacción de las tecnologías electrónicas y las telecomunicaciones en el soporte de la atención médica a larga distancia, la educación en salud tanto de pacientes y de profesionales, como la administración en salud pública.^(9,10) Los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid definen la telemedicina como aquellas acciones destinadas a la comunicación y a la interacción en tiempo real de profesionales en salud o entre médico y paciente.⁽⁹⁾ Estos dos términos no deben utilizarse de manera indiscriminada, ya que pertenecen a contextos diferentes. En primera instancia, el término telesalud hace referencia al sistema de salud que hace uso de los servicios electrónicos, enfocados no solo en el cuidado del paciente, sino también en la educación, prevención y monitoreo. Por otro lado, la telemedicina, como elemento de la telesalud, hace referencia a servicios de telecomunicaciones únicamente relacionados con la atención en salud.⁽¹⁰⁾

El modelo de telerrehabilitación en enfermedades crónicas, bajo el asesoramiento digital de profesionales de la salud, surge como una alternativa viable, eficaz y no inferior a métodos tradicionales de rehabilitación, con la ventaja de que potencialmente podría reducir costos de desplazamiento y de atención en centros hospitalarios.⁽¹¹⁾ Sin embargo, la información

relacionada con la rehabilitación en enfermedad neurológica, y específicamente en lesiones medulares, es muy limitada. A pesar de estas limitaciones, los pocos estudios apoyan la implementación selectiva de la telemedicina como método de rehabilitación.^(3,12) Dado que las secuelas por paraplejia no solo deterioran el estado de salud del paciente, sino que adicionalmente propician un desequilibrio en cuanto a cargas económicas, funcionalidad de la persona y sistemas financieros familiares, se deben diseñar nuevos mecanismos no solo enfocados a la prevención de lesiones traumáticas, sino también programas costo-efectivos dirigidos al cuidado de pacientes afectados y sus familias. La telemedicina y las herramientas tecnológicas, como estrategias de Atención Primaria de Salud, pudieran ser útiles como parte de la rehabilitación de pacientes con paraplejia, las cuales podrían mejorar la equidad en la atención, reducir costos directos e indirectos, encontrar grupos de soporte para estos pacientes, interconectarlos y vencer las barreras para su atención.^(1,13) En consecuencia, el presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión crítica de la literatura sobre la telemedicina como herramienta en procesos de rehabilitación y manejo multidisciplinario del paciente con paraplejia, bajo el contexto de la Atención Primaria de Salud.

MÉTODOS

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura mediante la búsqueda bibliográfica en las bases de datos de *PubMed*, *Medline* y *EMBASE*. El criterio de búsqueda se fundamentó en los descriptores MeSH y DeCS: *Telerehabilitation; Paraplegia; Primary Health Care; Telemedicine Medical Informatics Applications; Neurological Rehabilitation; Needs assessment*. En una matriz bibliográfica de Excel se reunieron todos los artículos encontrados, luego la de búsqueda unificada y convalidada de los términos previamente descritos. No se utilizaron filtros referentes al año de publicación, ni grupos etarios; se incluyeron artículos escritos en inglés, español, portugués y alemán.

En total, se reunieron 134 artículos y se eliminaron duplicados. El criterio de búsqueda y de selección se basó en los elementos PICO luego del análisis de contenido de cada uno: documentos realizados en humanos, con datos relevantes de telemedicina y telesalud orientados a la descripción epidemiológica, contexto social en pacientes con paraplejia, necesidades del paciente, economía, análisis de costos, implicaciones bioéticas,

rehabilitación-telerrehabilitación y atención primaria en salud. El número final de estudios escogidos fue de 29 artículos para el grupo de trabajo. De acuerdo con los objetivos de este artículo, se establecieron 3 categorías de análisis, en las cuales fueron distribuidos los documentos seleccionados para proceder a la revisión, análisis y síntesis de la información: necesidades del paciente con paraplejia; Atención Primaria de Salud y telemedicina; telerrehabilitación y neurorrehabilitación. En este orden, se organizaron y redactaron los resultados. Se elaboró la discusión basada en el análisis crítico de la literatura por medio de los elementos PRISMA y el estudio de la variabilidad, la fiabilidad y la validez de la información. Adicional a la búsqueda de la literatura realizada con la estrategia previamente descrita, se amplió el registro de información referente a los programas de telemedicina usados en los artículos encontrados.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Necesidades del paciente con paraplejia

Los cambios fisiológicos y psicosociales que presentan los pacientes con paraplejia generan necesidades especiales como individuo y como ser social durante su atención.⁽¹⁴⁾ En primera instancia, se debe fortalecer la relación médico-paciente, ya que concretar el mejor escenario de atención, en el cual se tienen en cuenta los puntos de vista tanto del paciente como el del personal de salud, mejoran los desenlaces.⁽¹⁵⁾

En Nueva Zelanda se realizó un estudio cualitativo descriptivo de 18 pacientes de áreas rurales y suburbanas con discapacidad menor a 12 meses, quienes habían completado su trabajo de rehabilitación con el fin de desarrollar un programa de telerrehabilitación, basado en la experiencia del paciente y del profesional que ofrece el servicio.⁽¹⁶⁾ Se encontró que el uso detallado de ayudas tecnológicas, material gráfico con adecuada explicación de los ejercicios de terapia, la participación de familiares y amigos en los programas de rehabilitación que favorecen la motivación constante, el apoyo del terapeuta, la retroalimentación persistente de los objetivos alcanzados y la esperanza, son marcadores de mejoría en el bienestar del paciente en rehabilitación.⁽¹⁶⁾

Por otro lado, evitar las barreras de acceso a la salud como los problemas de desplazamiento; barreras físicas representadas en instalaciones no aptas para discapacitados; el curso ético en la toma de decisiones y el apoyo psicológico garantizan mejor atención y adherencia al manejo.^(14,17) En este punto, la telemedicina podría reducir estas barreras de

acceso y fomentar la mejoría de la calidad de vida de los pacientes con paraplejia. Esto último se convierte en el principal objetivo terapéutico en este tipo de pacientes en la actualidad.^(15,16)

Otros problemas psicológicos incluyen la aceptación por parte de familiares y amigos, la dignidad personal, la resistencia a la motivación para las actividades de la vida diaria y la rehabilitación vocacional.⁽¹⁸⁾ Esto hace que los centros de atención de estos usuarios presenten desafíos específicos. Un ejemplo referente es el Centro Parapléjico Suizo, el cual estableció un foro de ética para ofrecer apoyo en situaciones difíciles en temas como la comunicación con el paciente, la muerte y el suicidio, el entrenamiento de personas esenciales en el proceso acerca de la toma de decisiones éticas y la comunicación con los pacientes.⁽¹⁴⁾ Estas estrategias disminuyeron problemas en la satisfacción de las necesidades de los pacientes con paraplejia.⁽¹⁴⁾ Las necesidades emocionales podrían abordarse también desde la telemedicina y el apoyo psicológico a pacientes y cuidadores.

Paralelo a esto, aparecen las necesidades de los cuidadores, implicados directos en el proceso de atención de los pacientes parapléjicos. Algunos de los principales puntos radican en la sobrecarga de responsabilidades y en los reingresos hospitalarios explicados, entre otras cosas, por la adicción al hospital y las facilidades de cuidado que los servicios de salud ofrecen; la imposibilidad de adaptar los espacios en el hogar y las dificultades económicas o la negación de la condición de enfermedad de su familiar.⁽¹⁸⁾ Desde esta visión, la telemedicina tiene la potencialidad de disminuir costos para las familias y la de ofertar servicios de acompañamiento, rehabilitación y asistencia psicológica para pacientes y cuidadores, incluso con la posibilidad de formar redes de cuidado y grupos de apoyo.^(10,11)

Finalmente, aparecen otras consideraciones en las necesidades de estos pacientes como la resistencia laboral. Así, por ejemplo, en pacientes con vida laboral activa o gran participación comunitaria el regreso al trabajo se presenta como un gran problema, dadas las limitaciones físicas, mentales y la falta de adaptación de los entornos laborales para personas con condición de discapacidad.^(19,20) Ante esto, las tecnologías podrían fomentar la participación laboral de los pacientes con paraplejia, y la telerrehabilitación la ganancia de funcionalidad y competencias para desarrollar estas labores.^(19,20)

Atención Primaria de Salud y telemedicina

Con la aparición de las nuevas tecnologías en salud, se han definido directrices que debería cumplir cualquier tipo de tecnología en atención de salud al paciente. *Schwamm* menciona 6

pilares básicos de estos servicios: segura, efectiva, centrado en el paciente, oportuno, eficiente y equitativo.⁽¹⁰⁾ Estos principios están en congruencia con los principios de la atención primaria en salud, comprendida como la asistencia sanitaria que usa como eje tecnologías sencillas que se encuentren al alcance de la población general, las cuales son sostenibles para el país y el sistema de salud.⁽²¹⁾

No obstante, surge el cuestionamiento de si estas tecnologías en salud generan algún tipo de impacto sobre los sistemas de salud. Uno de los métodos que se han estudiado con mayor frecuencia es el asesoramiento médico por medio telefónico posterior al egreso del servicio de urgencias, con el fin de disminuir los reingresos que generan costos millonarios al sistema de salud. Los resultados son estadísticamente significativos a favor de su uso; es decir, se estima una reducción importante de reingresos a urgencias cuando se brinda asesoramiento telefónico sobre todo en enfermedades crónicas que incluye patologías cardiovasculares y neurológicas como eventos más frecuentes.⁽¹²⁾ Estos resultados positivos pueden ser extrapolados a otras áreas de la medicina con una percepción positiva por parte de los pacientes y de los profesionales en salud.⁽¹¹⁾

La rehabilitación de las diferentes patologías crónicas exige a los pacientes y familiares tener una determinada disponibilidad de tiempo y de recursos económicos para movilizarse hasta los centros de salud, y la atención en salud se restringe a las instituciones de salud, en muchas ocasiones sin seguimiento por parte del personal médico.⁽¹¹⁾ Todos estos puntos son los optimizados por el uso de las tecnologías, especialmente porque en el caso específico de los pacientes con paraplejia, la movilización representa gran dificultad para sus cuidadores y un aumento en el uso de recursos.⁽¹⁰⁾

A pesar de que la telesalud y los servicios de telemedicina no pueden reemplazar el personal médico, estas herramientas pueden dirigirse a mejorar la oportunidad de atención en salud ante la escasez de recursos humanos entrenados en atención primaria de zonas rurales.^(22,23,24,25,26) Estos recursos permiten lograr controles clínicos y comportamiento adaptados a las necesidades del paciente y a los factores medioambientales, abordar la atención domiciliaria para el tratamiento de enfermedades crónicas, incrementar campañas de medicina preventiva y mejorar la comunicación entre profesionales, con el objetivo de reducir costos y las altas tasas de consulta injustificada en servicios de emergencias en áreas rurales.^(22,23,24,25,26)

En las últimas décadas se ha implementado el uso de ayudas tecnológicas en los servicios de atención primaria de países desarrollados, lo que ha demostrado mayor eficiencia en los

procesos de gestión, en los que se destacan la seguridad del sistema, el mantenimiento de la privacidad y la confidencialidad, y otros como la integración de centros de salud y la interconexión de diferentes sistemas y programas.⁽²⁷⁾ Sin embargo, se ha identificado un bajo nivel de adherencia del personal médico a estos programas, atribuido a la práctica médica tradicional, ante lo cual se ha destacado la necesidad de motivación y capacitación continua a todos los miembros del equipo como un requisito.⁽²⁷⁾

Asimismo, la telemedicina tiene el potencial de permitir que los sistemas de salud ofrezcan mejor atención médica y centrada en el paciente, con el incremento en la eficacia en el uso de recursos; mayor disposición de tiempo de atención a los pacientes; con estrategias específicas como la promoción de la atención clínica a larga distancia; la educación en prevención y promoción de la salud para pacientes, cuidadores y profesionales y la realización de actividades de salud pública y de asuntos administrativos.⁽⁹⁾ A pesar de esto, algunos críticos refieren incomodidad dado el riesgo de comprometer la privacidad y la confidencialidad, la limitación para realizar examen físico vía electrónica, y el riesgo de deteriorar la relación médico-paciente y de reducir la interacción humana.⁽⁹⁾

Telerrehabilitación y neurorrehabilitación

La telerrehabilitación es una nueva herramienta médica que permite un acceso casi universal a los pacientes con lesiones neurológicas a una rehabilitación de calidad y seguimiento a través de medios virtuales.⁽²⁸⁾ Esto asegura a los pacientes de alta complejidad tener un seguimiento transversal y una mejor atención en salud.⁽²⁹⁾ Esta intervención es prometedora en esta población, ya que los pacientes tienen una marcada limitación en sus extremidades que impiden el adecuado transporte y movilización a centros de atención. En la mayoría de los pacientes con enfermedad neurológica incluida en los estudios, la telerrehabilitación tiene una buena aceptación y adherencia, incluso aún mayor que la rehabilitación tradicional, ya que requiere de menos recursos por parte del paciente y sus cuidadores; sin embargo, sí requiere de responsabilidad y motivación para obtener buenos desenlaces.⁽³⁰⁾ Por lo anterior, no todos los pacientes son candidatos a la telerrehabilitación; además requieren de preparación y de los recursos tecnológicos para cumplir con este programa.⁽³¹⁾

En la actualidad no existen estudios analíticos, ensayos clínicos controlados o estudios observacionales, que demuestren igual o mayor efectividad, seguridad y aceptabilidad de la telemedicina y la telerrehabilitación comparada con atención usual presenciada en el paciente con paraplejía y cuadriplejía. Sin embargo, sí existen estudios observacionales y

experimentales, así como revisiones sistemáticas que incluyen pacientes que han sufrido de ataque cerebrovascular (ACV) o patologías neurológicas como la parálisis cerebral, los cuales evalúan y comparan las terapias convencionales con la telerrehabilitación. Dentro de los desenlaces evaluados se encuentran: la recuperación de habilidades motoras gruesas y/o finas; la recuperación de habilidades de la vida diaria y de las capacidades cognitivas y neuropsiquiátricas. Estos estudios permiten tener una visión optimista sobre las potencialidades de la telemedicina y la telerrehabilitación en paciente con paraplejia.^(32,33,34,35,36,37,38)

Chen y otros autores concluyeron que la evidencia era moderada y limitada, con efectos similares de la telerrehabilitación en cualquiera de sus enfoques, en términos de ganancia de habilidades de la vida diaria y funcionalidad motora comparada con la rehabilitación convencional, medidos con el índice de *Barthel* y la escala de *Fugl-Meyer Extremity*.⁽³²⁾ *Sarfo* y otros autores encontraron diferencias estadísticamente significativas en la recuperación funcional del paciente en aquellos en telerrehabilitación comparados con la terapia convencional; sin embargo, no encontraron diferencias para otros desenlaces (disfunción cortical superior, depresión y sobrecarga del cuidador).⁽³³⁾ *Sarfo* descubrió, en un estudio de corte transversal en Ghana, que los pacientes tienen gran aceptación de la telerrehabilitación (80-93 %) sin embargo, presentan limitaciones en el acceso a las tecnologías.⁽³⁴⁾ Fue así también para *Likitlersuang*.⁽³⁵⁾

Levy y otros, además de encontrar mejoría significativa en la medida de independencia funcional (FIM por sus siglas en inglés) y satisfacción con la experiencia de la telerrehabilitación, también mostró reducción en un promedio de 2 774,7 ± 3 197,4 millas de viaje; 46,3 ± \$1 326,9 dólares en dinero por desplazamiento y 46,3 ± 53,3 horas de tiempo, lo que podría sugerir que existe disminución de costos, tiempo y desplazamiento con los programas de telerrehabilitación.⁽³⁶⁾ En el estudio de *Dodakian* y otros, se encontró en pacientes con ACV mejoría de función motora, de habilidades en el uso de computadoras y mejoría en la educación al paciente en tema de prevención de ataques cerebrovasculares.⁽³⁷⁾ Respecto a otros estudios relacionados, *Baque* y otros evaluaron la implementación de un programa de entrenamiento basado en la Web (Mitii™) comparado con terapia usual en niños mayores de 12 meses con lesión cerebral adquirida. Los autores encontraron diferencia significativa a favor de la telerrehabilitación en el puntaje de la prueba de fuerza funcional máxima, sin diferencias en desenlaces secundarios.⁽³⁸⁾

Los elementos de telemedicina encontrados en los programas de rehabilitación de pacientes neurológicos sin paraplejia se enfocaron en la realización de software especializado en terapia física y ganancia de funcionalidad, así como en material educativo para el paciente y sus cuidadores; el uso de internet, computadoras, tabletas, dispositivos de puerto USB especializados y teléfonos inteligentes; la comunicación y el acompañamiento constante entre pacientes y personal de salud en tiempo real y diferido con el uso de tecnologías especiales de comunicación, email, video llamadas y llamadas telefónicas; el soporte técnico necesario; la visita domiciliaria y en menor magnitud las visitas a centros de salud.^(12,23,31,32,33,34,35,36,37,38)

Se destacan en el software empleado los sistemas HCAD, MoUR rehab, aplicación STARFISH, la plataforma NeuroPersonalTrainer, STeleR, Carr y Shepard, el HIPAA *compliant and used Polycom Converged Management Application client software* y el Mitii TM, todas relacionadas con la ganancia de habilidades de la vida diaria, la funcionalidad y la recuperación motriz de las extremidades.⁽³²⁻³⁸⁾ Los dispositivos que por su innovación se destacaron fueron el *Hand Mentor Pro* empleado para ganancia de motricidad gruesa y fina en los miembros superiores;⁽³²⁻³⁴⁾ el *Home Care Activity Desk* como herramienta para la ganancia de funcionalidad en actividades de la vida diaria (terapia ocupacional);⁽³⁴⁾ el uso de juegos 3D⁽³²⁻³⁴⁾ y los sistemas de cámara.⁽³⁵⁾

Del mismo modo que el uso de tecnologías innovadoras es imprescindible para la telerrehabilitación, también lo es la capacitación de los pacientes y sus cuidadores en informática, telecomunicaciones, uso de dispositivos e incluso en el uso de teléfonos inteligentes o correo electrónico.⁽³¹⁾ En general, la duración de los programas de educación, rehabilitación y seguimiento tuvieron una duración entre 15 horas hasta las 24 semanas, con seguimiento por llamadas telefónicas, videoconferencia, chat en línea, email y visitas domiciliarias.^(12,23,31,38) La aceptabilidad de los programas fue buena, especialmente en lugares apartados o sin recursos (anexo 1).^(12,23,31,32,33,34,35,36,37,38)

DISCUSIÓN

La telemedicina y el uso de sistemas electrónicos a distancia para el cuidado de la salud podrían ayudar a reducir costos para el sistema de salud, para el paciente y para su familia. Estos nuevos procesos de atención requieren para su funcionamiento adecuado el imperativo de satisfacer las necesidades del paciente, la disponibilidad y el mantenimiento de la

tecnología a un costo razonable, asegurar la privacidad, la fiabilidad y la seguridad de la información; la presencia de servicio técnico y de comunicaciones y la capacitación a profesionales de la salud, pacientes y cuidadores para el uso de este tipo de sistemas. Algunas especialidades médicas que reportan uso de la telerrehabilitación y la telemedicina son Medicina del adulto, Cardiología, Neumología, Obstetricia, Traumatología, Reumatología, Psiquiatría, Geriatria, Gerontología y Neurología.⁽³⁹⁾ La telemedicina tiene ventajas y desventajas que deberán ser tenidas en cuenta para el correcto funcionamiento de estos procesos (anexo 2).

Se ha documentado que pacientes con paraplejia/cuadriplejia presentan un menor compromiso a nivel familiar, social y financiero cuando tienen un menor grado de afectación del estado de salud (físico y psicológico), tienen mayor grado de independencia y reciben acompañamiento y rehabilitación.^(40,41) No obstante, es evidente que los gastos económicos son desproporcionados a los ingresos laborales obtenidos luego de la lesión, especialmente por las altas tasas de desempleo que obligan al paciente a depender de los recursos familiares; aún más cuando estos presentan complicaciones médicas y reingresos hospitalarios que retrasan los procesos de rehabilitación, y con esto la reintegración a la vida laboral.^(40,41) Es así que la telemedicina, al reducir reingresos, favorecer la ganancia de competencias y reducir la desigualdad en la atención para pacientes menos favorecidos (por ejemplo, zonas rurales o sin recursos económicos), cumple una función de reivindicación y de equidad en salud nunca antes vista para este tipo de pacientes.

En general, la telemedicina mejora el acceso a la información y potencialmente podría satisfacer varias de las necesidades físicas y afectivas del paciente y sus cuidadores con la creación de redes de cuidado para estas personas.^(28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38) De este modo, se podría impactar positivamente en la calidad de vida y en la ganancia de funcionalidad de estos pacientes. Estos últimos son los dos principales objetivos terapéuticos en las personas con paraplejia. Entre los profesionales de la salud, favorece la prestación de atención no ofertada previamente; mejora el acceso y la atención, representada en mayor disponibilidad de tiempo y bajo un enfoque adecuado, e incluso promueve la relación médico-paciente, todo esto sin poner en riesgo la ganancia de la funcionalidad del paciente.^(8,9,10,11,22,23,24,25,26)

Finalmente, para los sistemas de salud, la telemedicina y la telerrehabilitación podrían promover la equidad en los procesos de acceso a servicios, independientemente de las limitaciones socioeconómicas del paciente y su familia; esto traducido en la optimización de la atención en salud, una buena percepción de estos programas por parte de los pacientes y

potencialmente en la reducción de costos para el sistema.^(23,42) Lo anterior es especialmente cierto para pacientes confinados a su hogar, que habitan zonas rurales o marginadas, o que padecen otras limitaciones que dificultan su acceso a la atención.^(8,9) El paciente en condición de discapacidad presenta necesidades derivadas de los cambios fisiológicos y psicosociales de su condición, y deben ser tenidas en cuenta para el proceso de rehabilitación, ya sea convencional o por telemedicina. En estos procesos siempre debe participar personal entrenado; debe existir una buena relación médico-paciente que propicie un adecuado escenario de atención; se deben contar con las herramientas tecnológicas suficientes y con la suficiente motivación por parte del paciente, los cuidadores y los prestadores del servicio de salud. Los principales esfuerzos en esta área se han centrado en la generación de software para la rehabilitación a distancia y la educación del paciente. Para esto las principales herramientas empleadas en los estudios fueron las telecomunicaciones y las tecnologías de fácil acceso para los pacientes como las computadoras, las tabletas o los teléfonos inteligentes. Es así que el uso de herramientas tecnológicas y de telemedicina en pacientes parapléjicos podría potencialmente favorecer su rehabilitación y el uso eficiente de los recursos, especialmente cuando el paciente se encuentra en sitios alejados o en áreas rurales o suburbanas. Sin embargo, esta hipótesis se obtiene de estudios con pacientes en rehabilitación neurológica por otras causas diferentes a la paraplejía, dado que son inexistentes los estudios en esta población. Por lo tanto, es necesaria la realización de estudios en el área, para determinar el beneficio real de la telemedicina como estrategia de Atención Primaria de Salud para la rehabilitación del paciente con paraplejía y cuadriplejía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Daroff R, Jankovic J, Mazziotta J, Pomeroy S. Bradley's Neurology in Clinical Practice. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012 [acceso: 10/10/2018]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/bradleys-neurology-in-clinical-practice-2-volume-set/daroff/978-0-323-28783-8>
2. Kang Y, Ding H, Zhou H, Wei Z, Liu L, Pan D, Feng S. Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. J Neurorestoratol. 2017 [acceso: 14/10/2018]. Disponible en: <https://www.dovepress.com/epidemiology-of-worldwide-spinal-cord-injury-a-literature-review-peer-reviewed-article-JN>

3. Dobkin B, Apple D, Barbeau H, Basso M, Behrman A, Deforge D, et al. Weight-supported treadmill vs. over-ground training for walking after acute incomplete SCI. *Neurology*. 2006 [acceso: 14/10/2018];66(4):484-93. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16505299>
4. Fawcett JW, Curt A, Steeves JD, Coleman WP, Tuszynski MH, Lammertse D, et al. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP panel: spontaneous recovery after spinal cord injury and statistical power needed for therapeutic clinical trials. *Spinal Cord*. 2007 [acceso: 10/10/2018];45(3):190-205. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/3102007>
5. Cifu DX, Huang ME, Kolakowsky-Hayner SA, Seel RT. Age, outcome, and rehabilitation costs after paraplegia caused by traumatic injury of the thoracic spinal cord, conus medullaris, and cauda equina. *J Neurotr*. 1999 [acceso: 14/10/2018];16(9):805-15. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/neu.1999.16.805>
6. Kawu AA, Olawepo A, Salami AO, Kuranga SA, Abdulhameed S, Esenwah VC. A cost analysis of conservative management of spinal cord-injured patients in Nigeria. *Spinal Cord*. 2011 [acceso: 10/10/2018];49(11):1134-7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sc201169>
7. French DD, Sabharwal S, Nelson AL, Palacios PA, Gavin-Dreschnack D. Health care costs for patients with chronic spinal cord injury in the Veterans Health Administration. *J Spinal Cord Med*. 2007 [acceso: 10/10/2018];30(5):477-81. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18092564>
8. World Health Organization and International Telecommunication Union. National eHealth Strategy Toolkit Overview. 2012 [acceso: 10/10/2018]. Disponible en: <https://www.who.int/ehealth/en/>
9. Chaet D, Clearfield R, Sabin JE, Skimming K, et al. Ethical practice in Telehealth and Telemedicine. *J Gen Int Med*. 2017 [acceso: 10/10/2018];32(10):1136-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28653233>
10. Schwamm LH. Telehealth: seven strategies to successfully implement disruptive technology and transform health care. *Health Affairs*. 2014 [acceso: 10/10/2018];33(2):200-6. Disponible en: https://www.healthaffairs.org/doi/full/10.1377/hlthaff.2013.1021?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&

11. Raney L, Bergman D, Torous J, Hasselberg M. Digitally driven integrated primary care and behavioral health: How technology can expand access to effective treatment. *Current Psychiat Rep.* 2017 [acceso: 14/10/2018];19(11):86. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11920-017-0838-y>
12. Jayakody A, Bryant J, Carey M, Hobden B, Dodd N, Sanson-Fisher R. Effectiveness of interventions utilising telephone follow up in reducing hospital readmission within 30 days for individuals with chronic disease: a systematic review. *BMC Health Serv Res.* 2016 [acceso: 10/10/2018];16(1):403. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27538884>
13. Vyshka G, Muzha D, Papajani M, Basho M. Recent advances on acute paraplegia. *J Acut Dis.* 2016 [acceso: 10/10/2018];5(6):445-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221618916301500>
14. Scheel-Sailer A, Felleiter P. Akutmedizin und Rehabilitation für Menschen mit einer Querschnittlähmung – Herausforderungen aus ethischer Perspektive. *Therapeutische Umschau Revue therapeutique.* 2017 [acceso: 10/10/2018];74(2):55-60. Disponible en: <https://econtent.hogrefe.com/doi/abs/10.1024/0040-5930/a000882>
15. Foulon BL, Lemay V, Ainsworth V, Martin Ginis KA. Enhancing physical activity guidelines: a needs survey of adults with spinal cord injury and health care professionals. *Adapt Phys Activ Q.* 2012 [acceso: 10/10/2018];29(4):329-45. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Enhancing-physical-activity-guidelines>
16. Saywell N, Taylor D. Focus group insights assist trial design for stroke telerehabilitation: a qualitative study. *Physiother Theor Pract.* 2015 [acceso: 10/10/2018];31(3):160-5. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09593985.2014.982234?journalCode=iptp20>
17. Yuen HK, Wolf BJ, Bandyopadhyay D, Magruder KM, Selassie AW, Salinas CF. Factors that limit access to dental care for adults with spinal cord injury. *Special care in dentistry.* Official publication of the American Association of Hospital Dentists, the Academy of Dentistry for the Handicapped, and the American Society for Geriatric Dentistry; 2010 [acceso: 04/11/2018];30(4):151-6. Disponible en: <https://europepmc.org/abstract/med/20618781>
18. Kazi ZK, Qureshi A. Psychological and social problems of paraplegics in Pakistan. *Paraplegia.* 1972 [acceso: 03/11/2018];10(2):107-10. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sc197218>

19. Damanski M. The Paraplegic Patient as a Social Problem. *Paraplegia*. 1964 [acceso: 03/11/2018];2:169-77. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sc196431>
20. Groah SL, Charlifue S, Tate D, Jensen MP, Molton IR, Forchheimer M, et al. Spinal cord injury and aging: challenges and recommendations for future research. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012 [acceso: 03/11/2018];91(1):80-93. Disponible en: https://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2012/01000/Spinal_Cord_Injury_and_Aging__Challenges_and.10.aspx
21. World-Health-Organization. Primary health care: report of the International Conference on Primary Health Care; 1978. Alma-Ata, Kazakstán, old USSR, Geneva: WHO; 1979 [acceso: 12/10/2018]. Disponible en: https://www.who.int/publications/almaata_declaration_en.pdf
22. McCarthy D. The virtual health economy: telemedicine and the supply of primary care physicians in rural America. *Am J Law Med*. 1995 [acceso: 12/10/2018];21(1):111-30. Disponible en: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/amlmed21&div=9&id=&page>
23. Raven M, Butler C, Bywood P. Video-based telehealth in Australian primary health care: current use and future potential. *Austr J Prim Health*. 2013 [acceso: 12/10/2018];19(4):283-6. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/258054174_Video_based_telehealth_in_Australian_primary_health_care_Current_use_and_future_potential
24. Fortney JC, Pyne JM, Turner EE, Farris KM, Normoyle TM, Avery MD, et al. Telepsychiatry integration of mental health services into rural primary care settings. *Internat Rev Psychiatr*. 2015;27(6):525-39 [acceso: 13/10/2018];27(6):525-39. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09540261.2015.1085838?journalCode=iirp20>
25. Brainard JS, Ford JA, Steel N, Jones AP. A systematic review of health service interventions to reduce use of unplanned health care in rural areas. *J Eval Clinic Practice*. 2016 [acceso: 12/10/2018];22(2):145-55. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jep.12470>
26. Radhakrishnan K, Xie B, Berkley A, Kim M. Barriers and Facilitators for Sustainability of Tele-Homecare Programs: A Systematic Review. *Health Serv Res*. 2016 [acceso: 12/10/2018];51(1):48-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26119048>

27. Tomasi E, Facchini LA, Maia MF. Health information technology in primary health care in developing countries: a literature review. *Bull World Health Organ.* 2004 [acceso: 13/10/2018];82(11):867-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15640923>
28. Dobkin BH, Dorsch AK. The Evolution of Personalized Behavioral Intervention Technology: Will It Change How We Measure or Deliver Rehabilitation? *Stroke.* 2017 [acceso: 08/11/2018];48(8):2329-34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28679855>
29. Fluet GG, Kizony R. Virtual rehabilitation in 2016 - a maturing field with a broadening horizon. *Disab Rehabil.* 2017 [acceso: 08/11/2018;39(15):1502]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638288.2016.1252797>
30. Dobkin BH. Behavioral self-management strategies for practice and exercise should be included in neurologic rehabilitation trials and care. *Curr Opin Neurol.* 2016 [acceso: 08/11/2018];29(6):693-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27608301>
31. Gul S, Ghaffar H, Mirza S, Fizza Tauqir S, Murad F, Ali Q, et al. Multitasking a telemedicine training unit in earthquake disaster response: paraplegic rehabilitation assessment. *Telemed J e-health.* 2008 [acceso: 08/11/2018];14(3):280-3. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2007.0042>
32. Chen J, Jin W, Zhang XX, Xu W, Liu XN, Ren CC. Telerehabilitation Approaches for Stroke Patients: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015 [acceso: 08/11/2018];24(12):2660-8. Disponible en: [https://www.strokejournal.org/article/S1052-3057\(15\)00500-5/fulltext](https://www.strokejournal.org/article/S1052-3057(15)00500-5/fulltext)
33. Sarfo FS, Ulasavets U, Opare-Sem OK, Ovbiagele B. Tele-rehabilitation after stroke: An updated systematic review of the literature. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2018 [acceso: 09/11/2018];27(9):2306-18. Disponible en: [https://www.strokejournal.org/article/S1052-3057\(18\)30231-3/fulltext](https://www.strokejournal.org/article/S1052-3057(18)30231-3/fulltext)
34. Sarfo FS, Adamu S, Awuah D, Sarfo-Kantanka O, Ovbiagele B. Potential role of tele-rehabilitation to address barriers to implementation of physical therapy among West African stroke survivors: A cross-sectional survey. *J Neurol Sci.* 2017 [acceso: 09/11/2018];381:203-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28991682>
35. Likitlersuang J, Sumitro ER, Theventhiran P, Kalsi-Ryan S, Zariffa J. Views of individuals with spinal cord injury on the use of wearable cameras to monitor upper limb

- function in the home and community. *J Spinal Cord Med.* 2017 [acceso: 09/11/2018];40(6):706-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28738759>
36. Levy CE, Silverman E, Jia H, Geiss M, Omura D. Effects of physical therapy delivery via home video telerehabilitation on functional and health-related quality of life outcomes. *J Rehabil Res Develop.* 2015 [acceso: 09/11/2018];52(3):361-70. Disponible en: <https://www.rehab.research.va.gov/jour/2015/523/pdf/JRRD-2014-10-0239.pdf>
37. Dodakian L, McKenzie AL, Le V, See J, Pearson-Fuhrhop K, Burke Quinlan E, et al. A Home-Based Telerehabilitation Program for Patients With Stroke. *Neurorehabil Neur Repair.* 2017 [acceso: 09/11/2018];31(10-11):923-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29072556>
38. Baque E, Barber L, Sakzewski L, Boyd RN. Randomized controlled trial of web-based multimodal therapy for children with acquired brain injury to improve gross motor capacity and performance. *Clin Rehabil.* 2017 [acceso: 09/11/2018];31(6):722-32. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269215516651980>
39. Mohammadzadeh N, Safdari R. Patient monitoring in mobile health: opportunities and challenges. *Med Arch.* 2014 [acceso: 09/11/2018];68(1):57-60. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24783916>
40. Berns SH, Lowman EW, Rusk HA, Covalt DA. Spinal cord injury-rehabilitation costs and results and follow-up in thirty-one cases. *JAMA.* 1957 [acceso: 11/11/2018];164(14):1551-8. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/321161>
41. Kalyani HH, Dassanayake S, Senarath U. Effects of paraplegia on quality of life and family economy among patients with spinal cord injuries in selected hospitals of Sri Lanka. *Spinal Cord.* 2015 [acceso: 08/11/2018];53(6):446-50. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sc2014183>
42. Hjelm NM. Benefits and drawbacks of telemedicine. *J Telemed Telecare.* 2005 [acceso: 08/11/2018;11(2):60-70]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1258/1357633053499886>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Declaración de autoría

Todos los autores contribuyeron en la definición de la idea, la recolección y el análisis de la información, como también en la estructura, redacción y aprobación final del manuscrito.

Financiación

El manuscrito en su desarrollo y elaboración no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

ANEXOS

Anexo 1 - Elementos de telemedicina y telerrehabilitación

Estudios realizados:

Jayakody A, Bryant J, Carey M, Hobden B, Dodd N, Sanson-Fisher R; 2016⁽¹²⁾

- Apoyo a pacientes con enfermedades crónicas por medio telefónico para ayudar a prevenir readmisiones innecesarias.
- Duración: supervivencia 30 días después del alta.
- Educación para el paciente con respecto a las habilidades de autocuidado o qué hacer si no se sienten bien y evaluar la experiencia del paciente en la transición de la atención y su comprensión de la estancia hospitalaria.
- Raven M, Butler C, Bywood P; 2013(23).
- Consulta por video “Telemedicina en la atención primaria de salud”, en Australia.
- La consulta por video resultó en una satisfacción del paciente significativamente mayor.
- Aumentar la consulta por videoconferencia a comunidades remotas (donde viven muchas personas aborígenes) aún es difícil por algunos desafíos técnicos, incluida la calidad de imagen, que es crucial para la evaluación intercultural.
- La consulta por video podría ser más efectiva si se usará principalmente para citas de seguimiento en lugar de para diagnóstico.
- Las consultas por video no pretenden reemplazar totalmente las consultas estándar sino, por el contrario, brindar acceso oportuno cuando existe algún tipo de limitación.
- Gul S, Ghaffar H, Mirza S, Fizza Tauqir S, Murad F, Ali Q, et al; 2008(31).

- Capacitación de pacientes parapléjicos, en área de informática y telecomunicaciones en un centro de capacitación en telemedicina, enseñando habilidades para apoyar el proceso de rehabilitación mediante la telemedicina.
- Curso de seis talleres.
- Se capacitaron en el uso de Microsoft Office, software de telemedicina, instalaciones del sitio web de telemedicina y uso de correo electrónico.
- Las capacitaciones incluían el uso de cámara digital para capturar imágenes del progreso en su plan de rehabilitación.

Chen J, Jin W, Zhang XX, Xu W, Liu XN, Ren CC; 2015⁽³²⁾

- Actividades de la vida diaria en paciente con ataque cerebrovascular.
- Duración: 4- 20 semanas.
- Llamadas telefónicas con visitas domiciliarias para guiar terapias o para educación al paciente y la familia, manejo de medicación y monitoreo.
- Dispositivos de mensajes para instruir a los pacientes en ejercicios funcionales y estrategias adaptativas.
- Video llamadas.
- Sistema de rehabilitación HCAD.
- Sistemas de videoconferencia.
- Vídeos de instrucción.
- Sesiones de chat en línea.
- Uso de email.

Sarfo FS, Ulasavets U, Opore-Sem OK, Ovbiagele B; 2018⁽³³⁾

- Eficacia de las intervenciones de rehabilitación para la recuperación motora, disfunción cortical superior y la depresión pos-evento cerebrovascular.
- Duración: 15 horas - 24 semanas.
- Ejercicios físicos y estimulación neuromuscular activada por electromiografía (ETNS).
- Programa de terapia de realidad virtual en teléfonos inteligentes, tabletas, tableta PC (MoU-Rehab).
- Intervención en cambio de comportamiento basada en una aplicación de móvil (STARFISH).

- Programa de capacitación para cuidadores con apoyos de tecnologías de la información.
- Terapia asistida por robot (dispositivo robótico Hand Mentor Pro) + HEP (home exercise program).
- Rehabilitación cognitiva computarizada (Guttmann, plataforma de tele rehabilitación de NeuroPersonalTrainer) + RHEP (parche en el ojo del hemisferio derecho).
- Ejercicios basados en funcionalidad y estrategias adaptativas: intervención STeleR. (stroke telerehabilitation).
- Videoconferencias y materiales audiovisuales.
- Programa de ejercicios en el hogar (Carr y Shepherd "Programa de aprendizaje motor" + kiosk).
- Programa de rehabilitación de tele- rehabilitación física (los videos de ejercicios de animación en 3-D + juegos interactivos en 3D).
- Intervención basada en la web para aliviar la depresión. Condición de intervención en el hogar (guía profesional, videos educativos, sesiones de chat en línea, correo electrónico y tablón de mensajes, y sala de recursos).
- Sistema de entrenamiento de ejercicio en escritorio de atención domiciliaria.
- Programa de terapia VVR (sistema de seguimiento de movimiento 3-D) en el hogar.
- Entrenamiento de seguimiento computarizado.

Sarfo FS, Adamu S, Awuah D, Sarfo-Kantanka O, Ovbiagele B; 2017⁽³⁴⁾

- Paciente con ataque cerebrovascular para mejorar función motora, cognitiva y neuropsiquiátrica.
- Duración: 2-24 semanas.
- Ejercicio físico guiado por teléfono y realización de electromiografía neuromuscular.
- Terapia de realidad virtual en celular, computadora o tablet (MoU-Rehab).
- Aplicación en celular basado en intervenciones de comportamiento (STARFISH).
- Entrenamiento a cuidadores por e-health con uso de tablets.
- Terapia robótica asistida (The Hand Mentor Pro robotic device) con fisioterapia presencial.
- Rehabilitación cognitiva computarizada (Guttmann, NeuroPersonalTrainer tele-rehabilitation platform) + parche en el hemisferio ocular derecho.
- Ejercicios de funcionalidad y estrategias adaptativas basadas en teléfono (STeleR).

- Terapia robótica asistida monitorizada por teléfono para desenlace de depresión.
- Vídeo conferencias combinada con intervenciones presenciales.
- Programa de ejercicios en casa con telemonitoreo en kioscos digitales (Carr and Shepherd “Motor Learning Program” + kiosk).
- Programa de telerrehabilitación de actividad física (animaciones 3D y juegos interactivos) con uso de computadores.
- Uso de videos de entrenamiento de terapia física.
- Home Care Activity Desk training system-exercise como entrenamiento físico para la mano.
- Likitlersuang J, Sumitro ER, Theventhiran P, Kalsi-Ryan S, Zariffa J; 2017(35)
- Sistemas de cámaras portátiles para medir el uso funcional de la mano en el hogar para guiar las estrategias de neurorehabilitación.
- Sesión de estudio: aproximadamente 2 horas.
- Al realizar las actividades, los participantes usaron 3 cámaras portátiles para el posterior análisis automatizado del uso de la mano y diseñar estrategias adecuadas de rehabilitación.

Levy CE, Silverman E, Jia H, Geiss M, Omura D; 2015⁽³⁶⁾

- Funcionalidad, satisfacción y calidad de vida en grupo de veteranos de guerra en área rural con desórdenes músculo-esqueléticos, esclerosis múltiple o ataque cerebrovascular.
- Rural Veterans TeleRehabilitationInitiative (RVTRI).
- Duración: promedio de 12 semanas.
- Terapia física, ocupacional y recreacional.
- Servicios de enfermería y psicología.
- Uso de dispositivos y software especiales: Cisco E20 videophones (Cisco Systems Inc; San Jose, California).
- Equipo de soporte técnico.
- Computadores, teléfonos inteligentes y conectividad a internet.
- Videoconferencias.

Dodakian L, McKenzie AL, Le V, See J, Pearson-Fuhrhop K, Burke Quinlan E, et al.; 2017⁽³⁷⁾

- Ganancia función motora de miembro superior y de la mano posterior a ataque cerebrovascular.
- Duración: 4 semanas.
- Abordaje basado en juegos: 18 juegos y 67 ejercicios.
- 5 minutos diarios de educación al paciente con quiz.
- Videoconferencias regulares: 3 veces por semana.
- 6 visitas presenciales: en la segunda se realizó contrato de objetivos y deberes.
- Se entregó manual de instrucciones de la terapia, de los dispositivos utilizados y un contacto telefónico por si requerían soporte técnico.
- Se empleó HIPAA compliant and used Polycom Converged Management Application client software para la comunicación entre el laboratorio y el hogar de los pacientes.
- Tecnología requerida: mesa de 24" × 48", silla puente, Computador Dell Latitude E5420 (display de 14", webcam interna y lentes de ojo de pez), módem usb inalámbrico de Verizon, brazalete de presión arterial USB, estera USB hecha a medida que utiliza interruptores sensibles al contacto, férula de muñeca USB con sensor, acelerómetro y un guante musical.

Baque E, Barber L, Sakzewski L, Boyd RN; 2017⁽³⁸⁾

- Programa de entrenamiento multimodal basado en web "Move it to improve it" (Mitii™ Development A/S, Copenhagen, Denmark).
- Programa basado en juegos de computadora.
- Duración: 30 minutos/día por 6 días de la semana durante 20 semanas.
- Se requería: Microsoft Kinect® (2nd generation, Redmond, Washington, USA), computadoras e internet.
- Grupo para retroalimentación, soporte técnico y facilitadores a la adherencia (contacto semanal vía telefónica, email o video llamada).
- Niños con parálisis cerebral unilateral de 8-16 años.
- Motricidad gruesa, función de miembros superiores, percepción visual y actividades cognitivas.

- La actividad física habitual fue medida con el ActiGraph® GT3X+ triaxial accelerometer.
- Los cuestionarios y escalas para medir desenlaces se realizaron a padres con una tablet (Apple iPad™).

Anexo 2 - Ventajas y desventajas de la telemedicina⁽³⁹⁾

Ventajas	Desventajas
Uso para promoción de la salud y prevención primaria	Amenaza a la confidencialidad y a la privacidad
Promoción del autocuidado y participación del paciente en el cuidado de su salud	Aceptación y capacitación de la tecnología empleada
Disminuye saturación de centros hospitalarios	Falta de interoperabilidad con sistemas de registros de salud electrónicos y otras herramientas informáticas
Permite al paciente estar en su entorno sin trastornar sus labores cotidianas	Afectación de la relación médico-paciente
Potencialmente podría reducir costos directos e indirectos	Interrupción de la comunicación por problemas de conectividad
Preparación para encuentros presenciales más provechosos	Amenaza a la fiabilidad de los datos que pudieran llevar a error médico y desenlaces no benéficos para el paciente
Acceso a la información desde cualquier sitio	Costos de implementación y mantenimiento de sistemas tecnológicos y de soporte técnico
Manejo de enfermedades crónicas	Potencial de manipulación de datos
Manejo a distancia de personal y pacientes Generación de reportes automáticos, con seguimiento de resultados en tiempo real	Incompatibilidad entre dispositivos de monitoreo de paciente con sistemas de registro
Tele-educación	-
Alarmas para el paciente y para el médico relacionadas con el cuidado de la salud	-
Evita desplazamiento innecesarios para el paciente y su familia	-