

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Recibido: 26 de febrero de 2020

Aceptado: 30 de abril de 2020

Publicado: 10 de junio de 2020

REVISIÓN SOBRE LAS MEJORAS EN LA COMUNICACIÓN DE LOS PACIENTES AFÁSICOS GRACIAS AL USO DE APLICACIONES DIGITALES**Eloy Jesús Ferrete Ruiz (1), Ana Porcel Gálvez (2), María de los Reyes De Torres Chacón (3), Ana Domínguez Mayoral (3), Soledad Pérez Sánchez (3) y Joan Montaner Villalonga (3)**

(1) Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla. España.

(2) Facultad de Enfermería. Universidad de Sevilla. Sevilla. España.

(3) Servicio de Neurología. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla. España.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

RESUMEN

Fundamentos: El ictus es una interrupción brusca de la circulación cerebral que constituye una urgencia neurológica. La afasia es un trastorno del lenguaje provocado por el ictus, el cual puede afectar a la lectura, la escritura, la comprensión y la expresión de los pacientes. El objetivo del estudio es saber si el uso de las aplicaciones digitales desarrolladas en las tecnologías más recientes como son tabletas, ordenadores y teléfonos móviles pueden ayudar a mejorar la rehabilitación de los pacientes con afasia.

Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en las principales bases de datos (*Pubmed, Scopus y Cinahl*) de artículos en inglés y español publicados entre junio y diciembre de 2019 siguiendo la metodología PRISMA.

Resultados: Se incluyeron 62 artículos, en los que se mostró que el uso de las aplicaciones digitales, junto a las terapias tradicionales de rehabilitación, podría mejorar la recuperación de los pacientes afásicos. La mayoría de los estudios tenían un tamaño muestral inferior a cincuenta pacientes, (21,7%) habiendo sólo tres publicaciones que tuvieran un tamaño muestral superior a 150 pacientes (1,86%).

Conclusiones: La revisión muestra que el uso de aplicaciones digitales es una ayuda para la rehabilitación de la afasia en pacientes que han sufrido un ictus, pero son necesarios más estudios debido al bajo tamaño muestral de los que se han realizado, y para comprobar si esas mejoras se mantienen en el tiempo.

Palabras clave: Afasia, Ictus, Tecnología, Software, Tablet, Rehabilitación.

ABSTRACT**Review on the improvements in communication skills among aphasic patients through the use of portable technology**

Background: Stroke is an abrupt interruption of brain circulation that constitutes a neurological emergency. Aphasia is a language disorder caused by stroke. It can affect patients' reading, writing, comprehension and expression. The aim of the study is to find out if the use of the latest portable technologies such as tablets, computers and mobile phones can help to improve the rehabilitation of patients with aphasia.

Methods: A literature review has been carried out on the main databases; Pubmed, Scopus and Cinahl, of articles in english and spanish published between june and december 2019 following the PRISMA methodology.

Results: Sixty-two articles were included in which the use of technologies alongside traditional rehabilitation therapies showed that might improve the recovery of aphasic patients. Most studies have a sample size of less than fifty patients (21.7%), with only three publications having a sample size of more than 150 patients (1.86%).

Conclusions: The review shows that the use of digital applications might improve aphasia rehabilitation in patients who have suffered a stroke, but more studies are needed due to the small sample size of those conducted so far and to explore whether that improvement hold up over time.

Key words: Aphasia, Stroke, Technology, Software, Tablet, Rehabilitation.

Correspondencia:

Eloy Jesús Ferrete Ruiz
Hospital Universitario Virgen Macarena
Avenida Dr. Fedriani, s/n
41008 Sevilla, España
eloy.ferrete@hotmail.com

Cita sugerida: Ferrete Ruiz EJ, Porcel Gálvez A, De Torres Chacón MR, Domínguez Mayoral A, Pérez Sánchez S, Montaner Villalonga J. Revisión sobre las mejoras en la comunicación de los pacientes afásicos gracias al uso de aplicaciones digitales. Rev Esp Salud Pública. 2020; 94: 10 de junio e202006044

INTRODUCCIÓN

El ictus es una enfermedad neurológica de instauración repentina, que es considerada una de las principales emergencias de este tipo que existen. Es la segunda causa de muerte según la Organización Mundial de la Salud⁽¹⁾. En España, concretamente en Andalucía, hay una alta incidencia de casos de ictus, lo que ha llevado a esta región del sur del país a ser conocida como “*el cinturón español del ictus*”⁽¹⁾. En Sevilla ocurren más de 2.000 casos al año, lo que la sitúa como uno de los lugares con más incidencia a nivel europeo⁽¹⁾. Se estima que una de cada seis personas sufrirá un ictus a lo largo de su vida⁽²⁾. Del total de los ictus ocurridos en un año, alrededor del 85% (aproximadamente 1.700 casos anuales) son isquémicos⁽³⁾.

Una de las principales funciones afectadas por los ictus es el lenguaje. La afasia es un trastorno del lenguaje que dificulta de forma importante la comunicación de los pacientes con ictus, ya que no pueden expresar sus necesidades y sentimientos, dificultando su atención y cuidados. La incidencia de la afasia se encuentra entre el 21% y el 38% (entre 420 y 760 casos al año) de los pacientes ingresados en una Unidad de Ictus⁽⁴⁾.

Algunas de las terapias convencionales para la afasia tienen resultados positivos⁽⁴⁾ para la recuperación del habla en pacientes con ictus, tanto en fase aguda como en fase subaguda. Los pacientes pueden recuperarse de forma parcial o total gracias a este tipo de terapias de rehabilitación y logopedia centradas en la afasia. Todo ello sin olvidarnos de la recuperación espontánea. En los pacientes con ictus, esta recuperación espontánea de los síntomas puede deberse a los dos principales tratamientos para el ictus en fase aguda que hay en la actualidad, la fibrinólisis intravenosa y la trombectomía mecánica^(5,6), junto a los fenómenos de plasticidad cerebral.

En la actualidad la mayor parte de los tratamientos y terapias de logopedia y rehabilitación se administran a los pacientes de forma presencial en los hospitales y centros especializados. Sin embargo, el desarrollo tecnológico actual puede brindar la posibilidad de que existan terapias que puedan ser administradas de forma remota o autoadministradas por los pacientes en sus domicilios.

Desde los inicios de la década de los 80 del siglo XX, han existido programas informáticos para la terapia del lenguaje. Estos han sido usados como herramientas por terapeutas y logopedas para tratar la afasia y los trastornos del lenguaje. Lamentablemente, estas terapias no han estado disponibles para ser usadas por los pacientes en sus domicilios de forma particular, ya que la poca portabilidad de los sistemas informáticos que se usaban en aquella época no lo permitían. Hay estudios que describen en 1983 una efectividad del tratamiento de la afasia con ordenadores en pacientes con esta discapacidad, tanto de forma aguda como crónica⁽⁷⁾.

Teniendo presentes las capacidades con las que cuentan los ordenadores y dispositivos digitales actualmente, gracias al periodo de revolución informática que hemos vivido en los últimos años, consideramos necesario realizar la presente revisión donde podemos ver el impacto y la efectividad del uso de las aplicaciones digitales, entendidas como los programas informáticos desarrollados para las nuevas tecnologías, es decir para ordenadores, tabletas y *smartphones*, en la mejora de las capacidades comunicativas de los pacientes afásicos tras sufrir un ictus. Para ello, se revisaron de forma sistemática los artículos publicados en los últimos 5 años (2014-2019) donde se describía el uso de aplicaciones digitales para el tratamiento de la afasia en pacientes que habían sufrido un ictus⁽⁹⁻⁷¹⁾.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de artículos siguiendo las directrices de la declaración PRISMA⁽⁸⁾. La declaración PRISMA está compuesta de una lista de verificación de 27 ítems, agrupados en diferentes categorías (título, resumen, introducción, métodos, resultados, discusión, financiación) y un diagrama de flujo de cuatro fases que determina la inclusión/exclusión de cada artículo elegido. Su objetivo es ayudar a los autores a mejorar la presentación de las revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Para el tema central de la presente revisión utilizamos la siguiente pregunta PICO: *¿Puede mejorar la comunicación de los pacientes afásicos gracias al uso de dispositivos digitales con programas específicos?* En la denominación PICO, la P de problema fue “*Afasia*”, la I de intervención era “*Tecnología*”, la C de comparación se basó en contrastar los resultados con los obtenidos con el tratamiento habitual, y la O de *Outcome* fue “*facilitar la comunicación*”.

Estrategia de búsqueda. Se realizó una búsqueda en las bases de datos electrónicas *Pubmed*, *Scopus* y *CINAHL*, desde junio a diciembre de 2019, combinando los siguientes términos de búsqueda (MeSH): “*Aphasia*”, “*Technology*”, “*Software*”, “*App*”, “*Tablet*”, “*Rehabilitation*”. Los términos DeCS fueron: “*Afasia*”, “*Tecnología*”, “*Software*”, “*App*”, “*Tablet*” y “*Rehabilitación*”. Se eligieron los artículos publicados desde 2014 hasta diciembre de 2019.

Selección de estudios.

Criterios de Inclusión de estudios:

- Revisiones bibliográficas y sistemáticas, estudios experimentales, cuasi-experimentales, ensayos clínicos aleatorizados y estudios de casos realizados dentro del ámbito sanitario y directamente relacionados con pacientes que

habían sufrido un ictus, bien isquémico o hemorrágico, y que presentaban afasia como secuela del mismo. Estaban publicados entre los años 2014 y 2019.

- Los participantes de los estudios tenían una edad superior a 18 años, sin límite de edad superior.

- Estudios que habían utilizado algún tipo de aplicación digital desarrollada en las nuevas tecnologías (ordenadores, tabletas o *smartphones*) para la mejora de la comunicación de los pacientes afásicos con las personas que les rodeaban.

- El propósito principal de estos estudios era medir la afectación del habla de dichos pacientes y mejorar la comunicación con ellos.

- Se incluyeron artículos publicados en inglés o español.

Criterios de Exclusión de estudios:

- Artículos publicados en revistas de pago.

- Estudios presentados en congresos nacionales o internacionales sin artículos escritos en revistas de Sanidad.

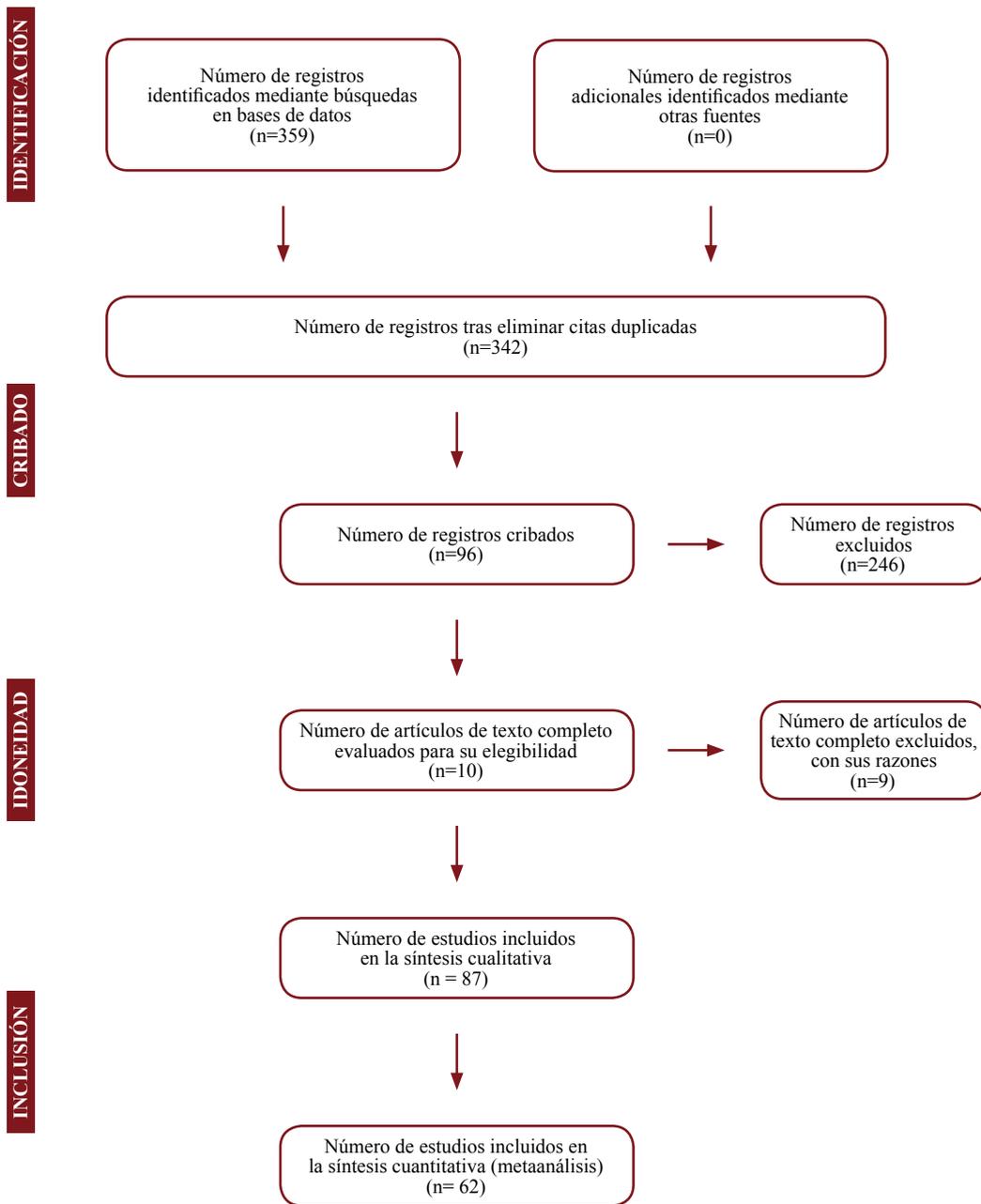
- Estudios que utilizaban aplicaciones digitales en afasias producidas por causas diferentes a un ictus.

- Artículos que hablaban sobre el uso de Internet en pacientes afásicos.

- Estudios que incluían a pacientes que habían sufrido un ictus pero no presentaban afasia.

Tipos de estudios incluidos. Se incluyeron revisiones bibliográficas y sistemáticas, estudios experimentales, cuasi-experimentales, ensayos clínicos aleatorizados y estudios de casos realizados dentro del ámbito sanitario y directamente relacionados con pacientes que habían

Figura 1
Diagrama de Flujo PRISMA para el proceso de búsqueda.



sufrido un ictus y presentaban afasia. Fueron estudios que habían utilizado algún tipo de aplicación digital desarrollada en la tecnología actual (ordenadores portátiles, tabletas o *smartphones*) para la mejora de la comunicación con las personas que les rodeaban. El propósito principal de estos fue medir la afectación del habla de dichos pacientes y mejorar la comunicación con ellos.

Tipo de participantes. Los sujetos incluidos en los artículos revisados eran todos mayores de edad, de todas las edades (con una edad mínima de 18 años y sin límite superior de edad) y de ambos sexos.

Tipos de medidas de resultado. Fueron incluidos los estudios que midieron como resultado principal el impacto positivo, o la ausencia del mismo, en la comunicación de tratamientos relacionados con la tecnología en pacientes que presentaban problemas del lenguaje tras sufrir un ictus.

Métodos de revisión. Para la selección de los diferentes artículos se revisaron en primer lugar los títulos, después las palabras clave, a continuación los resúmenes y conclusiones y, por último, el texto completo. Dicha revisión se llevó a cabo en todos los artículos que eran considerados como potencialmente elegibles para el propósito de nuestra revisión.

Tras la revisión, los artículos elegidos se clasificaron en tres categorías: A, B y C.

Los calificados como categoría A (67,75%) fueron aquellos que cumplían todos los criterios de búsqueda y que presentaban un bajo riesgo de sesgo de selección de estudios.

Los calificados como B (19,35%) cumplían criterios igual que los de categoría A, pero uno o varios criterios se cumplían sólo parcialmente, por lo que tenían un riesgo moderado de sesgo.

Por último, los calificados como C (12,9%) tenían uno o más criterios que no se cumplían, por lo que presentaban un alto nivel de sesgo.

Proceso de extracción de datos. En una tabla separamos los datos en diferentes categorías: autores, año de publicación, diseño del estudio, intervención, tamaño muestral y resultados (tabla 1).

RESULTADOS

Características de los estudios incluidos. En nuestra búsqueda bibliográfica encontramos un total de 358 artículos relacionados con el tema, publicados entre 2014 y diciembre de 2019, para tener una idea del estado de la cuestión durante los 5 años anteriores a la fecha de redacción del estudio. Tras hacer un cribado y elegir por título y contenido, seleccionamos un total de 75 artículos. Después de eliminar los artículos repetidos, se incluyeron 62.

Limitaciones. Se incluyeron únicamente los estudios publicados entre 2014 y diciembre de 2019 para conocer la evolución de la cuestión durante los 5 años anteriores a la fecha de redacción del estudio. Solo se consultaron artículos escritos en inglés o español.

Características de la población. El total de pacientes que participaron en todos los estudios revisados fueron 1.619. En todos los estudios eran pacientes de ambos sexos y de todas las razas, pero no se pudieron precisar los porcentajes debido a que no en todos los estudios aparecían datos concretos sobre ello. Todos eran mayores de edad (con una edad mínima de 18 años y sin límite superior de edad). Las intervenciones se llevaron a cabo en pacientes con afasia, ya fuera aguda o crónica, tras un ictus.

Características de la intervención:

i) Características generales de los artículos analizados. El 72,6% de los artículos revisados

Tabla 1
Características de los estudios incluidos. (Autor y año, Diseño, Intervención, Participantes y Resultados).

Autores y años	Diseño	Intervención	Participantes	Resultados
Gerber SM, Schütz N, Uslu, AS et al. 2019	Ensayo Clínico	Creación de un programa para que pacientes afásicos puedan realizar tareas de rehabilitación en sus hogares con dispositivos móviles.	N=15	La aplicación fue calificada como excelente por los pacientes y tuvo una aceptación muy buena.
Palmer R, Dimairo M, Cooper C et al. 2019	Ensayo Clínico	Los pacientes fueron aleatorizados en tres grupos: uno de atención habitual, otro de terapia habitual combinada con nuevas tecnologías y un grupo control. Duración 6 meses.	N=278	Las mejorías medias en la nominación fueron del 1-1% en el grupo de atención habitual, del 16-4% en el grupo de la terapia combinada y del 2-4% en el grupo control. La terapia combinada mejoró la nominación pero no la conversación.
Choi M, Kim H, Nah H et al. 2019	Revisión Sistemática	Se revisan los diferentes tipos de intervenciones que existen actualmente en los dispositivos informáticos y portátiles para la rehabilitación del lenguaje en pacientes afásicos tras un ictus.	-	Califica a la terapia digital como prometedora pero destaca que necesita desarrollarse más debido a que es una herramienta muy nueva.
Zakariás I, Keresztes A, Marton K et al. 2018	Estudio Experimental	Pacientes con Afasia Crónica realizan una tarea de entrenamiento adaptativo de 3 a 4 veces por semana durante un mes.	N=3	Dos pacientes mejoraron tras el entrenamiento combinado de Memoria de trabajo y funciones ejecutivas.
Marshall J, Devane N, Edmonds L et al. 2018	Estudios de casos	Los pacientes con afasia recibieron 20 sesiones de terapia virtual individual durante 5 semanas.	N=2	Los dos pacientes fueron compatibles con el régimen de tratamiento.
Amaya A, Woolf C, Devane N et al. 2018	Estudio cuasiexperimental	Se recoge la opinión de participantes sobre una terapia virtual para pacientes con afasia.	N=20	La terapia virtual fue calificada en su mayoría como aceptable y beneficiosa para pacientes afásicos.
Meltzer JA, Baird AJ, Steele RD et al. 2018	Ensayo Clínico	Tratamiento de telerrehabilitación con sesiones de 1 hora semanales con una Tablet durante 10 semanas para pacientes con problemas de comunicación post ictus.	N=44	Los pacientes mejoraron de manera estadísticamente significativa.
Stark BC, Warburton EA. 2018	Estudio cuasiexperimental	Se mide la mejoría en la expresión en pacientes con afasia crónica tras el uso de una terapia con tablets.	N=3	Los resultados sugieren que la aplicación de un tratamiento con tablets puede producir mejoras en la recuperación de la afasia crónica.
Doogan C, Dignam J, Copland et al. 2018	Revisión sistemática	Se evalúan las pruebas actuales sobre la eficacia de las intervenciones de afasia con respecto a las características del tratamiento.	-	Se requiere una dosis suficiente de tratamiento para permitir beneficios clínicos. Las terapias con dispositivos electrónicos son un buen medio para lograr éste objetivo.

Tabla 1 (continuación)
Características de los estudios incluidos. (Autor y año, Diseño, Intervención, Participantes y Resultados).

Autores y años	Diseño	Intervención	Participantes	Resultados
Zhou Q, Lu X, Zhang Y et al. 2018	Ensayo Clínico	Intervención con ordenadores en pacientes con afasia combinando terapia de habla y entrenamiento cognitivo durante 14 días en pacientes hospitalizados y durante 30 en pacientes dados de alta.	N=40	El grupo experimental tuvo una mejora significativa en la función del lenguaje y en las habilidades de comunicación. Los resultados sugieren que la combinación del lenguaje del habla y el programa de entrenamiento cognitivo es eficaz para promover la recuperación de los pacientes con afasia.
Kurland J, Liu A, Stokes P. 2018.	Ensayo Clínico	Terapia basada en tablets con teleapoyo semanal para pacientes con afasia crónica durante 6 meses.	N=21	Los pacientes con afasia más grave lograron y mantuvieron menos mejorías. La práctica de terapia en casa sin supervisión es efectiva.
Øra H, Kirmess M, Brady M et al. 2018	Ensayo Clínico	Compara dos grupos, uno con tratamiento estándar y otro con telerrehabilitación adicional de 5 horas durante 4 semanas.	N=80	Ensayo en curso, resultados pendientes.
Lavoie M, Macoir J, Bier N. 2017	Revisión Sistemática	Investigar la efectividad de los tratamientos basados en la tecnología para la afasia tras el ictus.	-	Los ordenadores constituyen la tecnología más popular en los tratamientos. Pocos estudios exploraron la efectividad de las tablets. La tecnología es un enfoque eficiente en el tratamiento de la afasia tras el ictus.
Kesav P, Vrinda SL, Sukumaran S et al. 2017	Ensayo Clínico	Comparan la eficacia de una terapia de lenguaje tradicional contra una terapia de lenguaje basada en software informático para la rehabilitación de la afasia temprana después de un ictus.	N=24	El tratamiento con software informático fue menos eficiente que el tratamiento tradicional.
Zhang J, Yu J, Bao Y et al. 2017	Estudio experimental	Comparan las preferencias y la precisión de comprensión auditiva de las personas con afasia usando una voz natural digitalizada frente a una voz sintética.	N=20	La precisión fue significativamente mejor al usar la voz natural digitalizada que al usar la voz sintética.
Hux K, Knollman-Porter K et al. 2017	Revisión sistemática	Sintetiza estudios de intervención de comunicación con el uso de dispositivos de alta tecnología para mejorar las habilidades de comunicación.	-	Los dispositivos de alta tecnología representan una estrategia compensatoria para mejorar las habilidades comunicativas en pacientes con afasia después de un ictus.
Guo YE, Togher L, Power E et al. 2017	Ensayo Clínico	Compara la evaluación de la afasia en los pacientes que han sufrido un ictus mediante una aplicación informática contra la evaluación de la misma por el método tradicional.	N=30	Las evaluaciones llevadas a cabo mediante la aplicación tienen una fiabilidad comparable a las evaluaciones tradicionales.
Alloni A, Sinforiani E, Zucchella C et al. 2017	Estudio experimental	Creación de un conjunto de ejercicios mediante terapia digital para la rehabilitación de la afasia.	N=47	Tras probarse en sujetos sanos y enfermos, la terapia tuvo una calificación favorable, aunque también hubo propuestas de mejora.

Tabla 1 (continuación)
Características de los estudios incluidos. (Autor y año, Diseño, Intervención, Participantes y Resultados).

Autores y años	Diseño	Intervención	Participantes	Resultados
Macoir J, Sauvageau VM, Boissy P et al. 2017	Estudio cuasiexperimental	Pacientes con afasia crónica post ictus recibieron 9 sesiones de logopedia con un software durante 3 semanas.	N=20	Se demuestra que la terapia con software es beneficiosa para la recuperación de la afasia crónica.
Keidel M, Yauth F, Richier J et al. 2017	Estudio cuasiexperimental	Pacientes con afasia post ictus con un intervalo de 3 a 24 meses de evolución reciben teleterapia durante 28 días.	N=12	La terapia fue muy exitosa, alcanzando unos índices de recuperación muy altos.
Brook K, Koul R, Corwin et al. 2017	Estudio experimental	Se comparan los resultados en conversación de dos individuos con afasia tras observar la misma escena, uno mediante cuadrículas interactivas y otro sin ellas.	N=2	Los resultados en el paciente que usó las cuadrículas fueron mejores que en el que no las usó.
Brandenburg C, Worrall L, Copland D et al. 2017	Estudio cuasiexperimental	Pacientes con afasia usan durante 14 días una aplicación diseñada para la recuperación de la afasia para identificar las barreras y los facilitadores experimentados.	N=12	Ocho barreras fueron identificadas. El estudio sirvió para identificar las barreras existentes ante el uso de la tecnología digital en personas con afasia.
Des Roches CA, Kiran S. 2017	Revisión bibliográfica	31 estudios que hablan sobre el uso de la tecnología para mejorar la comunicación en pacientes con daño cerebral fueron analizados.	-	Concluyeron que el uso de la tecnología mostraron una mejoría constante en la medida de los resultados.
Russo MJ, Prodan V, Meda NN et al. 2017	Revisión sistemática	Se analizaron varios estudios que utilizaban la tecnología para la recuperación de la afasia en pacientes post ictus.	-	Los dispositivos de alta tecnología suponen una estrategia compensatoria para mejorar las habilidades comunicativas de los pacientes con afasia tras un ictus.
Des Roches CA, Mitko A, Kiran S. 2017	Estudio experimental	Los pacientes recibieron una Tablet con una serie de ejercicios de rehabilitación para la afasia que debían ser auto-administrados y revisados de forma remota por un médico. Duración de 10 semanas.	N=51	Los pacientes menos graves dejaron antes la terapia que los más graves.
Lavoie M, Macoir J, Bier N. 2017	Revisión sistemática	Investigar la efectividad de los tratamientos basados en tecnología en la recuperación de la afasia post ictus.	-	El uso de tecnología es un enfoque eficaz en la recuperación de la afasia post ictus.
Mallet KH, Shamloul RM, Corbett D et al. 2016	Estudio cuasiexperimental	Se utiliza una plataforma móvil para iniciar una terapia del habla y el lenguaje en fase aguda del ictus durante la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos.	N=30	La terapia del habla usando tecnología portátil es factible en una unidad de cuidados intensivos.
Lavoie M, Routhier S, Légaré A et al. 2016	Estudio de casos	Comprueban la eficacia de un tratamiento autoadministrado en un paciente con afasia crónica a través de una Tablet.	N=1	Los ejercicios autoadministrados a través de una Tablet son eficaces para mejorar las habilidades de denominación en la afasia crónica.

Tabla 1 (continuación)
Características de los estudios incluidos. (Autor y año, Diseño, Intervención, Participantes y Resultados).

Autores y años	Diseño	Intervención	Participantes	Resultados
Hinckley JJ. 2016	Revisión Narrativa	Visualizan cómo sería la práctica clínica de la afasia en el año 2026.	-	Se estima que necesitarán desarrollarse más competencias clínicas y más profesionales para poder atender las necesidades de la población.
Godecke E, Armstrong EA, Rai T et al. 2016	Ensayo Clínico	Se dan 20 sesiones de terapia adicionales para pacientes afásicos después de un ictus y se comparan con un grupo control.	N=246	Ensayo aún no finalizado, resultados sin redactar.
Woolf C, Cauté A, Haigh Z et al. 2016	Ensayo Clínico	Se comparan dos tipos de terapia remota, con la terapia tradicional y un grupo control en personas con afasia post ictus.	N=21	Los pacientes que mayor mejoría mostraron fueron los que recibieron terapia remota.
Varley R, Cowell PE, Dyson L et al. 2016	Ensayo Clínico	Pacientes son aleatorizados en dos grupos, uno con terapia para la afasia basada en ordenadores y otro grupo control.	N=50	Hubo grandes mejorías en los pacientes con la terapia que se mantuvieron incluso después de retirar la misma.
Kondapalli A, Zhang LR, Patel S et al. 2016	Revisión Narrativa	Crean una app para móviles con fines de rehabilitación para pacientes afásicos.	-	Se estima que la aplicación puede ser de gran ayuda para pacientes con afasia y problemas de comunicación.
Roper A, Marshall J, Wilson S. 2016	Estudio cuasiexperimental	Se estudian los efectos de una terapia de gestos a través de un ordenador en pacientes con afasia severa.	N=22	Los resultados muestran una mejoría significativa en la producción de gestos comunicativos en personas con afasia después de la intervención.
Kleih SC, Gottschal L, Terechtlein E et al. 2016	Estudio cuasiexperimental	Se estudia el uso de un ordenador para que los pacientes con afasia después de un ictus puedan expresarse.	N=5	Cuatro de los cinco pacientes fueron capaces de usar el ordenador para comunicarse correctamente.
Kelly H, Kennedy F, Britton H et al. 2016	Estudio cuasiexperimental	Se enseña a pacientes afásicos a usar un ordenador para comunicarse.	N=17	El acceso a la tecnología proporciona un aumento de comunicación y una mayor capacidad de gestionar asuntos de la vida cotidiana para los pacientes afásicos.
Brandenburg C, Worrall L, Copland D et al. 2016	Revisión Narrativa	Desarrollo de una aplicación móvil para la comunicación de personas con afasia.	-	Se estima que la aplicación sea útil para la comunicación de personas con afasia.
Zheng C, Lynch L, Taylor N. 2016	Revisión sistemática	Revisa el efecto de la terapia para la afasia con ordenadores frente a no tener ningún tipo de terapia en pacientes con afasia.	-	Proporciona la evidencia de que el tratamiento basado en ordenadores es eficaz frente a no tener ningún tipo de tratamiento.

Tabla 1 (continuación)
Características de los estudios incluidos. (Autor y año, Diseño, Intervención, Participantes y Resultados).

Autores y años	Diseño	Intervención	Participantes	Resultados
Messamer P, Ramsberger G, Atkins A. 2016	Estudio de casos	Un paciente con afasia usa una aplicación para la rehabilitación de la comunicación.	N=1	No hay conclusiones, se describe el diseño de una aplicación para el uso en tratamiento para la afasia.
Routhier S, Bter N, Macoir J. 2016	Estudio de casos	Evalúan los resultados de un tratamiento para la afasia post ictus con una Tablet que se administra en el domicilio.	N=2	Se observó una mejoría significativa en la nominación de los dos participantes después de la terapia.
Palmer R, Enderby P. 2016	Ensayo experimental	Pacientes con afasia practican con ejercicios en un ordenador acompañados de un logopeda durante 5 meses.	N=8	La presencia de los logopedas motivó a los pacientes a cumplir con la terapia.
Swales MA, Hill AJ, Finch E. 2016	Estudio cuasiexperimental	Se investigan las características ideales preferidas por los profesionales para diseñar una app que ayude en la rehabilitación de la afasia.	-	Se encontró una amplia gama de características deseables para ese tipo de programas.
Grechuta K, Rubio B, Duff A, et al. 2016	Estudio de casos	Se diseña una herramienta de realidad virtual para la rehabilitación de la afasia en un paciente con afasia aguda y otro con afasia crónica.	N=2	Los resultados demuestran que los pacientes aprendieron a interactuar bien dentro del sistema de realidad virtual.
Choi YH, Park HK, Paik NJ. 2016	Estudio cuasiexperimental	Tratamiento de 4 semanas con una aplicación diseñada a pacientes con afasia crónica tras un ictus.	N=8	Las funciones del lenguaje mejoraron significativamente. Es un método eficaz para el tratamiento de la afasia crónica.
Lancio-ni GE, Singh NN, O'Reilly MF et al. 2015	Estudio experimental	Evaluación del uso de programas informáticos en pacientes con lesiones cerebrales y trastornos del lenguaje.	N=6	Los pacientes aprendieron a usar el programa dentro de sus posibilidades. Abre el debate sobre la necesidad de crear programas informáticos adaptados a las necesidades de los pacientes.
Kalinyak-Fliszar M, Martin N, Keshner E et al. 2015	Estudio experimental	Investiga la posibilidad de usar un médico virtual para promover las habilidades de comunicación en personas con afasia.	N=4	Resultados mixtos. Los pacientes produjeron mejoras o no mostraron diferencias en ésta medida.
Choi YH, Park HK, Ahn KH et al. 2015	Estudio experimental	Desarrollo de una prueba de detección de afasia eficaz en una tablet.	N=60	La aplicación desarrollada es una herramienta válida y confiable para detectar la afasia tras el ictus.
Palmer R, Cooper C, Enderby P et al. 2015	Ensayo Clínico	Pacientes que tienen afasia a los 4 meses tras el ictus reciben terapia de autoadministración mediante sus ordenadores con apoyo presencial mensual de un profesional durante seis meses.	N=285	Los resultados primarios demuestran mejoras en la denominación y en la conversación funcional.

**Tabla 1 (continuación)
Características de los estudios incluidos. (Autor y año, Diseño, Intervención, Participantes y Resultados).**

Autores y años	Diseño	Intervención	Participantes	Resultados
Des Roches CA, Balachandran I, Ascenso EM et al. 2015	Estudio experimental	Personas con afasia post ictus realizaron terapia con una tablet y el apoyo de un médico durante 10 semanas.	N=51	Se demostró una mejoría en las tareas de las que constaba la terapia con la Tablet. Los pacientes experimentales demostraron mayores mejorías que los del grupo control.
Kurland J, Wilkins AR, Stokes P. 2015	Estudio cuasiexperimental	Pacientes con afasia crónica recibieron terapia con una Tablet durante 6 meses.	N=8	Se demostró que los dispositivos electrónicos tienen una gran ventaja sobre los métodos tradicionales de rehabilitación de la afasia.
Sapostnik G et al. 2015	Estudio experimental	Uso de una terapia con Tablet en pacientes agudos y crónicos para su rehabilitación de la afasia tras haber sufrido un ictus.	N=30	Resultados pendientes. Servirán para llevar a cabo un estudio multicéntrico mayor.
White J, Janssen H, Jordan L et al. 2015	Estudio de casos	Se mide el uso de una tablet para la rehabilitación tras un ictus hemorrágico.	N=1	La tablet contribuyó a que la rehabilitación fuera mayor.
Hoover EL, Carney A. 2014	Revisión Narrativa	Se describe la integración de una tablet en un programa intensivo de rehabilitación de afasia.	-	Se sugiere que el uso de la Tablet puede ser beneficioso para la recuperación de la afasia.
Ramsberger G, Messamer P. 2014	Revisión Narrativa	Se describen las pautas para integrar una Tablet en un programa de rehabilitación de la afasia.	-	Se plantea que el diseño de una aplicación específica para la rehabilitación de la afasia puede ser beneficiosa para los pacientes.
Szabo G, Dittelman J. 2014	Revisión Narrativa	Se busca mejorar el acceso a la tecnología a las personas con afasia.	-	Se habla de cómo pueden usarse las aplicaciones de una Tablet para mejorar la rehabilitación de la afasia.
Harry A, Crowe SF. 2014	Revisión Sistemática	Revisión sistemática sobre la utilidad del Test de Boston para el diagnóstico de la afasia.	-	El Test de Boston no es la prueba por elección para el diagnóstico de la afasia.
Wallace SE, Hux K. 2014	Estudio de casos	Se comprueba si el uso de una interfaz informática es útil en personas con afasia crónica.	N=2	La precisión y la eficiencia de los pacientes mejoró tras el uso de la interfaz.

Tabla 1 (continuación) Características de los estudios incluidos. (Autor y año, Diseño, Intervención, Participantes y Resultados).					
Autores y años	Diseño	Intervención	Participantes	Resultados	
De Luca R, Calabrò RS, Reitano S et al. 2014	Estudio de casos	Uso de un software para la rehabilitación de la afasia no fluente.	N=1	La persona experimentó una mejoría relacionada con el uso del software.	
Kiran S, Des Roches C, Balachandran I et al. 2014	Revisión bibliográfica	Revisión sobre el uso de tablets en la terapia para recuperación de personas con afasia.	-	Se evidencia una viabilidad entre el programa y la rehabilitación de los pacientes. La tecnología es eficaz en la recuperación de la afasia.	
Dietz A, Weissling K, Griffith J et al. 2014	Estudio de casos	Uso de una interfaz para la rehabilitación de la afasia.	-	El uso de la interfaz puede ayudar, hay necesidad de más investigaciones sobre el tema.	
Finch E, Hill AJ. 2014	Estudio experimental	Se estudió el uso de ordenadores en personas con afasia.	N=34	El uso de la tecnología es eficaz para el tratamiento de la afasia.	

presentaban intervenciones relacionadas con diferentes tipos de terapia para tratar la afasia y con la rehabilitación de la misma. Principalmente, se llevaron a cabo intervenciones que comparaban las terapias tradicionales con terapias basadas en ordenadores, tabletas o *smartphones*, y que utilizaban aplicaciones digitales.

Dentro del total de los estudios seleccionados, el 19,4% de los estudios analizados fueron ensayos clínicos aleatorizados, el 14,5% fueron estudios de caso únicos, y el 19,4% fueron otro tipo de estudios experimentales. Por otra parte, el 19,3% fueron estudios cuasiexperimentales.

Por último, un 27,4% fueron revisiones bibliográficas y sistemáticas donde se ahondaba en el estado actual de la cuestión.

ii) Estudios que comparaban diferentes tipos de terapia. Del total de los artículos, 45 estaban relacionados con las terapias de rehabilitación de la afasia y hablaban de nuevos métodos de terapia basadas en las tecnologías más recientes, como son los ordenadores, las tabletas y los teléfonos móviles, así como las diferentes aplicaciones digitales que había desarrolladas para ellas.

En varios estudios, se demostró que el uso de la tecnología y las aplicaciones digitales producían avances en la recuperación de la afasia en comparación con los grupos de pacientes que eran tratados mediante las terapias tradicionales de rehabilitación y logopedia. Además, sus autores relacionaban dichos avances con el uso de los sistemas tecnológicos y de las aplicaciones digitales^(9,10,14,15,16,18,19,28,29,37,40,41,43,44,49,53,57,58,61,66,67,70) (tabla 1).

iii) Uso de las aplicaciones digitales de forma autónoma o con asistencia. Algunos autores hacían hincapié en la necesidad del apoyo de un profesional de la salud en el momento en el que se llevaban a cabo las actividades con las tabletas

y ordenadores, para fomentar el cumplimiento y la adherencia a las tareas^(9,28,50,54,55,57). Sin embargo, hubo otros que demostraban que la mejor forma de cumplimiento de las terapias se daba en los casos en los que las mismas eran autoadministradas por los pacientes, de forma que no era necesaria la intervención de un logopeda o de cualquier otro profesional, ni siquiera de forma remota mediante telerrehabilitación^(14,16,19,29,34,40,49,59).

iv) Tamaño muestral de los estudios analizados. Hubo varios estudios que estaban dedicados a ver el efecto del uso de las aplicaciones digitales en la rehabilitación de la afasia postictus, pero tenían un tamaño muestral pequeño, inferior a 50 participantes^(11,14,15,16,18,19,22,24,27,31,36,40,43,45,50,53,55,59,60,70), siendo muchos de ellos estudios de caso únicos^(13,37,48,49,52,61,66,67,69). En el caso de los pocos estudios que había con un tamaño muestral superior a 150 pacientes^(10,39,57), dos estaban sin terminar, habiéndose redactado artículos en los que los resultados de dichos estudios eran preliminares o incompletos (tabla 1).

v) Tipo de tecnología utilizada. Del total de los estudios que habían realizado algún tipo de intervención con terapia basada en la tecnología y las aplicaciones digitales, un 55,56% habían utilizado ordenadores, un 31,11% tabletas y un 13,33% *smartphones*. Todos ellos señalaban los beneficios de la aplicación de la tecnología y de las aplicaciones digitales sobre las terapias tradicionales en la rehabilitación de la afasia postictus.

vi) Tiempo de terapia. El tiempo de tratamiento con nuevas terapias basadas en tabletas y ordenadores era diferente en los estudios, siendo en algunos de meses y en otros de semanas. Destacó el hecho de que la intervención de algunos de los estudios que tenían resultados positivos fue superior a 30 días^(10,12,13,15,18,19,34,50,57,58,59).

DISCUSIÓN

La presente revisión demuestra que las aplicaciones digitales constituyen un elemento a tener en cuenta como instrumento para mejorar los déficits de las personas que sufren afasia después de tener un ictus, particularmente en pacientes adultos. Entre los artículos incluidos en la revisión, se pueden observar diversos estudios que se llevaron a cabo con el apoyo de la tecnología y de las aplicaciones digitales para este fin.

Los estudios analizados y sus resultados evidencian la importancia del uso de tecnología y de las aplicaciones digitales para apoyar a la rehabilitación de la afasia en pacientes postictus.

Observamos que el tiempo de seguimiento de los pacientes que reciben nuevas terapias es variable, no pudiendo confirmar en algunos casos si las mejorías que se producen en la comunicación tras el uso de dispositivos tecnológicos se mantienen en el tiempo. Lo ideal en esos casos sería comprobar la persistencia de los resultados después de haber dejado de usar los dispositivos, de la misma manera que sería deseable una evaluación posterior a esa comprobación, con el objetivo de observar si los resultados persisten.

Hay un mayor número de estudios que utilizan los ordenadores como tecnología de apoyo para la rehabilitación de la afasia en comparación con los que utilizan tabletas o *smartphones*, pero esta tendencia puede cambiar en los próximos años debido al incipiente desarrollo de las tecnologías digitales y de aplicaciones específicas que se creen para este fin en concreto.

En el caso de la metodología de los estudios analizados, encontramos diferentes métodos de evaluación y diferentes tipos de estudios, considerando siempre que los estudios más completos son los ensayos clínicos aleatorizados

donde se comparan dos grupos de pacientes, unos que reciben la terapia tradicional y otros que, además de ésta, reciben una nueva terapia basada en dispositivos.

En cuanto a las limitaciones de los estudios, se tratan en su mayoría de estudios de bajo tamaño muestral en los que participan pacientes afásicos tras un ictus. Se revisaron sólo los resultados obtenidos en inglés y español publicados desde 2014 hasta 2019.

Los estudios que tenían un tamaño muestral grande, es decir, superior a 150 pacientes, son escasos en la revisión, y sus resultados no permiten establecer conclusiones definitivas sobre la mejoría de estos pacientes tras el uso de terapia digital con dispositivos portátiles. Cabe destacar que no en todos los estudios realizados se hace referencia a los porcentajes de hombres y mujeres que participan ni a las razas a las que pertenecen, ofreciéndose sólo números totales de tamaño muestral.

Como conclusiones, podemos aportar tres principales:

- Las terapias basadas en las aplicaciones digitales desarrolladas para las nuevas tecnologías (ordenadores, tabletas y *smartphones*) han demostrado ser una ayuda, junto a las terapias tradicionales, para la rehabilitación de la afasia postictus.
- Debido a que la mayoría de los estudios tienen un tamaño muestral inferior a 150 pacientes son necesarios más estudios con un tamaño muestral mayor, para poder establecer relaciones significativas entre el uso de las terapias basadas en aplicaciones digitales desarrolladas para las nuevas tecnologías y la mejora de la comunicación de este tipo de pacientes.
- Son necesarios estudios en los que, además de mostrar la mejoría de la comunicación de los

pacientes afásicos tras el uso de aplicaciones digitales, se evalúe si ésta persiste en el tiempo una vez finalizada la terapia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Montaner J, Jiménez-Hernández MD, López-Barneo J. How to unfasten the Spanish Stroke Belt? Andalusia chooses research. *Int J Stroke*. 2014;9:946-9.
2. Thrift AG, Thayabaranathan T, Howard G et al. Global stroke statistics. *Int J Stroke*. 2017;12:13-32.
3. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS et al. Heart Disease and Stroke StatisticsV2016 Update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2016;133:e38Ye60.
4. Roper A, Marshall J, Wilson S. Benefits and Limitations of Computer Gesture Therapy for the Rehabilitation of Severe Aphasia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 595.
5. Koleček M, Gana K, Lucot C et al. Quality of life in aphasic patients 1 year after a first stroke. *Qual Life Res*. 2017; 26: 45–54.
6. Berthier ML, Pulvermuller F, Davila G et al. Drug therapy of post-stroke aphasia: a review of current evidence. *Neuropsychol Rev*. 2011; 21: 302–317.
7. Cherney LR, Halper AS, Holland AL et al. Computerized Script Training for Aphasia: Preliminary Results. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17, 19-34.
8. Gerard Urrútia, Xavier Bonfill. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med. Clin (Barc)*. 2010; 135:507-511 Elsevier Doyma
9. Gerber SM, Schütz N, Uslu AS et al. (2019). Therapist-Guided Tablet-Based Telerehabilitation for Patients With Aphasia: Proof-of-Concept and Usability Study. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 6, e13163.
10. Palmer R, Dimairo M, Cooper C et al. (2019). Self-managed, computerised speech and language therapy for patients with chronic aphasia post-stroke compared with usual care or attention control (Big CACTUS): a multi-centre, single-blinded, randomised controlled trial. *The Lancet. Neurology*, 18, 821–833.
11. Choi MJ, Kim H, Nah HW et al. (2019). Digital Therapeutics: Emerging New Therapy for Neurologic Deficits after Stroke. *Journal of stroke*, 21, 242–258.
12. Zakariás L, Keresztes A, Marton K et al. Positive effects of a computerised working memory and executive function training on sentence comprehension in aphasia. *Neuropsychol Rehabil*. 2018;28:369-386.
13. Marshall J, Devane N, Edmonds L et al. Delivering word retrieval therapies for people with aphasia in a virtual communication environment (2018) *Aphasiology*, 32 pp. 1054-1074.
14. Amaya A, Woolf C, Devane N et al. Receiving aphasia intervention in a virtual environment: the participants perspective (2018) *Aphasiology*, 32, pp. 538-558.
15. Meltzer JA, Baird AJ, Steele RD et al. Computer-based treatment of poststroke language disorders: a non-inferiority study of telerehabilitation compared to in-person service delivery (2018) *Aphasiology*, 32, pp. 290-311.
16. Stark BC, Warburton EA. Improved language in chronic aphasia after self-delivered iPad speech therapy (2018) *Neuropsychological Rehabilitation*, 28, pp. 818-831.
17. Doogan C, Dignam J, Copland D et al. Aphasia Recovery: When, How and Who to Treat? *Neurol Neurosci Rep*. 2018; 18: 90.2018 15.
18. Zhou Q, Lu X, Zhang Y et al. Telerehabilitation Combined Speech-Language and Cognitive Training Effectively Promoted Recovery in Aphasia Patients *Front Psychol*. 2018; 9: 2312.
19. Kurland J, Liu A, Stokes P. Effects of a Tablet-Based Home Practice Program With Telepractice on Treatment Outcomes in Chronic Aphasia *J Speech Lang Hear Res*. 2018; 61: 1140–1156.

20. Prag H, Kirmess M, Brady M et al. Telerehabilitation for aphasia – protocol of a pragmatic, exploratory, pilot randomized controlled trial. 2018; 19: 208.
21. Lavoie M, Macoir J, Bier N. Effectiveness of technologies in the treatment of post-stroke anomia: A systematic review. *J Commun Disord.* 2017;65:43-53.
22. Kesav P, Vrinda SL, Sukumaran S et al. Effectiveness of speech language therapy either alone or with add-on computer-based language therapy software (Malayalam version) for early post stroke aphasia: A feasibility study. *J Neurol Sci.* 2017 15;380:137-141.
23. Zhang J, Yu J, Bao Y et al. Constraint-induced aphasia therapy in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2017 28;12:e0183349.
24. Hux K, Knollman-Porter K, Brown J et al. Comprehension of synthetic speech and digitized natural speech by adults with aphasia. *J Commun Disord.* 2017;69:15-26.
25. Russo MJ, Prodan V, Meda NN et al. High-technology augmentative communication for adults with post-stroke aphasia: a systematic review. *Expert Rev Med Devices.* 2017;14:355-370.
26. Guo YE, Togher L, Power E et al. Assessment of Aphasia Across the International Classification of Functioning, Disability and Health Using an iPad-Based Application. *Telemed J E Health.* 2017;23:313-326.
27. Alloni A, Sinforiani E, Zucchella C et al. Computer-based cognitive rehabilitation: the CoRe system. *Disabil Rehabil.* 2017;39:407-417.
28. Macoir J, Sauvageau VM, Boissy P et al. In-Home Synchronous Telespeech Therapy to Improve Functional Communication in Chronic Poststroke Aphasia: Results from a Quasi-Experimental Study. *Telemed J E Health.* 2017;23:630-639.
29. Keidel M, Vauth F, Richter J et al. Home-based telerehabilitation after stroke. *Nervenarzt.* 2017;88:113-119.
30. Brock K, Koul R, Corwin M et al. A comparison of visual scene and grid displays for people with chronic aphasia: a pilot study to improve communication using AAC (2017) *Aphasiology*, 31, pp. 1282-1306.
31. Brandenburg C, Worrall L, Copland D et al. Barriers and facilitators to using the CommFit™ smart phone app to measure talk time for people with aphasia (2017) *Aphasiology*, 31, pp. 901-927.
32. Des Roches CA, Kiran S. Technology-based rehabilitation to improve communication after acquired brain injury (2017) *Frontiers in Neuroscience*, 11, art. no. 382.
33. Russo MJ, Prodan V, Meda NN et al. High-technology augmentative communication for adults with post-stroke aphasia: a systematic review (2017) *Expert Review of Medical Devices*, 14, pp. 355-370.
34. Des Roches CA, Mitko A, Kiran S. Relationship between self-administered cues and rehabilitation outcomes in individuals with aphasia: Understanding individual responsiveness to a technology-based rehabilitation program (2017) *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, art. no. 7.
35. Lavoie M, Macoir J, Bier N. Effectiveness of technologies in the treatment of post-stroke anomia: A systematic review (2017) *Journal of Communication Disorders*, 65, pp. 43-53.
36. Mallet KH, Shamloul RM, Corbett D et al. RecoverNow: Feasibility of a Mobile Tablet-Based Rehabilitation Intervention to Treat Post-Stroke Communication Deficits in the Acute Care Setting. *PLoS One.* 2016 21;11:e0167950.
37. Lavoie M, Routhier S, Légaré A et al. Treatment of verb anomia in aphasia: efficacy of self-administered therapy using a smart tablet. *Neurocase.* 2016;22:109-18.
38. Hinckley JJ. Aphasia Practice in the Year 2026. *Semin Speech Lang.* 2016 ;37:166-72.

39. Godecke E, Armstrong EA, Rai T et al. A randomized controlled trial of very early rehabilitation in speech after stroke. *Int J Stroke*. 2016;11:586-92.
40. Woolf C, Cauté A, Haigh Z et al. A comparison of remote therapy, face to face therapy and an attention control intervention for people with aphasia: a quasi-randomised controlled feasibility study. *Clin Rehabil*. 2016;30:359-73.
41. Varley R, Cowell PE, Dyson L et al. Self-Administered Computer Therapy for Apraxia of Speech: Two-Period Randomized Control Trial With Crossover. *Stroke*. 2016;47:822-8.
42. Kondapalli A, Zhang LR, Patel S et al. A phonology-free mobile communication app. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2016;11:678-82.
43. Roper A, Marshall J, Wilson S. Benefits and limitations of computer gesture therapy for the rehabilitation of severe aphasia (2016) *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, art. no. 595.
44. Kleih SC, Gottschal L, Teichlein E et al. Toward a P300 based brain-computer interface for aphasia rehabilitation after stroke: Presentation of theoretical considerations and a pilot feasibility study (2016) *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, art. no. 547.
45. Kelly H, Kennedy F, Britton H et al. Narrowing the “digital divide”—facilitating access to computer technology to enhance the lives of those with aphasia: a feasibility study (2016) *Aphasiology*, 30, pp. 133-163.
46. Brandenburg C, Worrall L, Copland D et al. The development and accuracy testing of CommFit™, an iPhone application for individuals with aphasia (2016) *Aphasiology*, 30, pp. 320-338.
47. Zheng C, Lynch L, Taylor N. Effect of computer therapy in aphasia: a systematic review (2016) *Aphasiology*, 30, pp. 211-244.
48. Messamer P, Ramsberger G, Atkins A. BangaSpeak: an example of app design for aphasia clients and SLP users (2016) *Aphasiology*, 30, pp. 164-185.
49. Routhier S, Bier N, Macoir J. Smart tablet for smart self-administered treatment of verb anomia: two single-case studies in aphasia (2016) *Aphasiology*, 30, pp. 269-289.
50. Palmer R, Enderby P. Volunteer involvement in the support of self-managed computerised aphasia treatment: The volunteer perspective (2016) *International Journal of Speech-Language Pathology*, 18, pp. 411-419.
51. Swales MA, Hill AJ, Finch E. Feature rich, but user-friendly: Speech pathologists’ preferences for computer-based aphasia therapy (2016) *International Journal of Speech-Language Pathology*, 18, pp. 315-328.
52. Grechuta K, Rubio B, Duff A et al. Intensive language-action therapy in virtual reality for a rehabilitation gaming system (2016) *Journal of Pain Management*, 9, pp. 243-254.
53. Choi YH, Park HK, Paik NJ. A Telerehabilitation Approach for Chronic Aphasia Following Stroke (2016) *Telemedicine and e-Health*, 22, pp. 434-440.
54. Lancioni GE, Singh NN, O’Reilly MF et al. Extending the assessment of technology-aided programs to support leisure and communication in people with acquired brain injury and extensive multiple disabilities. *Percept Mot Skills*. 2015;121:621-34.
55. Kalinyak-Fliszar M, Martin N, Keshner E et al. Using Virtual Technology to Promote Functional Communication in Aphasia: Preliminary Evidence From Interactive Dialogues With Human and Virtual Clinicians. *Am J Speech Lang Pathol*. 2015 ;24:S974-89.
56. Choi YH, Park HK, Ahn KH et al. A Telescreening Tool to Detect Aphasia in Patients with Stroke. *Telemed J E Health*. 2015;21:729-34.
57. Palmer R, Cooper C, Enderby P et al. Clinical and cost effectiveness of computer treatment for aphasia post stroke (Big CACTUS): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2015 27;16:18.
58. Des Roches CA, Balachandran I, Ascenso EM et al. Effectiveness of an impairment-based individualized

- rehabilitation program using an iPad-based software platform (2015) *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, art. no. 1015, 29 p.
59. Kurland J, Wilkins AR, Stokes, P. "iPractice: Piloting the effectiveness of a tablet based home practice program in aphasia treatment," *Semin. Speech Lang.*, vol. 35, pp. 51- 64, 2015.
60. Saposnik G et al. "iPad technology for home rehabilitation after stroke (iHOME): A proof-of-concept randomized trial," *Int. J. Stroke*, vol. 9, pp. 956-962, 2015.
61. White J, Janssen H, Jordan L et al. "Tablet technology during stroke recovery: a survivor's perspective," *Disabil. Rehabil.*, vol. 37, pp. 1186-1192, 2015.
62. Hoover EL, Carney A. Integrating the iPad into an intensive, comprehensive aphasia program. *Semin Speech Lang.* 2014;35:25-37.
63. Ramsberger G, Messamer P. Best practices for incorporating non-aphasia-specific apps into therapy. *Semin Speech Lang.* 2014;35:17-24.
64. Szabo G, Dittelman J. Using mobile technology with individuals with aphasia: native iPad features and everyday apps. *Semin Speech Lang.* 2014;35:5-16.
65. Harry A, Crowe SF. Is the Boston Naming Test still fit for purpose? *Clin Neuropsychol.* 2014;28:486-504.
66. Wallace SE, Hux K. Effect of two layouts on high technology AAC navigation and content location by people with aphasia. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2014 ;9:173-82.
67. De Luca R, Calabrò RS, Reitano S, et al. Should individuals with chronic aphasia be treated with dedicated PC-based training? Considerations about a case study. *NeuroRehabilitation.* 2014;35:711-7.
68. Kiran S, Des Roches C, Balachandran I et al. Development of an impairment-based individualized treatment workflow using an iPad-based software platform. *Semin Speech Lang.* 2014;35:38-50.
69. Dietz A, Weissling K, Griffith J et al. The Impact of interface design during an initial high-technology AAC experience: A collective case study of people with Aphasia (2014) *AAC: Augmentative and Alternative Communication*, 30, pp. 314-328.
70. Finch E, Hill AJ. Computer use by people with aphasia: A survey investigation (2014) *Brain Impairment*, 15, pp. 107-119.