

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN TERAPIA OCUPACIONAL
EN NEUROLOGÍA



Título: Propuesta de intervención con estimulación eléctrica funcional para el miembro superior hemiparético tras un ictus.

AUTOR: Pérez Gómez, Andrea.

Nº expediente: 158

TUTOR: Sánchez Durán, Elena.

Departamento y Área: Patología y cirugía

Curso académico: 2018- 2019

Convocatoria de junio

Índice

Resumen	1
Introducción	3
Objetivos del programa	7
Ámbito y población	8
Descripción del programa	10
Modelos conceptuales	10
Proceso de terapia ocupacional	12
Objetivos	13
Técnicas a utilizar con los usuarios	13
Plan de intervención	14
Evaluación del programa	17
Reevaluación de resultados	17
Evaluación del propio programa	17
Bibliografía.....	19
Anexos.....	22
Anexo 1. Tipos de ictus	22
Anexo 2. Escala de Ashworth Modificada	23
Anexo 3. Organización espacial del hospital San Juan de Dios	24
Anexo 4. Herramientas de evaluación.....	25
Anexo 5. Horario del programa.....	26
Anexo 6. Cronograma de actuación	27

Anexo 7. Músculos del miembro superior según el movimiento producido.....	28
Anexo 8. Encuesta de satisfacción	30
Anexo 9. Presupuesto del programa	31



Resumen

El accidente cerebrovascular o ictus es un importante problema de salud en España que produce consecuencias en los usuarios que lo padecen a diferentes niveles, como en el desempeño de las actividades de la vida diaria y a nivel motor y/o sensorial del miembro superior. Desde terapia ocupacional se pretender compensar estos déficits, así como los mentales y los sociales.

En el presente trabajo se plantea un programa de intervención con pacientes que han sufrido un ictus y que presentan afectación motora en su miembro superior utilizando la estimulación eléctrica funcional. Para ello se realiza una revisión bibliográfica con el fin de conocer las evidencias actuales sobre el tema, y seleccionar las herramientas de evaluación más adecuadas para medir las dificultades motoras del miembro superior y las destacadas en el desempeño de su vida diaria.

Con las actividades propuestas en el programa de terapia ocupacional se pretenden mejorar los déficits evaluados durante 32 sesiones, en las cuales se llevan a cabo actividades para los diferentes grupos musculares de la extremidad superior a través de estimulación eléctrica. Posteriormente se plantea una reevaluación de los mismos utilizando las herramientas de valoración iniciales.

Palabras clave: ictus, miembro superior, estimulación eléctrica funcional, terapia ocupacional.

Abstract

The stroke or ictus are important health issues in Spain with several consequences in patients who suffer them in any of its grades, such as in the achievement of daily life activities and in the motor and sensory development of the upper limb. Through occupational therapy it is expected to balance out those deficiencies, as well as the mental and social ones.

The main goal of this dissertation is to design an intervention plan aim to those patients who have suffered an ictus and have some motor anomaly on their upper limb using functional electrical stimulation. It has been made a literature review with the purpose of knowing the actual evidences of this topic, and choose some suitable assessment tools for measure upper limb motor difficulties and those who take part in people's daily life progress.

The activities that have been planned in the occupational therapy programme have the aim to improve the difficulties assessed along 32 sessions, in which there were carry out some activities related to the different muscles that forms the upper limb through electrical stimulation. Afterwards, it is planned to reassess the same difficulties using the assessment tools used at the beginning.

Key-words: ictus, upper limb, functional electrical stimulation, occupational therapy.

Introducción

El accidente cerebrovascular o ictus es un problema de salud muy importante siendo, según la Organización Mundial de la Salud, la causa principal de discapacidad en adultos en varios países (como España) la tercera causa de muerte en países occidentales y estar muy relacionado con la epilepsia en el adulto mayor, la demencia y la depresión.(1,2)

El ictus puede ocurrir a cualquier edad, siendo más frecuentes en personas mayores. Las causas son diversas, siendo los principales factores de riesgo la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la hipercolesterolemia, la hiperglucemia, el tabaquismo, la obesidad, el estrés y diferentes patologías cardíacas. En función de la lesión cerebral se diferencian dos tipos de ictus. (2, 3, 4) (Anexo 1)

La American Heart Association-Stroke Outcome Classification divide los déficits neurológicos desencadenados por un ictus en las siguientes áreas: motora, sensitiva, visual, de lenguaje o comunicación, cognitiva e intelectual y emocional; los cuales llevarán asociados alteraciones en la capacidad de comunicarse, manipular, desplazarse y la autonomía a la hora de realizar las actividades de la vida diaria (a partir de ahora AVD). (1)

Según diferentes estudios, el 30% presentan incapacidad para andar sin ayuda y el 25% son dependientes en la realización de las AVD; por lo que tiene suma importancia un tratamiento dirigido a solventar estas deficiencias motoras para mejorar el desempeño ocupacional. (5)

Las primeras fases de la hemiplejía se caracterizan por una disminución del tono muscular o flacidez en el hemicuerpo afectado, que posteriormente se sustituirá por un estado de espasticidad el cual produce un aumento excesivo del tono, presentándose el patrón postural típico de aducción y rotación interna de hombro, flexión de codo, pronación de antebrazo, flexión de muñeca y dedos y aducción del pulgar. Esta postura dificultará la extensión del brazo y la capacidad de manipular objetos, estando frecuentemente relacionada con la aparición de reacciones asociadas, aumentando la espasticidad en los flexores y movimientos dirigidos al patrón flexor. También es característico presentar patrones de sinergias, que se traducen en la incapacidad del usuario de dissociar los movimientos y la realización de los mismos en bloque. (1,6)

La recuperación de la función tras sufrir un ictus se atribuye a la reorganización dentro de las áreas dañadas y a la formación de nuevos campos receptivos, así como a la reasignación cortical y a la sustitución por tejidos sanos de las funciones de las áreas dañadas. (7)

El objetivo del tratamiento rehabilitador en pacientes con ictus es prevenir y atenuar las complicaciones, compensar el déficit sensitivo-motor, conseguir la máxima autonomía en las AVD, sustituir las funciones alteradas y conseguir un buen ajuste psicológico. Además, durante todo el tratamiento, hay que asegurar la participación tanto del paciente como de la familia. (1)

Desde terapia ocupacional, rama sanitaria en la que la que aproximadamente el 60% trabaja con pacientes que han sufrido un ictus, se pretende mejorar y restaurar las habilidades físicas, mentales y sociales en los diferentes contextos de la vida del paciente. (3,8)

Alrededor de un 85% de los pacientes que sufren un ictus presentan alteraciones en el miembro superior, siendo uno de sus principales problemas. Se manifiesta con trastornos sensoriales y déficits motores en la extremidad superior afectada como debilidad, disminución de la velocidad del movimiento y del rango articular, alteración de la coordinación del tronco y de la extremidad superior y deterioro de la función de la mano. Estas alteraciones de músculos y articulaciones en el paciente hemipléjico se deben a una falta de la regulación de las influencias que provienen del encéfalo, que se manifiesta en una desorganización a nivel de equilibrio, control postural y movimientos. Todo ello va a afectar negativamente a la autonomía en la realización de las AVD. (1,3)

Un estudio experimental aleatorizado realizado por Viktorija Repsaite y su equipo con pacientes que han sufrido un ictus en el hemisferio izquierdo muestra que diferentes tratamientos desde terapia ocupacional consiguen una mejoría en el brazo derecho. Dichas mejorías se observan en el fortalecimiento de los músculos de la extremidad, la amplitud del movimiento, las habilidades motoras y la coordinación del movimiento. (3)

Otros autores realizaron una revisión sistemática concluyendo que son muchas las intervenciones desde terapia ocupacional (como terapia en espejo, realidad virtual...) que mejoran el desempeño ocupacional

de los pacientes tras sufrir un ictus, sin identificar que método de tratamiento es superior al resto. Las diferentes técnicas usadas se pueden clasificar en: (5)

- Técnicas de compensación, dirigidas al hemicuerpo no afectado para reentrenar las capacidades residuales.
- Técnicas de facilitación, entre las que se encuentra Bobath, Brunnstrom y facilitación neuromuscular propioceptiva o Kabat.
- Técnicas modernas, como es el método Perfetti, el reaprendizaje motor orientado a tareas, sistemas robotizados o mecánicos de miembro superior, terapia en espejo, sistemas mecánicos para el miembro superior, estimulación eléctrica, sistemas robotizados para el miembro superior o imagen motora.

De entre las diferentes técnicas, la estimulación eléctrica funcional (a partir de ahora EEF) consiste en que, mediante la aplicación de corriente eléctrica cerca del nervio periférico o sobre el vientre muscular, los músculos se contraigan durante la realización de una actividad, mejorando así el rendimiento motor. El objetivo principal de la EEF es sustituir, asistir o restaurar un movimiento funcional, a diferencia de otro tipo de estimulaciones (neuromuscular o transcutánea), que persiguen mejorar las alteraciones producidas como consecuencia de una lesión. (9,10)

El uso de la EEF aumenta la activación de las unidades motoras que no han sido dañadas tras la lesión y disminuye la espasticidad (si el grado es inferior a 3 en la escala de Ashworth modificada) (Anexo 2) (11), mejorando así la función motora. Estudios de neuroimagen explican que se produce un aumento de la actividad cortical (tanto en áreas motoras como en sensoriales), lo que conlleva una facilitación del aprendizaje sensoriomotor. (10)

En un estudio experimental publicado en 2008 por Trasher y su equipo, donde se trataba a pacientes que habían sufrido un ictus con fisioterapia, terapia ocupacional convencional y EEF, se observó que la mayoría de las escalas utilizadas, como *Rehabilitation Engineering Laboratory Hand Function Test* (evalúa la función de la mano), *el índice de Barthel* (para AVD) y *Chedoke-McMaster Stages of Motor Recovery* (evalúa la función del miembro superior), obtenían una puntuación mayor tras el tratamiento

y mejoraba la manipulación de objetos y la fuerza, tanto en la prensión palmar como en la lateral. (12)

En el 2010, Valerie Hill Hermann publicó en la American Journal of Occupational Therapy el caso de un paciente que tras sufrir un ictus redujo su limitación funcional y mejoro su desempeño ocupacional en la realización de las AVD tras un tratamiento con EEF y telerehabilitación. (13) Por último, un estudio realizado por Kawashima, también con una paciente tras un ictus, expone que tras un tratamiento con EEF, acompañado de un movimiento manual asistido, se recuperó la capacidad de iniciar y detener la contracción muscular de manera voluntaria en las extremidades superiores, se redujo la espasticidad del miembro (disminución de 3 a 2 puntos en la Escala Ashworth Modificada para la mano y de 4 a 3 para el brazo) y se mejoró la coordinación entre las articulaciones del hombro y del codo; aumentando así la amplitud de movimiento de las articulaciones y mejorando el tono muscular. (14)

En conclusión, la EEF puede ayudar a mejorar la calidad de vida de los usuarios tras sufrir un ictus, sus capacidades motoras y la funcionalidad de la marcha. De manera aislada todavía no se puede afirmar que aporte mejores resultados que otras técnicas, pero sí que produce una mayor efectividad su aplicación en combinación con otras técnicas terapéuticas. (15)

Las principales razones de plantear un plan de intervención en el presente trabajo fin de máster dirigido a pacientes que han sufrido un ictus se debe a la notable incidencia de dicha patología a nivel mundial y a las importantes secuelas tanto a nivel motor, como sensorial y cognitivo que conlleva y que deben ser abordadas desde la disciplina de la terapia ocupacional.

En estos pacientes existe la necesidad de plantear tratamientos que no sólo mejoren la funcionalidad del miembro afectado, sino que también promuevan su uso en las AVD. Además, existe un desconocimiento de este tipo de tratamiento desde la profesión de terapia ocupacional, por lo que se considera importante realizar un programa de intervención sobre ella. (10,16)

Objetivos del programa

Objetivo general:

- Elaborar un plan de intervención de terapia ocupacional basado en la estimulación eléctrica funcional para adultos que hayan sufrido un ictus, con el fin de mejorar las habilidades del miembro superior hemiparético.

Objetivos específicos:

- Conocer, mediante la realización de una búsqueda bibliográfica, la evidencia actual de la terapia ocupacional y de la estimulación eléctrica funcional en personas que han sufrido un ictus.
- Seleccionar las herramientas de evaluación adecuadas para valorar aspectos motores del miembro superior hemiparético y las capacidades del individuo sobre su desempeño ocupacional.
- Realizar una propuesta de intervención utilizando los procedimientos y estrategias que proporciona la estimulación eléctrica funcional para disminuir las dificultades encontradas.
- Diseñar el método para valorar los resultados obtenidos tras la aplicación del programa.

Ámbito y población

Tipo de recurso

El programa de intervención está diseñado para el Hospital San Juan de Dios de Zaragoza, situado en la calle Paseo Colón 14 y que forma parte del conjunto de Hospitales y Centros Propios de la Orden Hospitalaria San Juan de Dios en España. Actualmente es un referente en Aragón al proporcionar una atención integral de calidad, en la que el paciente es el centro de la intervención.

Son varios los servicios asistenciales que proporciona el centro, los cuales son: nefrología, geriatría, cuidados especiales, unidad de salud bucodental, equipo de soporte y atención a domicilio, servicios centrales asistenciales y neurorrehabilitación. El programa de intervención va destinado a esta última área, la cual consta principalmente de pacientes agudos tras sufrir un ictus.

El equipo de profesionales persigue unos objetivos establecidos en reuniones conjuntas semanales y apuesta por una asistencia integral del paciente.

La distribución se encuentra recogida en el anexo 3, siendo en el gimnasio de la segunda planta a la derecha donde se llevaría a cabo este trabajo.

Recursos humanos

El hospital está formado por un equipo humano de profesionales y voluntarios altamente cualificados e identificados con el modelo asistencial integral e interdisciplinar. Dicho equipo se compone de los siguientes trabajadores: médico geriatra, médico rehabilitador, neurólogo, psiquiatra, psicólogo, médico especializado en medicina interna, enfermeros, auxiliares de enfermería, celadores, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta, logopeda y trabajador social.

El programa de intervención llevado a cabo en este trabajo requiere de un terapeuta ocupacional con formación específica en neurología.

Recursos materiales

El espacio donde se llevaría a cabo el programa de intervención sería el gimnasio de neurorrehabilitación de la primera planta. Dicho espacio tiene que poseer el material típico del servicio de terapia ocupacional para poder llevar a cabo actividades dirigidas a la rehabilitación del miembro superior. Entre este material se encuentran objetos de diferentes dimensiones, tamaños y texturas, conos apilables, pasador vertical y horizontal, rueda de hombro, escalerilla de hombros y mano, masilla terapéutica, formas ensartables de 35mm/25mm con cordones, tablero en pared para jugar a las damas, rueda para ejercicios de hombro, etc.

Cómo material principal del programa está el electroestimulador, considerándose uno de los adecuados el estimulador Chattanooga Theta. Cuenta con 4 canales, por lo que se puede utilizar tanto para tratamientos estándar como para protocolos específicos de rehabilitación. Incluye varios protocolos, destacando el de neurología, que explica aspectos como el tratamiento de la espasticidad y agonista-antagonista. Su programación permite crear y personalizar los programas para adaptarlos a las necesidades de cada paciente. Este estimulador incluye electrodos, material también clave en este programa. (17)

Descripción del programa

La intervención de EEF se llevará a cabo de manera individual en el gimnasio de neurorrehabilitación por las mañanas; realizándose con un total de 10 usuarios, seleccionados según diferentes criterios.

Los criterios de inclusión para participar en el programa son:

- Encontrarse en un periodo agudo tras sufrir un ictus (menos de 6 meses de evolución).
- Buen control de tronco (más de 85 en la prueba *Trunk Control Test*) para evitar el hombro doloroso.
- Una puntuación inferior a 3 en la *Escala de Ashwoth Modificada*.
- Ausencia de deterioro cognitivo (puntuación mayor a 30 en el *Mini-mental State Examination*).
- Ser mayores de 18 años.
- Estar ingresados en el Hospital San Juan de Dios de Zaragoza.

Por otro lado, los criterios de exclusión del programa son:

- Poseer aparatos eléctricos implantados (por ejemplo el marcapasos). Antecedentes cardiovasculares u otras enfermedades (como el cáncer).
- Tener implantes metálicos cercanos a la zona de la estimulación.
- Encontrarse en situación de embarazo o lactancia.
- Epilepsia no controlada.
- Lesiones en la piel, heridas o erupciones.

Modelos conceptuales

El modelo principal en el programa es el biomecánico, el cual se considera el marco de referencia tradicional en la rehabilitación física, aunque es necesario para el tratamiento de cualquier alteración física. (18) Se aplica para tratar problemas musculoesqueléticos, en la recuperación de las deficiencias en enfermedades o lesiones agudas, para prevenir alteraciones derivadas de movimientos o microtraumatismos repetitivos y como método terapéutico compensatorio en disfunciones crónicas. (19)

Los objetivos que se plantean con este modelo en la práctica de terapia ocupacional es mantener o prevenir limitaciones articulares (con movilización activa y pasiva, disminuir edema...), incrementar el recorrido articular (mediante el estiramiento manual, aplicación de calor...), fortalecer la musculatura debilitada, aumentar la resistencia y mejorar la coordinación motora (a través de la utilización de dispositivos compensatorios, práctica y repetición...). (19)

Dentro de este marco de referencia son tres los principales abordajes utilizados: mediante actividades graduadas, que se valen de la actividad como medio terapéutico, mediante AVD utilizadas como medio terapéutico o como fin en sí misma, o mediante el abordaje compensatorio, utilizado en los casos que se prevé una disfunción permanente.

Este modelo se utiliza cuando está presente una limitación en el rango de movimiento, en la fuerza muscular, en la resistencia, estabilidad y/o movilidad en general; por lo que se considera idóneo como referencia para este programa de rehabilitación. (20)

También está presente el marco de referencia del aprendizaje y control motor, el cual se basa en conceptos interdisciplinarios sobre cómo se desarrolla y se aprende el control motor. (21)

Por un lado, el aprendizaje motor es el conjunto de procesos internos relacionados con la práctica y la experiencia que dan lugar a modificaciones, relativamente permanentes, en las habilidades motoras del usuario. (22) Por otro lado, el control motor es la naturaleza del aprendizaje motor y la capacidad de producir movimientos voluntarios hacia un fin, en función de las demandas de la tarea y del contexto. (21)

En la intervención el paciente tiene que resolver activamente las limitaciones motoras utilizando diversas estrategias, materiales de diferentes formas y tamaños, y en diferentes contextos, lo cual facilita el aprendizaje motor. Las actividades desempeñadas se harán de principio a fin, ofreciendo así mejores respuestas motoras en relación con la coordinación, la fuerza y la eficiencia del movimiento. (21)

Es muy importante tener en cuenta durante la intervención la motivación y participación activa del usuario, la retroalimentación y análisis de los factores que facilitan o dificultan la realización de la actividad para hacer énfasis en estos últimos. (21,22)

Respecto al tratamiento del miembro superior, se destacan tres intervenciones: las dirigidas a las deficiencias, las que pretenden recuperar la función y las que proponen la práctica de la tarea concreta, que destacan la importancia de realizar la tarea en sí misma para mejorar la función y además trabajar las AVD. En la EEF, se activan músculos paralizados para realizar directamente las tareas funcionales. (22)

Proceso de terapia ocupacional

La evaluación desde terapia ocupacional debe incluir escalas de evaluación, análisis de la historia clínica, entrevista con el afectado e incluso con los familiares cuando se considere necesario. También es importante la observación de la conducta, que proporciona información para un adecuado razonamiento clínico.

Las escalas de evaluación que se utilizarán, aunque no todas se encuentran validadas actualmente en España, tienen el objetivo de evaluar tanto los déficits como las capacidades del usuario, conociendo así el estado actual de los pacientes, especialmente el motor de la extremidad superior afectada, y pudiendo comprobar la evolución en la intervención. Dichas escalas son las siguientes (Anexo 4): (3, 5, 20, 23, 24, 25)

- Escala de independencia funcional (FIM), que valora el grado de independencia de la persona en las AVD.
- Test de función motora de Wolf: valora la capacidad motora del miembro superior.
- Balance muscular manual: se mide en una escala numérica (Escala de Daniels) que va desde 0 a 5.
- Nine hole peg test: evalúa la destreza manipulativa fina.
- Box and block test: valora la destreza manipulativa gruesa.
- Evaluación sensorial de Nottingham: evalúa déficits sensoriales.

Objetivos

Objetivos generales

- Aumentar la funcionalidad del miembro superior hemiparético.

Objetivos específicos

- Mejorar la habilidad manual fina de la mano pléjica.
- Incrementar la destreza manipulativa gruesa de la mano afectada.
- Aumentar la fuerza de la musculatura del miembro superior.

Técnicas a utilizar con los usuarios

La EEF integra la estimulación eléctrica a los nervios sensoriales y periféricos con movimientos funcionales repetitivos en el brazo parético de personas con hemiplejia o cuadriplejía. Este sistema consiste en un generador de impulsos a través del uso de electrodos a un determinado grupo muscular consiguiendo que los músculos se contraigan, generando así el movimiento de la extremidad afectada.

(13, 14)

Por lo tanto, los efectos de la EEF son: fortalecimiento muscular, inhibición de la espasticidad del músculo antagonista, corrección de contracturas, prevención de la subluxación del hombro y facilitación del control motor voluntario. (26)

Las características de este tipo de intervención dependen de la amplitud y duración del pulso eléctrico, que define el número de fibras musculares que se activan, y de su frecuencia, que determina la sumación temporal y la activación de estas fibras. (10)

La contracción muscular producida por la EEF tiene diferencias respecto a la voluntaria, ya que en la inducida se activan primero las fibras rápidas y después las lentas de manera no selectiva, lo que conlleva mayor fatiga muscular; la contracción sólo se produce en el músculo o grupo muscular donde se produce la estimulación y el movimiento es menos controlado porque es complejo conseguir una coordinación entre agonista y antagonista. (10)

Esta técnica es utilizada principalmente en usuarios que han sufrido un ictus o con lesión medular.

Plan de intervención

El programa de intervención se llevará a cabo en sesiones individuales de aproximadamente 30 minutos (tiempo óptimo según diferentes estudios debido a que es el periodo en el que aumenta la excitabilidad corticoespinal) durante 12 semanas (tres veces por semana) en horario de mañanas, que depende de la hora que tenga citada el usuario. (10) (Anexo 5)

En cuanto al cronograma de actuación, la evaluación tendrá una duración de 2 sesiones, la intervención de 32 y la reevaluación las mismas que la evaluación. (Anexo 6)

La sesión empezará limpiando la zona en la que se quieren colocar los electrodos, observando si está presente alguna herida, erosión o irritación en la piel; colocándolos en otra superficie en el caso de que así sea. A continuación se colocarán los dos electrodos, uno activo y otro pasivo. El activo se colocará cerca del nervio o en el punto motor del músculo que se quiere estimular (punto donde el nervio atraviesa el músculo y se divide en millones de axones, donde la estimulación es más eficiente y situado normalmente en el punto medio del vientre muscular) y el pasivo próximo al origen del músculo y cercano al activo.

Antes de iniciar ninguna actividad el terapeuta tiene que asegurarse de que el usuario se encuentra cómodo y en un correcto posicionamiento. Además, el profesional tiene que determinar los músculos que actúan en dicha actividad para la colocación de los electrodos sobre ellos. (Anexo 7)

Los parámetros de estimulación tienen que ser modificados en función de respuesta muscular y el confort del usuario. Si el paciente expresa que no se cómodo se realizan variaciones, como utilizar electrodos de mayor tamaño, disminuir la duración o la intensidad o aumentar la frecuencia (mayor tolerancia). Los parámetros más utilizados son, respecto a frecuencia entre 30 y 40 Hz, la duración del pulso de 250 μ s a 400 μ s, y respecto a la amplitud entre 5 y 50 mA. (10)

El estimulador permite programar la velocidad con la que se inicia (rampa ascendente o inicial) o se finaliza la estimulación (rampa descendente o final), intentando que dichas rampas tengan una duración prolongada; ya que el reclutamiento de unidades motoras de forma gradual conlleva una disminución de la espasticidad y un aumento del confort.

Cuando se hayan establecido los parámetros de estimulación óptimos, el terapeuta determinará la secuencia de estimulación para conseguir patrones de alcance y agarre. El profesional, mediante la observación de la fatiga y las propiedades contráctiles del músculo estimulado, modificará las propiedades de la estimulación eléctrica. Se asistirá mediante EEF cada una de las partes de las actividades que el paciente no sea capaz de realizar de manera autónoma.

El plan de intervención se plantea centrándose tanto en los problemas motores del usuario como en el reentrenamiento de las AVD, teniendo también en cuenta los intereses y las expectativas del paciente y de sus familiares.

Las actividades tienen que ser simétricas para aprovechar el refuerzo contralateral y aumentar así la habilidad y destreza, y simples, evitando así la frustración del paciente.

Según la musculatura que se quiera trabajar principalmente en cada momento se solicitarán unas actividades u otras. Las propuestas con el objetivo de trabajar principalmente la musculatura del hombro (los electrodos se colocarían en los diferentes músculos que permiten los movimientos del mismo), serían:

- Tocar los distintos cuadrados que indique el terapeuta en el tablero de damas para pared.
- Actividades en las que se utiliza la rueda o la escalera para hombro.
- Arrastre de objetos en un plano inclinado tanto con el movimiento arriba-abajo como con el derecha-izquierda y en círculos.
- Actividades con conos apilables en las que, con ayuda por parte del terapeuta en el grado de sea necesario, moverá por el espacio.
- Arrastre de objetos de diferentes densidades por distintos planos, etc.

Actividades similares se realizarán también para trabajar la musculatura a nivel de codo, colocando los electrodos en este caso en los músculos responsables de su movimiento, como serían:

- Pintura sobre lienzo en vertical con la mano.
- Simular el acto de llevarse el tenedor a la boca.
- Arrastre de objetos utilizando un rodillo.

- Utilización del pasador vertical.
- Realización del movimiento de cepillado de dientes.

Para trabajar a nivel más distal (muñeca, mano y dedos), una vez colocados los electrodos en la posición adecuada, se realizarán actividades cómo:

- Transporte de piezas de diferentes tamaños (comenzando por las de mayor tamaño).
- Búsqueda de objetos en un cajón con lentejas/arena.
- Utilización de la escalera de mano.
- Ensartar diferentes formas.
- Creación de secuencias a través de objetos pasados por una cuerda.
- Recortar diferentes formas.
- Realizar la pinza con utensilios de la vida diaria como cepillo de dientes, peine y tenedor (usando engrosadores si es necesario).
- Recoger objetos pequeños (como monedas, canicas...) de una superficie y guardarlas.
- Manipular diferentes tipos de manivelas.
- Abrir y cerrar tapones que requieran diferentes grados de fuerza y movimiento (botella, champú, pasta de dientes, pintañas...).
- Actividad bimanual de cortar con cuchillo y tenedor masilla terapéutica.

Cuando se realizan actividades que comprenden varios movimientos, estos se realizarán primero de manera aislada para finalizar realizando la tarea completa. Por ejemplo, en el caso de llevar el vaso de agua a la boca, una vez colocados los electrodos en los extensores y flexores de dedos, el oponente del pulgar y en los flexores y extensores del codo, se le pedirá por un lado que abra la mano y agarrare el vaso, y por otro lado que realizase el movimiento de flexión de codo para llevar el objeto a la boca. Se repetirán en varias ocasiones estos movimientos para finalmente pedir que realice la actividad completa.

Evaluación del programa

Reevaluación de resultados

Para valorar el progreso de los pacientes a lo largo del programa de intervención se volverían a utilizar las mismas herramientas de evaluación iniciales, a excepción de la evaluación sensorial de Nothingam.

Cómo ya se ha dicho anteriormente, la reevaluación de los usuarios se hará en dos sesiones, esperando una mejoría en las diferentes puntuaciones medidas.

Evaluación del propio programa

Debido a la evidencia expuesta anteriormente se considera que este programa tendría numerosos beneficios en la calidad de vida de los usuarios intervenidos. En el tratamiento se abordan diferentes aspectos acerca del miembro superior afectado, siendo evaluados antes y después del programa para ver la evolución del mismo y la eficacia del tratamiento.

En la reevaluación, partiendo de que el 100% de los participantes completan el tratamiento (el terapeuta llevará un registro diario acerca de la asistencia), se esperaría que al menos:

- El 80% de los participantes obtengan una mayor puntuación en la *escala FIM*, mejorando así su autonomía en el desempeño de las AVD.
- El 90% disminuya el tiempo en el *Test de Función Motora de Wolf*, traduciéndose esto en un aumento de la eficacia en la realización de tareas funcionales.
- El 90% mejora la puntuación en el balance muscular, por lo que la contracción muscular es más fuerte.
- El 80% aumente el número de bloques transportados en el *Box and Block Test*, mejorando así su destreza manipulativa gruesa.
- El 80% disminuya el tiempo de ejecución en el *Nine Hole Peg Test*, lo que conlleva una mejora en la destreza manipulativa fina.

Además, se pasaría a los usuarios una encuesta de satisfacción para conocer su nivel de agrado tanto con el tratamiento como con el profesional, lo cual permitirá mejorar aspectos de los mismos en un futuro, generando así una mayor motivación y adherencia al tratamiento. (Anexo 8)

Desde el punto de vista económico, el programa tendría un presupuesto aproximado de 3650€, en el que no se incluye el material propio de una sala de terapia ocupacional ni el espacio, ya que se trata de un hospital público. (Anexo 9)

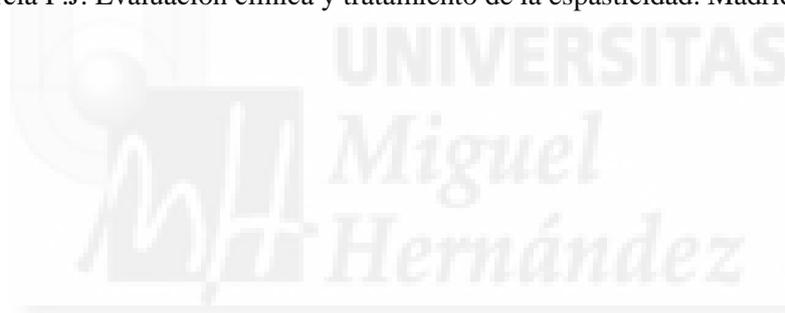


Bibliografía

1. Montaner J. *Neurorreparación y rehabilitación tras el ictus*. 1º ed. Barcelona: marge medica books; 2010.
2. Álvarez Sabín J., Masjuan Vallejo J. *Comprender el Ictus (Infarto y hemorragia cerebral)*. Barcelona: editorial Amat; 2013.
3. Repšaitė V, Vainoras A, Berškienė K, Baltaduonienė D, Daunoravičienė A, Sendžikaitė E. The effect of differential training-based occupational therapy on hand and arm function in patients after stroke: Results of the pilot study. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* [Internet]. 2015 [citado 20 de febrero de 2019]; 49(3):150-155. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26048602>
4. Sommer C. Ischemic stroke: experimental models and reality. *Acta Neuropathol*. 2017; 133(2):245-261.
5. Nilsen D, Gillen G, Geller D, Hreha K, Osei E, Saleem G. Effectiveness of Interventions to Improve Occupational Performance of People With Motor Impairments After Stroke: An Evidence-Based Review. *Am J Occup Ther*. 2014; 69(1):6901180030p1-9.
6. Castillo Sánchez J., Jiménez Martín I. *Reeducación funcional tras un ictus*. Barcelona: elsevier; 2015.
7. Sugg K, Müller S, Winstein C, Hathorn D, Dempsey A. Does Action Observation Training With Immediate Physical Practice Improve Hemiparetic Upper-Limb Function in Chronic Stroke?. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015; 29(9):807-17.
8. Gillen G. What Is the Evidence for the Effectiveness of Interventions to Improve Occupational Performance After Stroke?. *Am J Occup Ther*. 2014; 69(1):6901170010p1-3.
9. Howlett OA, Lannin NA, Ada L, McKinstry C. Functional Electrical Stimulation Improves Activity After Stroke: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015; 96(5): 943-43.

10. Cudeiro Mazaira F.J., Arias Rodríguez P., Robles García V., Corral Bergantiños Y. Fundamentos de neurociencia y neurorrehabilitación en Terapia Ocupacional. Madrid: Síntesis; 2015.
11. Validación Escala de Ashworth modificada [Internet]. eFisioterapia. 2005 [citado 28 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/validacion-escala-ashworth-modificada>
12. Thraster T.A., Zivanovic V., McIlroy W., Popovic M.R. Rehabilitation of reaching and grasping function in severe hemiplegic patients using functional electrical stimulation therapy. Neurorehabil Neuroal Repair. 2008; 22 (6): 706-14.
13. Hermann V, Herzog M, Jordan R, Hofherr M, Levine P, Page S. Telerehabilitation and Electrical Stimulation: An Occupation-Based, Client-Centered Stroke Intervention. Am J Occup Ther. 2010; 64(1): 73-81.
14. Kawashima N., Popovic M.R., Zivanovic V. Effect of intensive functional electrical stimulation therapy on upper-limb motor recovery after stroke: case study of a patient with chronic stroke. Physiother Can. 2013; 65(1): 20-8.
15. Romera L., Jiménez S. La electroestimulación funcional puede mejorar la calidad de vida tras un ictus. Neurol [Internet]. 2016 [citado 28 de marzo de 2019]; 63: 109-18. Disponible en: <http://www.neurologia.com/noticia/5810/noticia>
16. Arbesman M., Lieberman D., Berlanstein D.R. Method for the evidence-based reviews of occupational therapy and stroke. Am J Occup Ther. 2015; 69(1):6901180020p 1-5.
17. Estimulador Chattanooga Theta 4 canales [Internet]. Quirumed.com. 2017 [citado 28 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.quirumed.com/es/estimulador-chattanooga-theta-4-canales.html>
18. Romero D., Moruno P. terapia ocupacional. Teoría y técnicas. Barcelona: masson 2003.
19. Polonio B. Terapia ocupacional en disfunciones prácticas. Teoría y práctica. 2ª ed. Madrid: ed.panamericana; 2016.
20. Polonio B., Romero D. Terapia ocupacional aplicada en daño cerebral adquirido. Madrid: ed.panamericana; 2010.

21. Sánchez Á. Terapia ocupacional en disfunciones físicas. Madrid: ed. síntesis; 2015.
22. Cano R., Molero A., Carratalá M., Alguacil IM., Molina F., Miangolarra JC., et al. Theories and control models and motor learning: clinical applications in neuro-rehabilitation. Elsevier [Internet]. 2015 [citado 14 de abril de 2019]; 30(1):32-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22341985>
23. Ethridge D, Johnson J. Developmental disabilities. A Handbook for Occupational Therapists. Vol 6. New York: Routledge; 2012.
24. Paciaroni M., Agnelli G., Caso V., Bogousslavsky J. Manifestations of Stroke. Vol 30. Basel (Switzerland); 2012.
25. Hislop H., Avers D., Brown M. Daniels y Worthingham. Técnicas de balance muscular. Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. 9ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
26. Juan García F.J. Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad. Madrid: ed.panamericana; 2009.



Anexos

Anexo 1. Tipos de ictus

Se diferencian dos tipos de ictus en función de la lesión cerebral: ⁽²⁾

- Ictus isquémico o infarto cerebral: cuya causa es la obstrucción de una arteria que irriga parte del cerebro, pudiendo ser producido por una trombosis o una embolia. Se habla de ataque isquémico transitorio cuando desaparece en menos de 24 horas; y de infarto cerebral cuando su duración es mayor a 24 horas o produce una lesión cerebral definitiva. El ictus isquémico representa el 85% de todos los ictus. ⁽³⁾

La gravedad de este tipo de ictus, así como las consecuencias del mismo, dependen de varios factores, como la duración y la gravedad de la isquemia, causa y localización del infarto, la edad, el sexo, los antecedentes genéticos... ⁽⁴⁾

- Ictus hemorrágico o hemorragia cerebral: causado por la rotura de una arteria cerebral, lo que conlleva a una salida de la sangre fuera del vaso y su localización en el cerebro produciendo daños en el mismo. Pueden clasificarse en intracerebrales, si se producen dentro del cerebro, o subaracnoideos, si se producen alrededor del cerebro.

Anexo 2. Escala de Ashworth Modificada

Escala de Ashworth Modificada	
0	No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.
1	Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión o extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.
1+	Ligero aumento de la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad)
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente.

Tabla 1. Escala de Ashworth Modificada

Anexo 3. Organización espacial del hospital San Juan de Dios

Hospital San Juan de Dios		
Planta 3	Nefrología Despacho nefrología	Hospitalización planta 3ª
Planta 2	Hospitalización planta 2ª izquierda Despacho médico	Hospitalización planta 1ª derecha Cafetería
Planta 1	Hospitalización planta 1ª izquierda Información Admisión Dirección Capilla Superior comunidad hermanos Obra benéfico-social	Hospitalización planta 1ª derecha Neurorrehabilitación Recursos humanos Informática Administración Voluntariado S.A.E.R
Planta 0	Rehabilitación Terapia ocupacional Hospital de día Consultas externas Análisis clínicos-Bacteriología Tanatorio Biblioteca Sala de docencia	Servicio atención al usuario Trabajo social Esterilización Inspección médica Radiodiagnóstico Farmacia Mantenimiento E.S.A.D

Tabla 2. Organización espacial del Hospital San Juan de Dios

Anexo 4. Herramientas de evaluación

Las herramientas de evaluación usadas por el terapeuta ocupacional en el presente programa de intervención serían:

- **Escala de independencia funcional (FIM):** herramienta cuyo procedimiento incluye observación y entrevista que valora el grado de discapacidad e independencia funcional del usuario. Se enfoca en como aspectos motores y cognitivos interfieren en el desarrollo funcional de las AVD.
- **Test de función motora de Wolf:** prueba cuantitativa de la capacidad motora de la extremidad superior que consta de 17 tareas funcionales y cronometradas. Los ítems se puntúan en una escala de seis valores.
- **Balance muscular manual:** herramienta que cuantifica la fuerza de la contracción del miembro superior. Va desde el 0 (no se detecta contracción activa en la palpación ni en la inspección visual) hasta el 5 (fuerza normal y contra una resistencia manual). Usa los símbolos + y – cuando el paciente está entre dos números.
- **Nine hole peg test:** prueba que valora la destreza manipulativa fina en la que el usuario tiene que tomar una a una las clavijas de un recipiente y colocarlas en los orificios de un tablero para posteriormente volver a llevarlas al recipiente.
- **Box and block test:** Esta prueba evalúa la destreza manipulativa gruesa y consiste en transferir el mayor número de bloques de un espacio a otro en 60 segundos.
- **Evaluación sensorial de Nothingam:** Es una prueba que identifica déficits sensoriales tras el ictus mediante el empleo de 8 subpruebas cuantificables. Valora la sensación táctil, las cinestésicas y la estereognosis.

Anexo 5. Horario del programa

Horario					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
08:30-9:00	Paciente 1		Paciente 1		Paciente 1
9:00-9:30	Paciente 2		Paciente 2		Paciente 2
9:30-10:00	Paciente 3		Paciente 3		Paciente 3
10:00-10:30	Paciente 4		Paciente 4		Paciente 4
10:30-11:00	Paciente 5		Paciente 5		Paciente 5
11:00-11:30	Descanso		Descanso		Descanso
11:30-12:00	Paciente 6		Paciente 6		Paciente 6
12:00-12:30	Paciente 7		Paciente 7		Paciente 7
12:30-13:00	Paciente 8		Paciente 8		Paciente 8
13:00-13:30	Paciente 9		Paciente 9		Paciente 9
13:30-14:00	Paciente 10		Paciente 10		Paciente 10

Tabla 3. Horario del programa.

Anexo 6. Cronograma de actuación

Cronograma de actuación				
Mes A				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28	29	30	31
Mes B				
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28
Mes C				
1	2	3	4	5
8	9	10	11	12
15	16	17	18	19
22	23	24	25	26
28	30	31		

Tabla 4. Cronograma de actuación.

Leyenda:

Evaluación inicial
Intervención
Reevaluación

Anexo 7. Músculos del miembro superior según el movimiento producido

Músculos del miembro superior según el movimiento producido	
Hombro	
Flexión	Deltoides anterior
	Coracobraquial
	Bíceps braquial
Extensión	Porción posterior del deltoides
	Dorsal ancho
ADD	Coracobraquial
	Tríceps braquial
	Redondo mayor
ABD	Deltoides medio
	Supraespinoso
RE	Infraespinoso
	Redondo menor
RI	Subescapular
Codo	
Flexión	Bíceps braquial
	Braquial anterior
	Supinador largo
Extensión	Tríceps braquial
Supinación	Bíceps braquial
	Supinador corto
Pronación	Pronador redondo
	Pronador cuadrado
Muñeca	
Flexión	Palmar mayor

	Palmar menor
	Cubital anterior
Extensión	1° y 2° radial
	Cubital posterior
ADD	Cubital anterior
	Cubital posterior
ABD	Palmar mayor
	1° y 2° radial
Mano	
Flexión MCF	Lumbricales (del 1 al 4)
Extensión MCF	Extensor común dedos
	Extensores propios índice y meñique
Flexión IFP proximal	Flexor común superficial de los dedos
Flexión IFP distal	Flexor común profundo de los dedos
ABD de los dedos	Interóseos dorsales
ADD de los dedos	Interóseos palmares
Pulgar	
Extensión MCF	1° extensor corto del pulgar
Antepulsión desde ABD	2° Abductor largo pulgar
Extensión de IFP	3° Extensor largo del pulgar
Flexión de IFP	4° Flexor largo del pulgar
Flexión MCF	Flexor corto del pulgar
Oposición a la 2° comisura de la palma	Abductor corto del pulgar
Oposición al meñique	Oponente del pulgar
ADD	Aductor del pulgar

Tabla 5. Músculos del miembro superior según el movimiento producido

*ABD: abducción, ADD: aducción, MCF: metacarpofalángica, IFP: interfalángica proximal.

Anexo 8. Encuesta de satisfacción

Instrucción: Complete cada apartado con una escala de 0 (muy desacuerdo) a 4 (completamente de acuerdo).

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN						
	0	1	2	3	4	NS/NC
1.Ubicación y accesibilidad del gimnasio						
2.Estado de la instalaciones del gimnasio						
3.Ajuste del horario						
4.Información prestada respecto a mi situación durante todo el proceso						
5.Comprensión por parte del profesional a mi postura						
6.Eficacia del tratamiento						
7.Consideración de mis prioridades						
8.Formación del profesional						
9.Nivel de comprensión de la EEF y la TO						
12.Satisfacción global con el TO						
13.Satisfacción general con el tratamiento						

Tabla 6. Encuesta de satisfacción.

Observaciones/opiniones:

Anexo 9. Presupuesto del programa

Presupuesto del programa de intervención para 10 pacientes durante 36 sesiones (12 semanas):

- Estimulador: 724,45€
- Electrodo: 422,4€
- Escala FIM: 0€
- Test de función motora de Wolf: 0€
- Nine hole peg test: 64,61€
- Box and block test : 194,88€
- Evaluación sensorial de Nothingam: 0€
- Terapeuta ocupacional: 2240,6€

Precio total = 3646,64€

