



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE FISIOTERAPIA

EFFECTO DEL DRY NEEDLING FOR HYPERTONIA AND SPASTICITY Y TERAPIA DE
EJERCICIOS ACTIVOS SOBRE LA FUNCIÓN MOTORA DE LA MANO DESPUÉS DE
UN ACCIDENTE CEREBROVASCULAR. ESTUDIO DE CASO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar
por el título de MAGISTER EN NEURORREHABILITACION

DOCENTE TUTOR:

PhD. Danilo Esparza

AUTORAS:

Chancusi Pilataxi Stefany Paola

Coral Revelo Leonela Iveth

2023-2024

Resumen

Antecedentes: El accidente cerebrovascular (ACV) es una condición neurológica grave causada por la obstrucción de los vasos sanguíneos o la ruptura de las arterias cerebrales, resultando en la muerte de células cerebrales por falta de oxígeno. En Ecuador, los ACV representan una de las principales causas de muerte en personas mayores de 65 años. Las secuelas del ACV, que incluyen espasticidad, pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes. La técnica de drenaje nociceptivo hipodérmico selectivo (DNHS), junto con enfoques terapéuticos adicionales como la terapia con ejercicios activos, ofrece una estrategia integral para reducir la espasticidad y mejorar la funcionalidad en pacientes con ACV. Este enfoque multifacético puede ser más efectivo que el uso de una sola técnica en la rehabilitación de estos pacientes.

Método: se realizó un estudio de caso único longitudinal para evaluar el efecto del Dry Needling for Hypertonia and Spasticity y terapia de ejercicios activos sobre la función motora de la mano después de un accidente cerebrovascular.

Resultados: La fuerza muscular aumentó en flexión (+1, 33.33%↑) y extensión (+1, 50%↑), mientras que el tono muscular disminuyó en flexión (-1, 50%↓) y extensión (-1, 33.33%↓). Esto resultó en un incremento en el rango de movimiento en flexión (R1 +2, 0.09%↑; R2 +1, 4%↑) y extensión (R1 +7, 18.42%↑; R2 +6, 13.95%↑). Además, la funcionalidad del miembro superior derecho mejoró significativamente, con aumentos en la escala de Fugl Meyer-ES lo que resultó en un aumento total de +22 (33.33%↑).

Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV) es una afección neurológica causada por la obstrucción de los vasos sanguíneos; ya sea por la formación de coágulos que interrumpen el flujo sanguíneo o por la ruptura de las arterias que llegan al cerebro, causando sangrado. Esto provoca la muerte súbita de las células cerebrales debido a la falta de oxígeno (Kuriakose & Xiao, 2020). Los signos clínicos incluyen debilidad o insensibilidad inesperada en las extremidades, parálisis facial, problemas de comunicación, desorientación, y trastornos visuales o de coordinación (Hurford, Sekhar, Hughes, & Muir, 2020). Se clasifican en dos tipos: isquémico, que representa el 87% de los casos, y dentro de estos existen bloqueos por trombosis, embolia y ataque trombótico; y hemorrágico, siendo menos frecuente, pero de mayor gravedad (Chae, et al., 2022). “Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015), cada año los accidentes cerebrovasculares afectan a 15 millones de personas a nivel mundial, resultando en la muerte de un tercio y dejando a otro tercio con discapacidades.” “En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2019), los accidentes cerebrovasculares fueron la tercera causa de muerte en mayores de 65 años, con un 6.2% del total de fallecimientos. Se estima que la mitad de los sobrevivientes quedan con discapacidad y el 70% no retorna al trabajo de inmediato.” El ACV puede ocasionar una serie de trastornos entre los que se incluyen hemiplejía, espasticidad, debilidad motora, afasia, disartria, disfagia, hipertensión, pérdida sensorial, déficits cognitivos, dolor y depresión. Las secuelas del ACV son principalmente el resultado del deterioro de la función neurológica, lo que conduce a la discapacidad permanente en un alto porcentaje de sobrevivientes (Urcia-Fernández & Cam-Chiock, 2023).

La espasticidad es la forma de hipertonía más común, la cual se manifiesta con el aumento dependiente de la velocidad del tono muscular resultado de un procesamiento anormal de las aferencias espinales en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular (Béseler,

Montes, & Mánez, 2020). Se estima que aproximadamente entre el 38% y el 40% de los pacientes experimentarán algún grado de espasticidad, y cerca del 16% de ellos requerirá tratamiento (Sáinz-Pelayo, Albu, Murillo, & Benito-Penalva, 2020).

Existen diversas formas de tratamientos multidisciplinares que incluyen fisioterapia, intervención quirúrgica y farmacológica como los antiespasmódicos orales e inyecciones de toxina botulínica (Errea, Fernández, Llano, & Nuño-Solinís, 2023). En el ámbito de la fisioterapia se ha utilizado la técnica DNHS, una modalidad de punción seca específica para pacientes neurológicos, destinada a reducir la espasticidad y mejorar la funcionalidad influyendo en la remodelación y plasticidad a varios niveles; a nivel local, esto se logra mediante la modificación de los Puntos Gatillo Miofasciales (PGM) después de la punción, lo que incluye la eliminación de sustancias sensibilizantes y la corrección mecánica de las placas motoras disfuncionales (Fernández-Sanchis, et al., 2022). Aunque estos cambios locales se centran en estructuras específicas, pueden tener un impacto en todo el SNC al alterar el procesamiento de información sensoriomotriz desde la periferia. Los pacientes con lesiones en el SNC a menudo enfrentan una mayor y prolongada incidencia de PGM, lo que afecta su calidad de vida a largo plazo (Araya-Quintanilla, Rubio-Oyarzun, Gutiérrez-Espinoza, Arias-Poblete, & Olguín-Huerta, 2019). La aplicación de múltiples enfoques terapéuticos podría ser más efectiva que el uso de una sola técnica en el tratamiento de la espasticidad y la rehabilitación en pacientes que han experimentado un ACV (Chys, et al., 2023). La terapia con ejercicios activos (TEA): estiramientos, fortalecimiento, control selectivo, praxias, habilidades manipulativas, representan el enfoque convencional y eficaz para la recuperación motora de pacientes con ictus (Babazadeh-Zavieh, et al., 2022). El problema que se plantea es si la combinación de la DNHS y la TEA podría resultar en una mejora en el grado de espasticidad y la función motora de agarre manual tras un accidente cerebrovascular.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el efecto de *Dry Needling for Hypertonia and Spasticity* y terapia de ejercicios activos sobre la función motora de la mano después de un accidente cerebrovascular.

Objetivos específicos

1. Cuantificar el grado de fuerza muscular de flexión y extensión de la articulación radiocarpiana pre y post intervención, utilizando la escala modificada del Medical Research Council
2. Evaluar el tono muscular de los flexo-extensores de la muñeca, mediante la escala de Tardieu Modificada, antes y después del tratamiento.
3. Determinar el rango de movilidad de flexo-extensión de la articulación radiocarpiana, a través de mediciones goniométricas pre y post intervención.
4. Medir la funcionalidad de la mano afectada utilizando la escala de Fugl Meyer para el miembro superior, antes y después del plan de tratamiento.

Hipótesis

La combinación de la técnica DNHS y terapia de ejercicios, aplicada a los músculos flexores y extensores de la articulación radiocarpiana en pacientes con espasticidad tras un accidente cerebrovascular, produce una mejora significativa en el grado de fuerza muscular, el tono muscular, el rango de movimiento (ROM) y la función sensoriomotora, lo que se refleja en un mejor desempeño en las actividades de la vida diaria.

Presentación del caso

Paciente femenina de 64 años, con fecha de nacimiento 10/02/1960, peso de 64kg, talla 1,53 m, IMC 27,3 (sobrepeso). El 20 de junio de 2021 presentó un episodio de alteración de la conciencia durante 2 horas, según un familiar, los síntomas iniciaron con mareo, seguido de desviación de la comisura labial hacia la derecha y debilidad generalizada, por lo que la trasladaron a un centro de salud.

El 21 de junio de 2021, realizan una tomografía simple de cráneo. El informe del TAC indico que en el parénquima cerebral se observa un hematoma intraparenquimatoso de 58x42x38mm de amplitud, localizado en la región ttemporo-parietal, asociada a edema perilesional. Este produjo un efecto de masa que condiciono la obliteración del ventrículo lateral izquierdo y el desplazamiento de la línea media hacia la derecha en 7mm. Los ganglios basales, el tallo y el cerebelo presentaron una morfología y densidad habituales. Se observaron calcificaciones fisiológicas en los plexos coroideos y en la glándula pineal. En consecuencia, se diagnosticó hematoma intraparenquimatoso en la región ttemporo-parietal izquierda y edema cerebral. Posteriormente, realizaron craniectomía descompresiva sin complicaciones.

La paciente fue dada de alta el 10 de julio de 2021, con diagnóstico de hemorragia intraencefálica y hemiparesia derecha. La llevaron a su hogar con un tratamiento farmacológico para la hipertensión, terapia física, terapia de lenguaje y terapia ocupacional domiciliaria. El fisioterapeuta a cargo en ese momento mencionó una recuperación progresiva de la paciente tras un nuevo evento de ictus transitorio en diciembre de 2021.

Actualmente, se encuentra bajo un tratamiento farmacológico que incluye Losartán Potásico 50mg y Amlodipino 5mg una vez al día, por vía oral. De acuerdo con el último informe de fisioterapia de junio del 2023, fecha en la cual se suspendió Fisioterapia por

motivos económicos, la paciente presenta hipertonia muscular grado 2 en miembro superior y grado 3 en miembro inferior según escala de Ashworth Modificada, mantiene una triple flexión moderada en tren superior e inferior derechos. Durante la bipedestación, logra completar la extensión de rodilla, pero descarga el peso sobre el lado izquierdo. La evaluación e intervención del proyecto se realizaron entre enero y febrero del 2024.

Evaluaciones

Fuerza muscular

La fuerza muscular fue evaluada a través de la Escala Medical Research Council modificada (MRC), que es un sistema estándar que se usa comúnmente para evaluar pacientes con accidente cerebrovascular que presentan debilidad muscular debido a hemiplejía. La escala tiene una graduación de 0 a 5, donde 0 es ausencia de contracción y 5 es fuerza normal (Anexo 1). La versión modificada también evalúa el rango de movimiento, con grados adicionales para movimientos contra gravedad y resistencia, reflejando la fuerza relativa y la funcionalidad del músculo (Kiper, et al., 2021). Según Dupépe, et al., (2019), este instrumento de evaluación exhibió una confiabilidad entre evaluadores que oscilaba entre extremadamente fuerte (W 0,71–0,9) y fuerte (0,51–0,7), utilizando el coeficiente de concordancia de Kendall. Además, el índice de Correlación Intraclase (ICC) indicó una fiabilidad entre evaluadores que variaba de excelente ($ICC > 0,75$) a regular y buena (ICC 0,4–0,75).

Durante la evaluación, se posicionó a la paciente sentada en una silla, con los pies firmes en el suelo y la columna en posición vertical. Para medir la fuerza de los músculos flexores de la articulación radiocarpiana, se le instruyó colocar el antebrazo sobre la mesa con la muñeca extendida. El terapeuta estabilizó la muñeca de la paciente con una mano y le solicitó que intentara flexionarla en contra de la resistencia aplicada. Posteriormente, para evaluar la

fuerza de los músculos extensores, se le pidió cambiar la posición del antebrazo sobre la mesa con la muñeca flexionada, estabilizando la muñeca y solicitando al paciente que intentara extender la muñeca contra la resistencia. El valor se determina utilizando el índice establecido por la MRC modificada (Bustos, Coloma, & Espinoza, 2021).

Tono muscular

El tono muscular fue valorado con la escala de Tardieu Modificada (MTS), que es un instrumento utilizado para cuantificar de manera sistemática y reproducible la gravedad de la espasticidad en diferentes grupos musculares. Destaca la importancia de diferenciar entre espasticidad y contractura al evaluar la espasticidad, esto se logra mediante la comparación del ángulo de detención en dos velocidades de estiramiento: una muy lenta (R1), que no provoca reflejo de estiramiento, permitiendo observar la restricción de tejidos blandos; y otra rápida (R2), que sí desencadena reacción espástica. La diferencia en el ángulo entre ambas pruebas indica la presencia de espasticidad (Anexo 2). Los valores dependen de la resistencia muscular en una escala de 0 a 4, donde 0 representa una respuesta normal y 4 indica una respuesta extremadamente exagerada con contracción involuntaria del músculo durante el estiramiento pasivo (Morris & Williams, 2018). Según Shu, et al., (2021), los valores de ICC oscilan entre 0,56 y 0,851, lo que indica que la confiabilidad entre diferentes evaluadores varía, pero en general, es moderada a buena. En cuanto a los valores de ICC para la fiabilidad intraevaluador, se encuentran en el rango de 0,70 a 0,998, lo que sugiere una alta consistencia cuando el mismo evaluador realiza mediciones repetidas. La fiabilidad del MTS se evaluó mediante coeficientes de correlación de Pearson y pruebas t, resultando en coeficientes satisfactorios ($r = 0.913-0.973$) y valores de p significativos ($p < 0.001$).

Durante el procedimiento de medición se sitúa a la paciente en una silla con el brazo apoyado, el terapeuta realiza un movimiento pasivo de flexión y extensión de la muñeca de la paciente. Este movimiento se realiza primero a una velocidad lenta, el terapeuta registra el ángulo en el que se encuentra la primera resistencia al movimiento con goniometría, este es el valor de R1 y proporciona información sobre la longitud del músculo en reposo; y luego a una velocidad rápida, el terapeuta vuelve a registrar el ángulo en el que se encuentra la resistencia al movimiento con goniometría, este es el valor de R2 y proporciona información sobre la reactividad del músculo al estiramiento, finalmente realiza una comparación entre los valores de R1 y R2, para calificar la espasticidad en una escala de 0 a 4 (Banky, Clark, Mentiplay, Olver, & Williams, 2021).

Rango de movimiento (ROM)

Se evaluó el rango de movimiento activo utilizando el goniómetro universal (GU). Este instrumento clínico mide el movimiento angular de una articulación y consta de una escala graduada de 0° a 360° y dos brazos móviles. Permite cuantificar en grados las posibles deficiencias en la actividad motora del paciente (Gandbhir & Cunha, 2024). Como menciona Taboadela (2007), los valores de ROM están estandarizados para cada articulación de acuerdo con la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis (AO) y la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS); específicamente en la flexo-extensión de la articulación radiocarpiana, los valores para la flexión son 0-50°/60° (AO) y 0-80° (AAOS) y para la extensión son de 0-35°/60° (AO) y 0-70° (AAOS). Según Ortiz et al. (2019), en un estudio sobre las mediciones de ángulos realizadas por dos investigadores utilizando el GU obtuvieron un valor de α de Cronbach de 0.990 y un Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC) de 0.990. Estos valores, cercanos a 1, indican una alta fiabilidad, lo que significa que

las mediciones son consistentes y se pueden reproducir de manera confiable. Además, el coeficiente de correlación fue de 0.977 y el valor de la correlación de Pearson fue de 0.988. Estos valores, también cercanos a 1, indican una fuerte correlación positiva, lo que sugiere que el GU es una herramienta válida para medir el rango de movimiento de las articulaciones.

Durante la evaluación, la paciente se encuentra sentada con el antebrazo en pronación y apoyado sobre una mesa. Se utiliza un goniómetro universal ajustado a 0°; el eje del goniómetro se coloca sobre la proyección del hueso piramidal ubicado en el borde cubital de la muñeca, ligeramente por delante de la apófisis estiloides cubital. El brazo fijo del goniómetro se alinea con la línea media longitudinal del cúbito, mientras que el brazo móvil se alinea con la línea media longitudinal del quinto metacarpiano. Durante la flexión y extensión de la muñeca, el brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento. Se registra el ángulo formado entre la posición inicial (0°) y la posición final de la flexión y extensión (Norkin & White, 2019).

Funcionalidad

Para valorar la funcionalidad, se utilizó la Escala Fugl-Meyer para extremidad superior (FMA-ES). Esta herramienta, diseñada para evaluar la función sensoriomotora fue desarrollada por Axel Fugl-Meyer y sus colegas en 1975. La FMA se divide en cuatro dominios: función motora que incluye movimientos voluntarios y reflejos de las extremidades, equilibrio, actividad sensorial, movilidad articular y dolor. La puntuación total de la FMA es de 226 puntos. En la parte motora, se asignan 66 puntos para la extremidad superior y 34 puntos a la extremidad inferior. En el dominio sensorial, se otorgan 8 puntos para el tacto ligero y 16 puntos al sentido de posición (Anexo 3). Para el equilibrio, se disponen de 14 puntos. La evaluación se determina mediante la observación directa de la

función en cada ítem, empleando una escala ordinal de 3 puntos, donde 0 indica incapacidad para realizar la tarea, 1 realización parcial y 2 indica realización total de la misma (Parreiras, et al. 2023). La FMA es considerada el estándar de oro para la evaluación en pacientes con accidente cerebrovascular, debido a su alta confiabilidad y validez. Según un estudio, la medición de ángulos entre dos investigadores con la FMA obtuvo un valor de α de Cronbach de 0.990 y un Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC) de 0.990. Estos valores cercanos a 1 indican una alta fiabilidad, lo que significa que las mediciones son consistentes y reproducibles (Hernández, et al. 2019).

La evaluación se llevó a cabo con el paciente sentado y el brazo derecho descubierto. Se comenzó valorando la actividad refleja de los músculos bíceps, tríceps y flexores de los dedos. Luego, se evaluó el movimiento voluntario dentro de sinergias, tanto en flexión como en extensión, y se calificaron los movimientos de hombro, codo y antebrazo. Se examinó el movimiento voluntario mezclando sinergias, desde la mano hasta la columna lumbar, incluyendo la flexión de hombro de 0° a 90° y la pronación-supinación. También se valoró el movimiento voluntario con mínima o nula sinergia para la abducción de hombro de 0° a 90° y la flexión de hombro de 90° a 180°. La función de la muñeca se evaluó en estabilidad a 15° de flexión dorsal, flexión dorsal/volar repetida y circunducción. Se valoró la función de la mano en flexión, extensión y diferentes tipos de agarre, así como la coordinación, velocidad, temblor, disimetría y tiempo. Se examinó la sensibilidad al tacto ligero y la propiocepción. Se evaluó el movimiento articular pasivo de hombro, codo, antebrazo, muñeca y dedos, comparándolo con el lado no afectado y observando la presencia de dolor durante el movimiento pasivo. Cada ítem se calificó en una escala de 0 a 2, donde el puntaje máximo de 126 indica una función normal del miembro superior. Los puntajes de todos los movimientos se sumaron para obtener el total de la FMA-ES del lado derecho (Barbosa, et al. 2023).

Intervención

Antes de iniciar el estudio, se explicó detalladamente a la paciente y sus familiares sobre la intervención. Una vez asimilado el procedimiento, manifestaron su aprobación mediante la firma del consentimiento informado (Anexo 4). Actualmente, se encuentra recibiendo terapia de lenguaje una vez al mes, así como terapia ocupacional y terapia física cada dos semanas. Previo a la intervención, se realizaron diversas evaluaciones: se midió el grado de fuerza muscular de flexión y extensión de la articulación radiocarpiana mediante la escala modificada Medical Research Council; se evaluó el tono muscular de los flexo-extensores de la muñeca con la escala de Tardieu Modificada; se determinó el rango de movilidad de la articulación radiocarpiana en flexo-extensión utilizando un goniómetro universal; y se evaluó la función sensoriomotora del miembro superior derecho afectado a través de la escala de Fugl Meyer-ES.

El procedimiento de aplicación de la técnica DNHS se divide en cuatro pasos:

- 1) Colocación en posición de estiramiento submáximo del músculo a tratar facilitando la diferenciación de bandas tensas y zonas nodulares.
- 2) Se utiliza una aguja para explorar y controlar la estabilidad del segmento, buscando la liberación neural, que suele ocurrir inmediatamente después de una REL (Respuesta Espontánea Local) o REG (Respuesta Espontánea General).
- 3) Una vez lograda la liberación neural, se mantiene la posición durante un breve lapso; esto permite posicionar el músculo en una nueva posición de estiramiento submáximo.
- 4) Se retira la aguja al plano cutáneo y se vuelve a posicionar el músculo tratado en una posición de estiramiento submáximo (Herrero, Mayoral, & Calvo, 2011) (Anexo 5).

El programa constó de 18 sesiones de fisioterapia, cada una con una duración de 50 minutos, distribuidas en un período de seis semanas. La punción no se realizó en la misma

zona si no han transcurrido al menos 7 días para respetar los plazos de reparación propios de una lesión neuromuscular. La terapia DNHS se implementó una vez a la semana, mientras que las dos sesiones restantes se dedicaron a la TEA. Los detalles se encuentran representados en las Tablas 1-2.

Tabla 1 *Dry needling for hypertoni and spasticity*

Intervención Terapéutica				
Técnica	Descripción	Frecuencia	Tiempo	Materiales
Dry needling for hypertoni and spasticity	Ubicar el músculo en posición de estiramiento submáximo. Para la flexión los músculos involucrados son el flexor radial y cubital del carpo y para la extensión, el primer y segundo radial, y extensor largo de los dedos.	1 vez por semana, con un periodo de reposo aproximado de 7 días	No existe un tiempo estimado para cada punción ya que varía de acuerdo con la liberación neural y el número de puntos gatillo identificados en los músculos seleccionados.	Alcohol Algodón Guantes de manejo Aguja para punción seca 0.30x75m m Manual
	Ubicar los puntos gatillo miofasciales dolorosos al tacto, en el sitio de mayor sensibilidad a la presión.			
	Desinfectar la zona seleccionada de PG utilizando un algodón saturado de alcohol.			Entre cada punción, se debe permitir un periodo de descanso de 3 minutos.
	Ingresar la aguja y mantener durante un breve lapso e incluso realizar pequeños movimientos hasta conseguir la liberación neural.			20 minutos de duración
	Sacar la aguja al plano cutáneo, después de la liberación neural			
	Localizar el siguiente punto gatillo seleccionado y repetir el procedimiento			

Fuente: autoría propia

Tabla 2*Terapia de ejercicios*

Terapia de ejercicios	Intervención Terapéutica					
	Descripción	Frecuencia	Intensidad	Tiempo	Carga	Materiales
Estiramientos	Elongaciones pasivas de los músculos flexores (flexor radial y cubital del carpo) y extensores (primer y segundo radial, y extensor largo de los dedos)	2 veces por semana	De suave a moderada, evitando el dolor	Se mantiene 20 segundos el estiramiento Tiempos de reposo de 10 segundos. 10 minutos de duración	3 a 5 estiramientos pasivos	Manual
Fortalecimiento muscular	Ejercicios activos de flexión de muñeca y extensión de muñeca, desviación cubital y radial, y movimientos circulares.	2 veces por semana	Moderada	Contracción sostenida de 10 a 20 segundos Tiempo de reposo 20 segundos 8 minutos de duración	1 serie de 10 repeticiones	Manual Pelota de goma Plastilina
Control selectivo	Entrenamiento de alcances y actividad lúdica para miembro superior derecho	2 veces por semana	Moderada	Tiempo de reposo 30 segundos 8 minutos de duración	1 serie de 12 repeticiones	Manual Pelota mediana

Terapia de ejercicios	Descripción	Frecuencia	Intensidad	Tiempo	Carga	Materiales
Praxias	Prácticas a través de actividades de coordinación viso manual	2 veces por semana	Moderada	Tiempo de reposo 30 segundos 8 minutos de duración	1 serie de 10 repeticiones	Manual Rompecabezas Pelotas pequeñas Fascos con tapa Cordones Botones
Habilidades manipulativas	Actividades a través de pinzas funcionales	2 veces por semana	Moderada	Tiempo de reposo 30 segundos 8 minutos de duración	1 serie de 12 repeticiones	Manual Plastilina Granos secos Pinzas

Fuente: autoría propia

Resultados

Fuerza muscular

La comparación de los valores de fuerza muscular utilizando la Escala Medical Research Council Modificada aplicada en la articulación radiocarpiana, antes y después de la intervención, reveló mejoras en la flexión de: +1 (33.33%↑); y en la extensión de: +1 (50%↑).

Los valores para cada uno de estos están representados en la Tabla 3.

Tabla 3

Resultados de la Escala Medical Reseach Council Modificada

Escala Medical Reseach Council Modificada				
Movimiento	Valores	Pre-Intervención	Post Intervención	Diferencia (%)
Flexión de la articulación radiocarpiana (flexor radial y cubital del carpo, palmar mayor, flexor superficial y profundo de los dedos)	0-5	2	3	1 (33.33%)
Extensión de la articulación radiocarpiana (Primer radial, segundo radial, extensor cubital del carpo, extensor común de los dedos)	0-5	1	2	1 (50%)

Fuente: Autoría propia.

Tono Muscular

Tras aplicar la Escala de Tardieu Modificada en la articulación radiocarpiana, el análisis comparativo pre y post intervención indicó una reducción en flexión de -1 (50%↓); y en extensión de -1 (33.33%↓). Como consecuencia los valores del ROM experimentaron un incremento en la flexión: R1 +2 (0.09%↑) y R2 +1 (4%↑); y en la extensión: R1 +7 (18.42%↑) y R2 +6 (13.95%↑). Estos valores están detallados en la Tabla 4.

Tabla 4*Resultados de Escala de Tardieu Modificada*

Escala de Tardieu Modificada					
Movimiento	Valores		Pre- Intervención	Post Intervención	Diferencia (%)
Flexión de la articulación radiocarpiana (flexor radial y cubital del carpo, palmar mayor, flexor superficial y profundo de los dedos)	0-4		2	1	1 (50%)
	ROM	R1	20°	22°	2 (0,09%)
		R2	24°	25°	1 (4%)
Extensión de la articulación radiocarpiana (Primer radial, segundo radial, extensor cubital del carpo, extensor común de los dedos)	0-4		3	2	1 (33,33%)
	ROM	R1	31°	38°	7 (18,42%)
		R2	37°	43°	6 (13,95%)

Fuente: Autoría propia.

ROM

La comparación de los grados de rango de movimiento de la articulación radiocarpiana, medidos con un goniómetro universal antes y después de la intervención, indica un aumento en la flexión de +3 (15.68%↑) y en la extensión de +5 (19.23%↑). Los valores correspondientes se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5*Resultados del ROM Activo de flexión y extensión de la articulación radiocarpiana*

Movimiento	ROM Activo			
	Valores	Pre-Intervención	Post Intervención	Diferencia (%)
Flexión de la articulación radiocarpiana (flexor radial y cubital del carpo, palmar mayor, flexor superficial y profundo de los dedos)	0 - 35°	16°	19°	3 (15,78%)
Extensión de la articulación radiocarpiana (Primer radial, segundo radial, extensor cubital del carpo, extensor común de los dedos)	0 - 60°	21°	26°	5 (19,23%)

Fuente: Autoría propia.

Funcionalidad

La evaluación de la funcionalidad, utilizando la Escala de Fugl Meyer-ES y aplicada al miembro superior derecho, antes y después de la intervención, mostró mejoras significativas: en la extremidad superior +4 (21.5%↑); en la muñeca +3 (60%↑); en la mano +3 (42.85%↑); en coordinación/velocidad +2 (100%↑); en sensación +3 (50%↑); en movimiento articular pasivo +4 (33.33%↑); y en dolor articular +3 (20%↑); por consiguiente, el valor total aumentó +22 (33.33%↑). Los valores correspondientes se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6 Resultados de la Escala Fulg Meyer para extremidad superior

FMA-ES				
Dominios	Valores	Pre-Intervención	Post Intervención	Diferencia (%)
Extremidad superior	36	15	19	4 (21.05%)
Muñeca	10	2	5	3 (60%)
Mano	14	4	7	3 (42.85%)
Coordinación/ Velocidad	6	0	2	2 (100%)
Sensación	12	3	6	3 (50%)
Movimiento articular pasivo	24	8	12	4 (33.33%)
Dolor articular	24	12	15	3 (20%)
Total	126	44	66	22 (33.33%)

Fuente: Autoría propia.

Discusión

El presente estudio analizó el efecto de DNHS y TEA sobre la función motora de la mano después de un ACV. Los resultados destacan los efectos positivos de estas intervenciones, mostrando mejoras significativas en aspectos como la fuerza muscular, tono muscular, ROM y funcionalidad.

Fuerza Muscular

Tras la intervención, que combinaron DNHS y TEA, se observaron mejoras significativas en la fuerza muscular. Se evidenció un aumento de 33.33% en la flexión y del 50% en la extensión radiocarpiana, según la escala MRC. Estos hallazgos sugieren que la combinación de punción seca y terapia de ejercicios puede ser efectiva para mejorar la fuerza muscular en pacientes con estas condiciones.

Los procedimientos para la medición y análisis de la efectividad de la técnica DNHS y terapia con ejercicios enfocados en mano derecha se realizaron de acuerdo con un estudio previo (Babazadeh-Zavieh, et al., 2022). El tratamiento de estas placas motoras disfuncionales podría explicar las alteraciones en la hipertonía, que se refiere a la "resistencia al movimiento pasivo" debido a la reducción de la actividad eléctrica espontánea en los PGM. Además, considerando que se ha demostrado que la Reflexión Espinal de Largo Latencia (REL) es un reflejo medular, se podría suponer que las REL obtenidas mediante el tratamiento invasivo de los PGM podrían ejercer un efecto neuromodulador sobre otro reflejo medular similar, el reflejo miotático, que está claramente implicado en la espasticidad e hipertonía (L. Espejo, 2017).

Los resultados de este estudio coinciden con los reportados por Sedighimehr, Zafarshampour & Sadeghi, (2022), que demostraron que la punción seca mejoró la espasticidad de los músculos de la extremidad superior en un sobreviviente de una lesión

cerebral traumática. A pesar de haber realizado una única sesión de DHNS, se observó un aumento en la fuerza muscular, evidenciado por la capacidad para realizar movimientos más difíciles y una extensión masiva voluntaria de los dedos. La técnica contribuye a la destrucción del axón y el botón sináptico, lo que puede disminuir los niveles de acetilcolina al evitar la síntesis debido a la falta de transportadores de colina. Estos factores podrían contribuir a los cambios estructurales que se producen en los músculos espásticos (Herrero, Calvo, Hamam, & Ortiz, 2015).

Tono muscular

Se observaron mejoras significativas en la reducción de la espasticidad, evidenciando una disminución en los músculos flexores de muñeca de -1 y en los extensores de muñeca de -1 en la Escala de MTS. Esto indica que la intervención puede ayudar a reducir la espasticidad en los músculos afectados.

Los resultados del estudio se correlacionan con los reportados por Sedighimehr, Zafarshampour & Sadeghi, (2022), demostrando que la punción seca mejora la espasticidad de los músculos de la extremidad superior en un paciente con lesión cerebral traumática. Utilizaron la Escala de Ashworth modificada (MMAS) para evaluar la espasticidad y observaron una disminución de un grado en todos los movimientos, excepto en la pronación del antebrazo, a pesar de haber realizado una única sesión. Los posibles efectos en la espasticidad después de la aplicación de la técnica pueden estar relacionados con modificaciones internas en el músculo tratado. Estas modificaciones pueden derivar del estiramiento específico de las estructuras contracturadas a nivel celular y de la disminución del entrecruzamiento entre los filamentos de actina y miosina (Sáinz-Pelayo, Albu, Murillo, & Benito-Penalva, 2020).

Un estudio realizado por Núñez-Cortés, et al., (2020), llevó a cabo una revisión sistemática con el fin de identificar investigaciones que analizaran la eficacia de la técnica de DHNS en el tratamiento de la espasticidad en individuos que han sufrido un ACV. Se centraron en la espasticidad muscular como resultado primario, utilizando la Escala MMAS como medida objetiva para evaluarla. Se encontró una disminución significativa en la espasticidad a corto plazo en la mayoría de los músculos evaluados, aunque la certeza de la evidencia fue limitada. Esto podría atribuirse al hecho de que los cambios en la misma se analizaron únicamente a través del MMAS, y la validez y confiabilidad del MMAS siguen siendo motivo de debate, ya que se considera un resultado subjetivo.

Rango de movimiento

En el estudio de caso que utilizó goniometría para evaluar el rango de movimiento (ROM) de la articulación radiocarpiana en pacientes con mano espástica post-ictus, se observó un aumento significativo del 15.68% en la flexión y del 19.23% en la extensión después de la intervención. Estos hallazgos sugieren que la intervención puede ser eficaz para mejorar el ROM en estas condiciones específicas.

Por otro lado, el estudio de Geist, et al., (2017), investigó el efecto de DN en el ROM de extensión de rodilla en pacientes con una cadera flexionada a 90 grados. A pesar de observar ganancias ligeramente mayores en el ROM en el grupo de intervención en comparación con el grupo control, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas en la ganancia de ROM entre sesiones, con un mayor cambio entre la primera y segunda sesión para el lado tratado y un mayor cambio entre la segunda y tercera sesión para el lado no tratado. Además, se observaron diferencias significativas en la ganancia de ROM total para ambos lados.

Estos resultados sugieren que, aunque el estudio de caso de la mano espástica post-ictus mostró mejoras significativas en el ROM con la intervención, el efecto del DN en el ROM de la rodilla puede no ser tan evidente. Sin embargo, es importante considerar las diferencias en la naturaleza de las condiciones estudiadas y los métodos de intervención utilizados en ambos estudios. Se necesita más investigación para comprender completamente el impacto de estas intervenciones en el ROM y para determinar qué enfoques terapéuticos son más efectivos en diferentes contextos clínicos.

Funcionalidad

Se observó una mejora del 21.5% en la extremidad superior, del 60% en la muñeca, y del 42.85% en la mano. Además, se duplicó la coordinación y la velocidad, indicando una mejora del 100%. Hubo mejoras del 50% en la sensación, del 33.33% en el movimiento articular pasivo, y del 20% en el dolor articular. Estos resultados sugieren que la intervención fue efectiva para mejorar la funcionalidad del miembro superior derecho del paciente, con mejoras en fuerza, coordinación y reducción del dolor articular.

Por otro lado, el ensayo clínico de Calvo, et al., (2022), evaluó el efecto de una sesión de punción seca en personas con accidente cerebrovascular crónico. Se encontraron diferencias significativas entre grupos en la puntuación motora total muñeca-mano y sensoriomotora, así como en la hipertonía en los extensores del codo tanto después del tratamiento como en el seguimiento. Además, se observaron mejoras significativas en la calidad de vida dos semanas después del tratamiento.

Ambos estudios muestran mejoras significativas en la función motora y sensoriomotora, así como en la calidad de vida, utilizando diferentes intervenciones. Sin embargo, se necesita más investigación para confirmar estos resultados y comprender mejor los mecanismos subyacentes de estas mejoras.

Limitaciones / Recomendaciones

Una limitación notable de este estudio de caso es la ausencia de una muestra amplia, lo que dificulta la generalización de los resultados a una población más grande. Por lo tanto, es imperativo realizar investigaciones futuras con grupos más numerosos para validar la eficacia de las intervenciones. Es importante destacar que estos resultados deben interpretarse con cautela debido a la naturaleza del estudio de caso. Aunque los resultados son prometedores, se necesitan más investigaciones para confirmar estos hallazgos y para explorar los mecanismos subyacentes de estas mejoras.

Conclusión

La aplicación del DNHS y TEA demuestran ser eficaces para mejorar la función motora de la mano en pacientes con ACV. Estas intervenciones pueden ser consideradas como una opción viable para promover la recuperación y rehabilitación de los pacientes afectados, ofreciendo beneficios significativos en términos de fuerza muscular, tono muscular, rango de movimiento y funcionalidad. Es importante considerar la inclusión de estas terapias en los programas de rehabilitación post ACV para maximizar los resultados y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Referencias

Araya-Quintanilla, F., Rubio-Oyarzun, D., Gutiérrez-Espinoza, H., Arias-Poblete, L., & Olgún-Huerta, C. (2019). Punción seca y cambios en la actividad muscular en sujetos con puntos gatillo miofasciales: serie de casos. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 26(2), 89-94. <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2019.3677/2018>

Babazadeh-Zavieh, S., Ansari, N., Ghotbi, N., Naghdi, S., Mansouri, K., Khanmohammadi, M., & Jafar, S. (2022). Effects of dry needling plus exercise therapy on post-stroke spasticity and motor function: A case report. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 46(1), 101520. doi:10.1016/j.ctcp.2021.101520

Banky, M., Clark, R., Mentiplay, B., Olver, J., & Williams, G. (2021). Clinical spasticity assessment using the modified tardieu scale does not reflect joint angular velocity or range of motion during walking: assessment tool implications. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 53(1), 2738. doi:10.2340/16501977-2777

Barbosaa, N., Foreroa, S., Galeanoa, C., Hernandez, E., Landinezb, N., Sunnerhagencand, K., & Murphy, M. (2023). Translation and cultural validation of clinical observational scales—the Fugl-Meyer assessment for post stroke sensorimotor function in Colombian Spanish. *Disability and Rehabilitation*, 41(19), 2317-2323. doi: 10.1080/09638288.2018.1464604

Béseler, R., Montes, J., & Mánez, I. (2020). Espasticidad tras ictus: ¿la edad es un factor de riesgo? Estudio observacional de la espasticidad en pacientes neurovasculares en una serie retrospectiva de dos centros. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 55(5), 258-265. doi:10.1016/j.regg.2020.04.004

Bisbe, M., Santoyo, C., Segarra, V. (2012). Fisioterapia en Neurología. Editorial Medica Panamericana.

Bustos, T., Coloma, B., & Espinoza, M. (2021). *Manual de Exámen Neurológico*. Santiago de Chile: Universidad Finis Terrae.

Calvo, S., Brandín, N., Jiménez, C., Bravo, E., & Herrero, P. (2022). Effects of dry needling on function, hypertonia and quality of life in chronic stroke: a randomized clinical trial. *Acupuncture in medicine : journal of the British Medical Acupuncture Society*, 40(4), 312–321. doi.org/10.1177/09645284211056347

Chys, M., Meulemeester, K., Greef, I., Murillo, C., Kindt, W., Kouzouz, Y., Lescroart, B., and Cagnie, B. (2023). Clinical Effectiveness of Dry Needling in Patients with Musculoskeletal Pain An Umbrella Review. *Journal of Clinica Medicine*, 12(2023), 1205.

Errea, M., Fernández, M., Llano, J. d., & Nuño-Solinís, R. (2023). Systematic review and cost-effectiveness analysis of the treatment of post-stroke spasticity with abobotulinumtoxinA compared to physiotherapy. *Farmacia Hospitalaria*, 47(5), 201-209. doi:10.1016/j.farma.2023.04.006.

Espejo, L., Fernández, J., Albornoz, M., De la Cruz, B., Rodríguez, J., Ribeiro, F., Silva, A. (2017). Dry needling in the management of myofascial trigger points: A systematic review of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 33(2017), 46–57. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.06.003

Fernández, D., Brandin, N., Jimenez, C., Gil Calvo, M., y Herrero, P. (2022). Cost-Effectiveness of Upper Extremity Dry Needling in Chronic Stroke. *MDPI Journals Awarded Impact Factor*, 10(2022), 160. https://doi.org/10.3390%2Fhealthcare10010160

Gandbhir, V., & Cunha, B. (2024). *Goniometer*. Treasure Island: StatPearls Publishing.

Hurford, R., Sekhar, A., Hughes, T., & Muir, K. (2020). Diagnosis and management of acute ischaemic stroke. *Practical Neurology*, 20(4), 304-316. doi:10.1136/practneurol-2020-002557

Herrero, P., Calvo, S., Hamam, Y., & Ortiz, M. (2015). *Punción seca en el Paciente Neurológico: técnica DNHS (Dry Needling for Hypertonia and Spasticity)*. Puebla: CMUCH.

Herrero, P., Mayoral, O., & Calvo, S. (2011). The use of DNHS© (dry needling for hypertonia and spasticity) technique for the treatment of hypertonia, spasticity and other movement impairments and disfunctions of a central origin. *Fisioterapia*, 33(5), 189-191. doi: 10.1016/j.ft.2011.06.011

Kuriakose, D., & Xiao, Z. (2020). Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20), 7609. doi:10.3390/ijms21207609

L. Espejo, J. F. (2017). Dry needling in the management of myofascial trigger points: A systematic review of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 33, 46-57. doi.org/10.1016/j.ctim.2017.06.003

Morris, S., & Williams, G. (2018). A historical review of the evolution of the Tardieu Scale. *Brain Injury*, 32(5), 665-669. Doi:10.1080/02699052.2018.1432890

Navarro, X., Udina, E. (2010). Neurofisiología de la Espasticidad. *Evaluación clínica y tratamiento de la Espasticidad*. (p. 1). Madrid: Editorial medica Panamericana.

Norkin, C., & White, J. (2019). *Manual de goniometría: Evaluación de la movilidad articular*. Barcelona: Paidotrivo.

P. Herrero Gallego, O. M. (2011). The use of DNHS© (dry needling for hypertonia and spasticity) technique for the treatment of hypertonia, spasticity and other movement

impairments and disfunctions of a central origin. *Fisioterapia*, 33(5), 189-191.

doi:10.1016/j.ft.2011.06.011

Parreiras, K., Scianni, A., Avelino, P., Faria-Fortini, I., Teixeira-Salmela, L., & Coelho, C. (2023). Balance deficit is the domain of the Fugl-Meyer scale that best explain limitations in functional independence during hospitalization after a stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 33(12), 107386. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107386

Paternostro-Sluga, T., Grim-Stieger, M., Posch, M., Schuhfried, O., Vacariu, G., Mittermaier, C., . . . Fialka-Moser, V. (2008). Reliability and validity of the Medical Research Council (MRC) scale and a modified scale for testing muscle strength in patients with radial palsy. *J Rehabil Med*, 40(8), 665–671. doi:10.2340/16501977-0235

Pérez, A., Barrio, M., y Lion, S. (2010). Valoración de la Espasticidad. *Evaluación clínica y tratamiento de la Espasticidad*. (p.40). Madrid: Editorial medica Panamericana.

Sáinz-Pelayo, M. P., Albu, S., Murillo, N., & Benito-Penalva, J. (2020). Espasticidad en la patología neurológica. Actualización sobre mecanismos fisiopatológicos, avances en el diagnóstico y tratamiento. *Revista de Neurología*, 70(12), 453-460.
doi:10.33588/rn.7012.2019474

Seyedeh Saeideh Babazadeh-Zavieh, N. N. (2022). Effects of dry needling plus exercise therapy on post-stroke spasticity and motor function: A case report. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 101520.

Urcia-Fernández, F., & Cam-Chiock, D. (2023). Perfil epidemiológico de los pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular atendidos en un instituto de rehabilitación de Lima-Perú. *Rev Med Hered*, 34(3),132-142. doi: <https://doi.org/10.20453/rmh.v34i3.4922>

Anexos

Anexo 1. Escala Medical Research Council modificada

Table II. *Medical Research Council scale modified according to Paternostro-Sluga et al.*

0	No contraction
1	Flicker or trace contraction
2	Active movement, with gravity eliminated
2-3	Active movement against gravity over less than 50% of the feasible ROM
3	Active movement against gravity over more than 50% of the feasible ROM
3-4	Active movement against resistance over less than 50% of the feasible ROM
4	Active movement against resistance over more than 50% of the feasible ROM
4-5	Active movement against strong resistance over the feasible ROM, but distinctly weaker than the contralateral side
5	Normal power

ROM: range of motion.

Fuente: Recuperado de Paternostro-Sluga, T., Grim-Stieger, M., Posch, M., Schuhfried, O., Vacariu, G., Mittermaier, C., . . . Fialka-Moser, V. (2008). Reliability and validity of the Medical Research Council (MRC) scale and a modified scale for testing muscle strength in patients with radial palsy. *J Rehabil Med*, 40(8), 665–671. doi: 10.2340/16501977-0235. PMID: 19020701

Anexo 2. Escala de Tardieu Modificada

ESCALA DE TARDIEU

- | | |
|---|---|
| 0 | Sin resistencia a través del curso del estiramiento |
| 1 | Resistencia escasa a un ángulo específico a través del curso del estiramiento sin evidente contracción muscular |
| 0 | Evidente contracción muscular a un ángulo específico, seguido de relajación por interrupción del estiramiento |
| 3 | Clonus que aparece a un ángulo específico que dura menos de 10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo |
| 4 | Clonus que aparece a un ángulo específico que dura más de 10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo |
-

Fuente: Recuperado de Kuriakose, D., & Xiao, Z. (2020). Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20), 7609. doi.org/10.3390/ijms21207609

Tabla 3. *Escala Fugl-Meyer para extremidad superior*

	Dominio	Valores	Pre Inter.	Post Inter.
Actividad refleja	Flexores	0-2	2	2
	Extensores		1	1
Movimiento voluntario	Sinergia	0-2	Retracción	1
	Flexora		Elevación	1
			Abducción	1
			R. Externa	1
			Flexión	1
			Supinación	0
	Sinergia		Aducción/ R. Interna	1
Extensora	Extensión	0		
	Pronación	1		
Movimiento voluntario mezclando sinergias	Mano hasta la columna lumbar	0-2	1	1
	Flexión de hombro 0°-90°		1	1
	Pronación-supinación		0	1
Movimiento voluntario con ninguna sinergia	Abducción hombro 0-90°	0-2	1	1
	Flexión hombro 90°-180°		1	1
	Pronación/supinación		0	1
Actividad refleja	Bíceps, Tríceps, Flexores de dedos	0-2	1	1
Muñeca	Estabilidad a flexión dorsal de 15°	0-2	0	1
	Flexión dorsal/volar repetida		1	1
	Estabilidad a flexión dorsal de 15°		0	1
	Flexión dorsal/volar repetida		1	1
	Circunducción		0	1
Mano	Flexión en masa	0-2	1	1
	Extensión en masa		0	1

		Dominio	Valores	Pre Inter.	Post Inter.
Mano		Agarre de gancho	0-2	1	1
		Aducción de pulgar		0	1
		Agarre tipo pinza, oposición		0	1
		Agarre cilíndrico		1	1
		Agarre esférico		1	1
Coordinación / Velocidad		Temblor	0-2	0	1
		Dismetría		0	0
		Tiempo		0	1
Sensación	Tacto suave	Brazo, antebrazo	0-2	1	1
		Sup. palmar mano		0	1
	Posición	Hombro	0-2	1	1
		Codo		1	1
		Muñeca		0	1
		Pulgar		0	1
Movimiento articular pasivo	Hombro	Flexión	0-2	1	1
		Abducción		1	1
		R. externa		1	1
		R. interna		1	1
	Codo	Flexión	0-2	1	1
		Extensión		0	1
	Antebrazo	Pronación	0-2	1	1
		Supinación		0	1
	Muñeca	Flexión	0-2	1	1
		Extensión		0	1
	Dedos	Flexión	0-2	1	1
		Extensión		0	1
	Dolor articular	Hombro	Flexión	0-2	2
Abducción			1		1
R. externa			1		1
R. interna			2		2

Dominio		Valores	Pre Inter.	Post Inter.	
Dolor articular	Codo	Flexión	0-2	2	2
		Extensión		1	1
	Antebrazo	Pronación	0-2	1	1
		Supinación		0	1
	Muñeca	Flexión	0-2	1	1
		Extensión		0	1
	Dedos	Flexión	0-2	1	1
		Extensión		0	1
Total			126	44	66

Fuente: Recuperado de Barbosaa, N., Foreroa, S., Galeanoa, C., Hernandez, E., Landinezb, N., Sunnerhagencand, K., & Murphy, M. (2023). Translation and cultural validation of clinical observational scales—the Fugl-Meyer assessment for post stroke sensorimotor function in Colombian Spanish. *Disability and Rehabilitation*, 41(19), 2317-2323.

doi: 10.1080/09638288.2018.1464604

Anexo 4. Consentimiento Informado

Formulario de Consentimiento Informado

Estudio: EFECTO DEL DRY NEEDLING FOR HYPERTONIA AND SPASTICITY Y TERAPIA DE EJERCICIOS ACTIVOS SOBRE LA FUNCIÓN MOTORA DE LA MANO DESPUÉS DE UN ACCIDENTE CEREBROVASCULAR. ESTUDIO DE CASO

Investigadores: Stefany Paola Chancusi Pilataxi / Leonela Iveth Coral Revelo

Institución: Universidad de las Américas

Fecha:

Yo,.....(Melida Sánchez)..... con CI17.046233.95.....consiento voluntariamente en participar en el estudio mencionado anteriormente. Antes de acordarme, me han dado información detallada sobre el propósito del estudio, los procedimientos a realizar, los posibles beneficios y riesgos asociados, la confidencialidad de la información recopilada y la opción de retirarme del estudio sin consecuencias negativas.

Objetivos del estudio: Analizar el efecto de *Dry Needling for Hypertonia and Spasticity* y terapia de ejercicios activos sobre la función motora de la mano después de un accidente cerebrovascular.

Procedimientos: implementación de la Técnica DNHS complementado con ejercicios funcionales.

Beneficios: Lograr funcionalidad de la mano espástica y desenvolvimiento en las AVD.

Riesgos: Es probable que la hipótesis propuesta arroge resultados negativos.

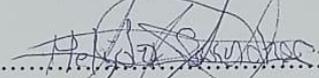
Confidencialidad: Toda la información recopilada durante el estudio se mantendrá en estricta confidencialidad. Los datos obtenidos serán codificados y se utilizarán exclusivamente con fines de investigación.

Participación voluntaria: La participación en este estudio es voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias negativas. No se me solicitará una razón para retirarme y continuaré recibiendo la atención y tratamientos habituales.

He podido preguntar y me han proporcionado la información necesaria para tomar una decisión informada sobre mi participación en este estudio. Entiendo que puedo solicitar aclaraciones adicionales en cualquier momento y puedo comunicarme con el investigador principal si tengo alguna inquietud o duda en el futuro.

Al firmar este formulario, doy mi consentimiento para participar en el estudio " Efecto de *Dry Needling for Hypertonia and Spasticity* y terapia de ejercicios activos sobre la función motora de la mano después de un accidente cerebrovascular. Estudio de Caso".

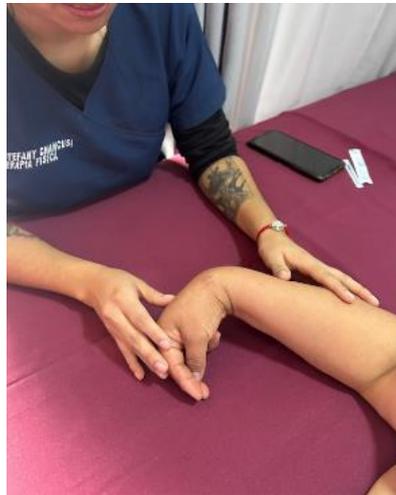
Nombre del participante.....Melida Sánchez.....

Firma:.....

Fecha:03-01-2024.....

Anexo 5. Fotografías de la intervención

Ubicación del músculo en posición de estiramiento submáximo



Fuente: autoría propia

Ubicar los puntos gatillo miofasciales dolorosos



Fuente: autoría propia

Desinfección de la zona seleccionada de PG



Fuente: autoría propia

Ingresar aguja y mantener hasta conseguir la LN



Fuente: autoría propia

Sacar la aguja al plano cutáneo



Fuente: autoría propia