



FACULDADE DE CIENCIAS DA SAÚDE

MESTRADO EN: Asistencia e Investigación Sanitaria

ESPECIALIDADE: Investigación clínica

Curso académico 2016-2017

TRABALLO DE FIN DE MESTRADO

**Efectividad de la técnica dry needling for
hypertonia and spasticity (DNHS®) en la
mejora de la funcionalidad de la extremidad
superior espástica de pacientes adultos**

Tania Iriarte Imaz

Fecha de presentación: 27 Julio 2017

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

TUTORES/ DIRECTORES TFM:

Dr. Antonio Montoto

Dr. Manuel Murie

Contenido

1. RESUMEN.....	4
2. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....	5
2.1 Introducción	5
2.2 Intervenciones en espasticidad	7
2.2.1 Técnicas de fisioterapia	7
2.2.2 Técnicas farmacológicas	10
2.2.3 Técnicas ortopédicas	11
2.2.4 Técnicas quirúrgicas	11
2.3 Punción seca.....	12
2.4 Técnica DNHS®.....	13
2.4.1 Riesgos o efectos adversos de la punción seca/ DNHS®	14
2.4.2 Consideraciones para minimizar efectos adversos.....	14
2.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	14
3. HIPÓTESIS.....	15
4. OBJETIVOS.....	15
4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
4.2 OBJETIVO GENERAL	16
4.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
5. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	16
5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	16

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

5.1.1 Criterios de inclusión/exclusión de la búsqueda	17
5.1.2 Bases de datos	17
5.2 BIBLIOGRAFÍA MÁS RELEVANTE	18
6. METODOLOGÍA	24
6.1 ÁMBITO DE ESTUDIO	24
6.2 PERIODO DE ESTUDIO.....	24
6.3 TIPO DE ESTUDIO	25
6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	25
6.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	25
6.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	25
6.5 PROCEDIMIENTO	25
6.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL	27
6.7 INTERVENCIÓN	27
6.7.1 Participantes	27
6.7.2 Intervención	27
6.8 Medidas de impacto o cambio.....	28
6.9 MEDICIONES	28
6.9.1 Escala de Ashworh	29
6.9.2 Escala Fugl Meyer (Upper Extremity)	29

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

6.9.3 Box & Block test.....	30
6.9.4 Nine Hole Peg Test (9HPT)	31
7. RESULTADOS	31
7.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	31
7.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	33
7.2.1 Sesgos de selección	33
7.2.2 Sesgos de información	33
7.2.3 Sesgos de confusión.....	33
7.2.4 Sesgos de precisión.....	33
8. PLAN DE TRABAJO. Cronograma	34
9. APLICABILIDAD	34
10. PLAN DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS.....	35
11. FINANCIACIÓN.....	36
11.1 Recursos necesarios.....	36
11.2 Posibles fuentes de financiación	38
12. CONCLUSIÓN.....	38
13. RESPONSABILIDADES ÉTICAS	38
13.1 Principios éticos básicos:	39
13.2 Marco ético y legal	39

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

13.3 Consentimiento informado	40
14. BIBLIOGRAFÍA.....	41
15. ANEXOS	45
ANEXO I. Consentimiento informado punción seca/ DNHS.....	45
ANEXO II. Consentimiento informado participación estudio	47
ANEXO III. Escala Ashworth	48
ANEXO IV. Escala Fugl Meyer Upper Extremity ²¹	49
ANEXO V. Escala Box and Block.....	52
ANEXO VI. Escala Nine Hole Peg Test	53

1. RESUMEN

Introducción. La espasticidad ocurre en un 20-30% de los pacientes que han sufrido un ictus, un 60-78% de los lesionados medulares (LM) y en un 13-20% de los que han sufrido un traumatismo craneoencefálico (TCE); es una de las secuelas que puede generar una discapacidad motora y funcional. Entre las modalidades de tratamiento se encuentra la técnica DNHS® de punción seca.

Objetivos. El objetivo del presente estudio es analizar la eficacia de la técnica de punción seca DNHS® para disminuir la espasticidad en pacientes con daño cerebral adquirido en fase subaguda y crónica; así como para mejorar la funcionalidad del miembro superior. En caso de apreciarse eficacia, podría conllevar una disminución del coste en el manejo de la espasticidad.

Material y métodos. Se plantea un ensayo clínico longitudinal prospectivo no aleatorizado. El estudio se llevará a cabo en el Centro Neurológico de Atención Integral (CNAI) de Navarra. Previo a la intervención se recogerán los datos relevantes para el estudio de cada participante, además de efectuar la evaluación con escalas Ashworth, Fugl Meyer (UE), Box & Block y 9HPT pre y post intervención. Todo ello formará parte del conjunto de variables objeto de análisis y determinará la eficacia de la técnica.

Palabras clave: dry needling, spasticity, DNHS, upper extremity

2. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

2.1 Introducción

La espasticidad está definida como un trastorno motor caracterizado por un aumento dependiente de la velocidad de los reflejos tónicos de estiramiento (tono muscular), con reflejos osteotendinosos exagerados, que resulta de la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento y es uno de los componentes del síndrome de la motoneurona superior.¹

Esta característica de lesión de motoneurona superior, es fácil de identificar, pero complicada de cuantificar y tratar. El aumento de tono muscular puede conducir a un acortamiento muscular, postura anormal, dolor y limitación de actividades, que son los principales obstáculos para la rehabilitación de los pacientes.²

La espasticidad forma parte del síndrome de motoneurona superior; a pesar de no conocer con precisión exacta la fisiopatología, se sabe que intervienen, entre otras estructuras, el tronco cerebral y la médula espinal.

La lesión inicial del Sistema Nervioso Central (SNC) causa inicialmente paresia. Esto conduce a un daño adicional al sistema nervioso y a los tejidos blandos: la inmovilización de los miembros paréticos produce una contractura de los tejidos blandos que comienza de manera intensa tras el inicio de la inmovilización; además el desuso por parte del paciente causa una posterior disfunción a nivel motor. La hiperactividad muscular, tercer mecanismo de incapacidad motora en pacientes con paresia causada por una lesión central, es causada por una reorganización espinal y supraespinal progresiva. La hiperactividad muscular agrava la contractura muscular, la cual sucesivamente aumentan las respuestas al estiramiento y agravan la espasticidad.³

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

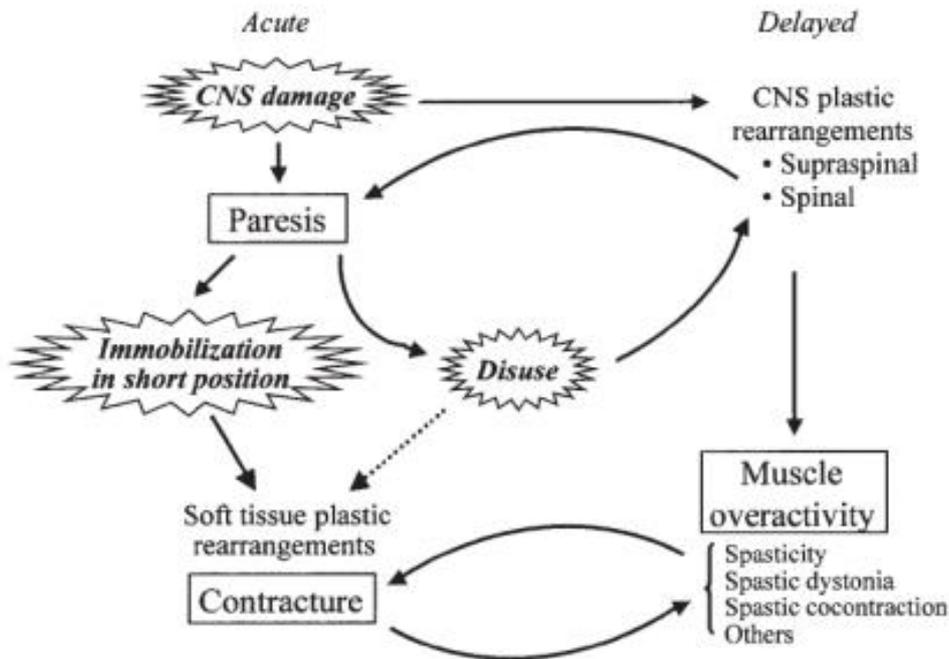


Ilustración 1. Daño en el Sistema Nervioso Central

La espasticidad ocurre en un 20-30% de los pacientes que han sufrido un ictus, un 60-78% de los lesionados medulares (LM) y en un 13-20% de los que han sufrido un traumatismo craneoencefálico (TCE)⁴. El tratamiento de la misma, se centra en el estiramiento muscular mediante fisioterapia, tratamiento farmacológico mediante tratamientos orales como el baclofeno o la tizanidina (con efectos secundarios generalmente asociados), o la infiltración de toxina botulínica tipo A (que aunque ha demostrado eficacia significativa, supone un incremento del coste y presenta un efecto temporal).³ Por este motivo, el manejo de la espasticidad supone un reto diario en la neurorrehabilitación de los pacientes espásticos.

2.2 Intervenciones en espasticidad

Desde el inicio de los síntomas hasta las etapas más evolutivas de cada patología, es fundamental abordar el tratamiento rehabilitador de la espasticidad. Es necesario realizar un enfoque global del paciente para proponer un tratamiento dinámico en el que se planteen unos objetivos, se valoren y propongan nuevos conforme exista una evolución. El manejo de la espasticidad se considera esencial para prevenir deformidades, mejorar la función y aliviar síntomas dolorosos. A menudo requiere intervenciones como la fisioterapia, agentes farmacológicos orales, infiltraciones de Toxina Botulínica, agentes intratecales e incluso intervenciones quirúrgicas.

2.2.1 Técnicas de fisioterapia

Técnicas de posicionamiento y tratamiento postural

Se trata de proporcionar patrones posturales adecuados, pero procurando ser cautelosos y cuidadosos en el manejo del paciente con hipertono evitando, por ejemplo, estiramientos intempestivos del músculo que agravarían su espasticidad.⁵

Además se intentará mantener las capacidades funcionales luchando contra la aparición de retracciones secundarias.

Para evitar que el posicionar funcionalmente una articulación nos produzca un hipertono o clonus, actuaremos suave y progresivamente. Así, el mantenimiento de una postura inversa al esquema espástico se podrá conseguir sin despertar el reflejo de estiramiento.

Cinesiterapia

Es útil para prevenir rigideces y deformidades articulares.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

Además de contribuir a la disminución de la espasticidad, se recomiendan las movilizaciones pasivas y lentas en el grado IV del recorrido articular (es decir, corto recorrido al final del arco articular, a modo de estiramiento del músculo espástico). También es importante y eficaz la cinesiterapia pasiva en rotación de las articulaciones proximales.

Esta cinesiterapia pasiva se efectuará de forma manual, con palancas lo más cortas posible, para así poder adaptar la intensidad del trabajo del fisioterapeuta en función de la respuesta del paciente en el momento.

Hidroterapia

Aporta beneficios proporcionados por movilizaciones suaves, lentas y rítmicas; reduciendo el tono de musculatura antigravitatoria. ⁶

Electroterapia

Existen varias técnicas y tipos de corrientes para tratar la espasticidad. Las técnicas más comunes utilizadas para el tratamiento de la espasticidad son: estimulación eléctrica funcional (FES), electroestimulación neuromuscular y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS). ⁶

La FES tiene como objetivo reemplazar la pérdida de control voluntario supramedular producida por una lesión medular. El TENS ha demostrado mejorar el déficit de control motor voluntario que suelen presentar los pacientes espásticos.

Crioterapia, vibroterapia, termoterapia

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

Son recomendables las aplicaciones locales de crioterapia de menos de 20 minutos para obtener eficacia, aunque se adaptará el protocolo a las características del paciente.

La vibroterapia se aplica por medio de vibradores electrónicos que permiten regular diferentes parámetros de tratamiento como la frecuencia, la amplitud o la presión.

Existen diversas formas de aplicación de termoterapia para tratar la espasticidad: irradiación (infrarrojos), por contacto (hidroterapia, parafango, parafina, “hot packs”, fluidoterapia), por conducción (electroterapia de alta frecuencia).⁶

Punción seca

La punción seca es una técnica de fisioterapia invasiva que en un primer momento se desarrolló para dar tratamiento a pacientes que sufren dolor miosfacial. Recientemente se ha comenzado a extrapolar al tratamiento en la fisioterapia neurológica, para el tratamiento de trastornos del tono. En el manejo de la espasticidad, esta técnica ha recibido el nombre de Punción Seca para Hipertonía y Espasticidad (DNHS).

La aplicación clínica de la técnica tiene la ventaja de ser capaz de realizar cambios muy rápidos en el tono, así como en la calidad de contracción de la musculatura intervenida, convirtiéndola en una herramienta eficaz en la facilitación del movimiento y de la actividad del mismo.⁷

Otros

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

Estiramientos suaves, masajes, férulas o el feedback electromiográfico son otras técnicas de rehabilitación de la espasticidad.

2.2.2 Técnicas farmacológicas

El tratamiento farmacológico de la espasticidad, debe ser valorado siempre. En función de la vía de administración, hablaremos de tratamiento farmacológico oral o no oral (intramuscular o intratecal).

Tratamiento Farmacológico Oral

Los fármacos orales que han sido evaluados mediante ensayo clínico son:

FÁRMACO	TOMAS	CONSIDERACIONES
Baclofeno (Lioresal)	3-4 tomas diarias	Rápida absorción
Diazepam	2-3 veces al día	Riesgo de tolerancia y dependencia
Dantroleno (Dantrium)	4 tomas	No comercializado en España
Tizanidina (Sirdalud)	3 tomas	Miorrelajante
Gabapentina	100-300 mg a 2500mg/día	No es común en el manejo de la espasticidad
THC+CBD (Sativex)	1-12 pulverizaciones/día	Autorizado en espasticidad tras EM

Tabla I. Tratamiento farmacológico oral

Tratamiento farmacológico no oral

- Toxina botulínica tipo A: Es de especial elección cuando se pretende realizar un tratamiento focal de la espasticidad. Es recomendable la infiltración con una guía de localización como la ecografía o la electromiografía-electroestimulación. En España, están autorizadas para el tratamiento de la espasticidad 3 formas de presentación Dysport, Botox y Xeomin. Previo a la

Curso 2016-2017

infiltración, deben fijarse los objetivos de la misma, los músculos a infiltrar y la dosis total y por músculo a infiltrar.

- Baclofeno intratecal: Previamente se realiza un test mediante punción lumbar, inyectando en bolo una dosis que puede variar entre 25-100 microgramos. En determinados casos también se puede hacer el test en infusión continua, mediante la colocación de un catéter. El test se considera positivo si disminuye la espasticidad uno o dos grados en la escala Ashworth al menos durante 8 horas; se programará en ese caso la colocación de una bomba implantable de baclofeno intratecal.⁸

2.2.3 Técnicas ortopédicas

El material protésico tanto de forma preventiva como en su versión terapéutica, debe ser tenido en cuenta en el manejo de las espasticidad. Las más utilizadas, son las férulas antiequino y las férulas de mano.⁹

2.2.4 Técnicas quirúrgicas

Se consideran el último escalón en el tratamiento de la espasticidad.

Inyecciones locales con fenol: Se provoca una neurolisis química por desmielinización. Tiene un grado de recomendación B en la medicina basada en la evidencia.

Procedimientos neuroquirúrgicos: Los más empleados son:

- Rizotomía posterior selectiva: Se utiliza principalmente en la parálisis cerebral y raramente en lesionados medulares.

Curso 2016-2017

- La neurotomía, consiste en la sección de parte del fascículo motor del nervio. Las más frecuentemente realizadas en la extremidad superior son la del nervio músculo cutáneo (flexión del codo) y la del nervio mediano y cubital (Flexión de muñeca y codo) y en la extremidad inferior la neurotomía del nervio tibial (equino varo) y la del nervio obturador (adducción y flexión de cadera).
- Otros: Tenotomías, transferencias tendinosas y alargamientos tendinosos

2.3 Punción seca

Recientemente, desde el campo de la fisioterapia se han mostrado resultados positivos en el manejo de la espasticidad mediante la punción seca, por lo que deberíamos (al menos a nivel docente), incluir esta técnica dentro de los tratamientos.

La punción seca se usa comúnmente para el tratamiento del dolor musculoesquelético relacionado con los puntos gatillo miofasciales (PGM). Travell y Simons definieron los PGM como una banda tensa de fibras musculares palpables, localizados en áreas de tejido muscular hiperalgésico.⁷

Las investigaciones indican que los PGM activos tienen mayores concentraciones de agentes inflamatorios y nociceptivos, así como un pH más bajo, en comparación con las fibras musculares no patológicas.^{10,11}

Existen diferentes hipótesis sobre cómo actúa la punción seca en los PGM, tienen como características esenciales actuar sobre la liberación excesiva de acetilcolina, el acortamiento del sarcómero y la liberación de sustancias sensibilizantes.¹²

2.4 Técnica DNHS®

El avance en el conocimiento de la fisiopatología de la espasticidad, ha dado lugar al desarrollo de una nueva técnica terapéutica, la DNHS® (Dry Needling for Hypertonia and Spasticity), es una técnica de punción seca cuyo objetivo es disminuir la espasticidad y la hipertonía del paciente con lesión en el sistema nervioso central y mejorar su funcionalidad; sin embargo, a día de hoy existe escasa evidencia sobre su eficacia, a pesar de su utilidad casi diaria.^{7,13,14}

Esta técnica es clínicamente utilizada desde 2004 para disminuir la hipertonía y espasticidad y para la mejora de la función en los pacientes con daño en el sistema nervioso central.¹³

La efectividad de la técnica se basa en los efectos producidos a dos niveles:

- 1) A nivel periférico, en las placas motoras disfuncionales responsables de parte del exceso de actividad muscular del paciente. La técnica DNHS® actúa al igual que otras técnicas de punción seca provocando una destrucción de estas placas motoras disfuncionales, produciéndose la reparación de las mismas en tiempo estimado entre 7 y 10 días.
- 2) A nivel del SNC, mediante un efecto neuromodulador producido tras la aparición de la respuesta de espasmo local (REL) o respuesta de espasmo global (REG).

2.4.1 Riesgos o efectos adversos de la punción seca/ DNHS®

Los principales riesgos que podemos encontrar en el desarrollo de esta técnica son la sensación de dolor a la punción, lesión de estructuras como nervio o arteria por punción y riesgo de neumotórax por punción de pleura en musculatura contigua a tórax.¹⁵

Esta técnica está autorizada en pacientes anticoagulados y antiagregados, a pesar del riesgo de hemorragia, puesto que no se ha apreciado un aumento de riesgo en este tipo de pacientes.

2.4.2 Consideraciones para minimizar efectos adversos

Para un desarrollo correcto y seguro de la técnica, es necesario minimizar los posibles riesgos o efectos adversos no deseados; para ello, será necesario que la persona responsable de realizar el procedimiento de punción seca, domine la anatomía de la región a tratar, conozca el manejo del aparato de ecografía (en el caso de usar técnica ecoguiada) y saber interpretarlo.

Estas consideraciones reducirán efectos adversos y aumentarán la calidad y eficacia de la técnica con resultados positivos.¹⁶

2.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En la actualidad no existe un protocolo estandarizado de tratamiento neurorrehabilitador de la espasticidad que incluya la punción seca en pacientes con este tipo de patología.

Se pretende valorar la eficacia de un programa terapéutico en el manejo de la espasticidad en casos de ictus, TCE o LM en fase subaguda y crónica que

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

incluya la punción seca que permita desarrollar una técnica fiable y efectiva en el tratamiento de la espasticidad en casos subagudos y crónicos.

A su vez, este proyecto pretende abrir la puerta a nuevas investigaciones en este campo, de tal forma que en un futuro cercano este tipo de afecciones tenga un protocolo de tratamiento estandarizado.

Por otro lado, dado el alto porcentaje de sujetos que padece espasticidad, el tema es de interés suficiente como para ser aceptado como publicación en revistas como Physical Therapy, Physiotherapy, Cuestiones de Fisioterapia o Neurología.

3. HIPÓTESIS

Hipótesis nula: La técnica de punción seca DNHS® no es eficaz en el tratamiento de la espasticidad del miembro superior, no logrando mejorar la funcionalidad.

Hipótesis alternativa: La técnica de punción seca DNHS® resulta eficaz en el tratamiento de la espasticidad del miembro superior, mejorando de forma indirecta la funcionalidad.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

Analizar la eficacia de la técnica de punción seca DNHS® para disminuir la espasticidad en pacientes con daño cerebral adquirido en fase subaguda y crónica; así como mejorar la funcionalidad del miembro superior.

4.2 OBJETIVO GENERAL

Promover una nueva técnica de bajo coste para el tratamiento de la espasticidad

4.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Logra la técnica DNHS® reducir la espasticidad?

5. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Con el objetivo de recopilar información científica sobre el tema de estudio y estado actual del mismo, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos de ámbito sanitario, orientada a recopilar los artículos que recojan los efectos de la intervención de punción seca en espasticidad. El objetivo de la revisión es dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Logra la técnica DNHS® reducir la espasticidad?

Se realizó una búsqueda por palabras clave, para la búsqueda específica de resultados.

La búsqueda se realiza en PubMed, Medline, Scopus, CINAHL y WOS.

Palabras clave: dry needling, spasticity, DNHS, upper extremity

Curso 2016-2017

5.1.1 Criterios de inclusión/exclusión de la búsqueda

- Sobre los tipos de estudios/ diseño de investigación; Se incluirán: RS, GPC, ECAs y series de casos. Se excluirán revisiones narrativas, estudios de cohortes, estudios de casos y controles, estudios piloto, cartas al director, editoriales, comentarios, comunicaciones a congresos, fichas técnicas e informes breves.
- Idiomas; Se seleccionaron trabajos escritos en español e inglés.
- Año de publicación: no hubo restricciones en cuanto a la fecha de publicación

5.1.2 Bases de datos

Medline

Se hallaron 7 resultados estudios originales.

Scopus

Se procedió a realizar la búsqueda de estudios originales, localizando 6 resultados.

CINAHL

Aparecen 2 estudios originales.

WOS

Se procedió a realizar la búsqueda de estudios originales, hallando 6 resultados.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

Base de datos	Términos	Resultados
Medline	dry needling AND spasticity	7 estudios originales
Scopus	dry needling AND spasticity	6 estudios originales
CINAHL	dry needling AND spasticity	2 estudios originales
WOS	dry needling AND spasticity	6 estudios originales

Tabla II. Bases de datos consultadas

5.2 BIBLIOGRAFÍA MÁS RELEVANTE

Estudio	n	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADO	RESULTADOS
Herrero et al. 2007 ¹³ Case	1	9 sesiones de PS en musculatura tenar (oponente del	-Escala Ashworth Modificada -Rango de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución en la resistencia al movimiento pasivo. • Aumento del rango de movimiento pasivo

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

<i>study</i>	<p>pulgar).</p> <p>En la sesión de PS 5 a 9 (5 sesiones) se incluyen flexores de carpo (radial, flexor superficial y profundo de dedos) y flexores de codo (bíceps y braquial).</p> <p>4 sesiones iniciales: 2 veces por semana.</p> <p>5 sesiones restantes: 1 vez/sem</p>	pasivo (pulgar)	del pulgar.
--------------	--	-----------------	-------------

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

<p>Mendigu tia et al. 2016¹⁴</p> <p><i>RCT</i></p>	<p>20</p>	<p>-Grupo comparativo (GC): Programa de rehabilitación con evidencia para la espasticidad. (3 sesiones; 1/sem).</p> <p>-Grupo experimental (GE): Programa de rehabilitación + PS profunda de musculatura de hombro (trapecio, subescapular, pectoral mayor e infraespinoso) espástico (3</p>	<p>- Escala Ashworth modificada.</p> <p>-Umbral de dolor a la presión en deltoides, e infraespinoso y en articulaciones cigapofisarias C5-C6.</p> <p>-ROM hombro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No hubo diferencias significativas entre GC y GE en la disminución de la espasticidad en músculos trapecio superior, pectoral mayor y subescapular. • GE: gran parte mostró una disminución en el grado de espasticidad del infraespinoso. • GE: Aumento de todos los umbrales de dolor a la presión (análisis de covarianza $p < 0.05$). • GE: Abducción y rot. Externa de hombro mejora significativamete

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

		sesiones de PS; 1/sem).		(análisis de covarianza $p < 0.05$). • La flexión de hombro muestra cambios similares en ambos grupos.
Moreno et al. 2014 ⁷ <i>RCT</i>	34	-Grupo Experimental (GE): 1 sesión de PS profunda en gastrocnemio y tibial anterior espásticos. -Grupo Control (GC) sin intervención.	- Escala Ashworth modificada. -Umbral de dolor a la presión en deltoides, segundo metacarpo y tibial anterior. - Baropodometría.	• GE: redujo espasticidad tras la PS ($p < 0.001$). • GE: El análisis de la covarianza mostró un aumento en los umbrales de dolor bilateral en dicho grupo ($p < 0.001$). • GE: En este grupo, el análisis de la covarianza ($p < 0.02$) mostró un aumento bilateral de la presión sobre el antepie; una disminución bilateral de la media de presión y un aumento

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

				unilateral (lado afecto) de la presión del talón.
Calvo et al. 2016 ¹⁷ <i>Case report</i>	1	Una sesión de PS (DNHS) en musculatura espástica de miembro superior (bíceps y tríceps) e inferior (bíceps femoral, semitendinoso, recto femoral Gastrocnemio) de hemicuerpo derecho en paciente con ictus crónico.	- Tensomiografía (TMG) (parámetro D _m) Las mediciones fueron tomadas antes de la PS (M ₁), después (M ₂) y a las 3 semanas (M ₃).	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora en la rigidez de musculatura intervenida (aumento del parámetro D_m) en M₂ y M₃.
Calvo et al. 2017 ¹⁸ <i>Case</i>	2	Una sesión de PS (DNHS) en puntos gatillo miofasciales pacientes con	- Escala Ashworth modificada	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución en los resultados de la escala Modificada de Ashworth (1 punto para todos

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

<p><i>report</i></p>	<p>ictus crónico y hemiparesia espástica.</p> <p>-Paciente 1 (P1): Pronador redondo, gastrocnemio, sóleo y peroneo largo de hemicuerpo izquierdo.</p> <p>-Paciente 2 (P2): Pectoral mayor, bíceps braquial, braquial, dorsal ancho, redondo mayor, pronador redondo, flexor superficial y profundo de dedos, aductor del pulgar, gastrocnemio,</p>	<p>- EEG</p>	<p>movimientos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • P1: cambios estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en los potenciales absolutos para todas las frecuencias excepto <i>theta</i>. • P2: cambios estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en los potenciales absolutos para todas las frecuencias excepto <i>delta</i>. • Aumento en el valor global de la concordancia electroencefalográfica en ambos pacientes: <p>*P1: Concordancia aumenta 48%;</p>
----------------------	--	--------------	---

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

		sóleo, semitendinoso , semimebranos o y cabeza larga de bíceps femoral de hemicuerpo derecho.		discordancia disminuye un 66%. *P2: Concordancia aumenta 26%; discordancia disminuye hasta 0 (100%).
--	--	---	--	---

Tabla III. Resultados revisión bibliográfica

Todos los artículos consultados sugieren la necesidad de realizar más estudios para apoyar o refutar hallazgos clínicos en la espasticidad tras el tratamiento con punción seca.

6. METODOLOGÍA

6.1 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizará en el ámbito asistencial, durante los periodos de tratamiento de los pacientes seleccionados. En el centro CNAI (Centro Neurológico de Atención Integral), en Imarcoain, Navarra.

6.2 PERIODO DE ESTUDIO

El estudio se llevará a cabo de enero 2017 a diciembre 2017

6.3 TIPO DE ESTUDIO

Ensayo clínico longitudinal prospectivo no aleatorizado. Se pretende caracterizar el cambio de la variable de respuesta en función del tiempo. Estudio “antes / después”. Se realiza la medición de ciertas variables antes y después de producirse la intervención.

6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

6.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Diagnóstico de ictus, TCE o LM en fases subagudas o crónicas
- Espasticidad en musculatura afectada de la extremidad superior
- Funciones cognitivas preservadas como para entender el estudio y firmar el consentimiento informado
- Resultados en escala de Ashworth con mínimo de 1 y máximo de 4; Escala Fugl Meyer (Extremidad Superior) con mínimo de 25/66 en apartados A-D y máximo de 60/66.

6.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Miedo a las agujas, haber recibido Toxina Botulínica en musculatura afectada mínimo 6 meses antes de la punción, no cumplir criterios de inclusión, no firmar el consentimiento informado de punción o de participación en el estudio.

6.5 PROCEDIMIENTO

Inicialmente se realizará la valoración inicial pre punción, de una hora de duración.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

La técnica DNHS fue aplicada durante 5 sesiones (una por semana) por una fisioterapeuta especializada en la técnica. Cada sesión durará entre 45 y 60 minutos. La medida de las agujas de punción seca que se emplearán oscilará entre 0,25 x 25 y 0,25 x 40 mm y serán utilizadas con un tubo guía de acuerdo con la profundidad de los músculos a tratar.



Ilustración 2 y 3. Agujas punción seca

La intensidad de la punción se ajustará de acuerdo con la tolerancia del paciente; esto era supervisado por el fisioterapeuta durante toda la sesión; solicitando comentarios verbales regulares y con la seguridad de la imagen ecoguiada.

En todo momento se tendrán en cuenta las consideraciones para reducir los posibles efectos adversos (ya comentadas anteriormente).

Los datos obtenidos durante el estudio serán detallados en una base de datos construida con el programa R commander y a partir de la cual se realizará el análisis estadístico.

Curso 2016-2017

6.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

Según los estudios similares consultados, se basa el tamaño muestral con los siguientes parámetros:

- El nivel de confianza o seguridad ($1-\alpha$). El nivel de confianza prefijado da lugar a un coeficiente (Z_{α}). Para una seguridad del 95% = 1.96.
- Precisión (d), 3%
- Proporción 5%, ($p=0.5$ para maximizar el tamaño muestral)

Para poder detectar una mejoría en el 40% de los pacientes sometidos a intervención, con un nivel de confianza del 95% y una potencia estadística del 80%, será necesario estudiar a 20 pacientes.

6.7 INTERVENCIÓN

6.7.1 Participantes

Se reclutarán pacientes que cumplan criterios de inclusión hasta llegar al tamaño muestral deseado.

6.7.2 Intervención

La fisioterapeuta, (siempre la misma), junto con el respaldo del resto del equipo médico, seleccionarán la musculatura que se considere interfiera en la correcta funcionalidad de la extremidad superior afectada.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

La intervención se realizará de manera ecoguiada, facilitando así el criterio de confirmación de localización exacta de la punción y reduciendo los posibles efectos adversos.

Los resultados de diferentes escalas se tomarán inmediatamente antes de la 1ª PS y al finalizar la 5ª y última punción.

6.8 Medidas de impacto o cambio

Se usa como estrategia de recogida de datos, la técnica de medidas repetidas. De este modo, se toman, de cada sujeto, registros o medidas antes y después de la aplicación de la técnica.

6.9 MEDICIONES

La medición de la espasticidad implica clasificar a las personas en una categoría dentro de un grupo de características o ítems que representan el objeto de interés, este grupo de valores es lo que se denomina escala.

Se realizará una valoración individual previa al comienzo de la primera sesión de punción seca y al finalizar la última. Cada valoración tendrá una hora de duración.

Las escalas con las que se realizarán las evaluaciones inicial y final serán: escala de Ashworth, Escala Fugl Meyer (Upper Extremity), Box & Block y 9 Hole Peg Test.

Será la misma persona que efectúa la técnica la encargada de realizar las valoraciones.

6.9.1 Escala de Ashworth

La escala de Ashworth o escala de espasticidad de Ashworth es un instrumento que se utiliza para evaluar la espasticidad muscular de las personas. Fue creada en 1964 por Ashworth y modificada posteriormente por Bahannon y Smith en 1987.

Consta de una escala clínica de valoración subjetiva. Su principal valor es que permite medir de forma directa la espasticidad, graduando el tono de 0 (sin aumento de tono) a 4 (extremidad rígida en flexión o extensión). (Ver en anexos)

En la actualidad, la escala de Ashworth destaca por ser uno de los instrumentos más utilizados para evaluar la espasticidad muscular y resulta una herramienta altamente empleada en el campo de la medicina y la fisioterapia.

La Escala Modificada de Ashworth cuenta con diversos estudios psicométricos que han testado sus propiedades de eficacia y fiabilidad para medir la espasticidad.¹⁹

6.9.2 Escala Fugl Meyer (Upper Extremity)

Es un instrumento creado en 1975, específicamente para la evaluación de la discapacidad por causa del ictus, basado en el desempeño del paciente. La escala se basa en la hipótesis de que la recuperación de la función motora posterior al ictus, sigue un curso definido paso a paso, permitiendo la clasificación de los pacientes de acuerdo a la severidad de sus secuelas.²⁰

Esta escala ha sido ampliamente utilizada en el campo clínico y de investigación para la medición de la discapacidad motora, el balance, la

Curso 2016-2017

sensibilidad y la función articular en los pacientes hemipléjicos; identificando las sinergias y los patrones motores, en lugar de simplemente realizar una evaluación de la fuerza en grupos musculares aislados.²¹

La sección de la extremidad superior consta de 33 ítems distribuidos en 4 subsecciones: hombro –antebrazo, muñeca, mano y coordinación. El tiempo aproximado de aplicación de la totalidad de la prueba, es de 30-35 minutos. (Ver en anexos)

La información sobre la validez de criterio de la prueba de Fugl Meyer es escasa, debido a que en el momento en que esta prueba fue creada; no existían otras pruebas similares con la cual pudiese ser comparada.

6.9.3 Box & Block test

Esta prueba mide la destreza manual gruesa. Requiere 150 cubos de 2.5 cm y una caja de madera de 53.7 cm x 25.4 cm, dividida en 2 compartimientos iguales. El examinado debe transferir de un compartimiento a otro de la caja, la mayor cantidad de cubos posibles en 1 minuto; agarrándolos de uno en uno. En pacientes con ictus es válida y confiable.²² Los pacientes con puntaje 0, definen al grupo con alteración más grave de la funcionalidad del miembro superior. (Ver en anexos)



6.9.4 Nine Hole Peg Test (9HPT)

El 9-HPT es una prueba breve, estandarizada y cuantitativa de la función de las extremidades superiores; concretamente de la motricidad fina. Valora tanto la mano dominante como la no dominante.

El paciente está sentado en una mesa con un contenedor pequeño y poco profundo con nueve clavijas y un bloque de madera o plástico que contiene nueve agujeros vacíos. En una orden de inicio cuando se inicia un cronómetro, el paciente inserta las piezas en los agujeros de una en una, lo más rápido posible y, una vez que están dentro de los agujeros, los retira de nuevo lo más rápidamente posible de uno en uno de vuelta a su recipiente original. Se registra el tiempo total para completar la tarea.

Muchos estudios que investigan la validez de las pruebas de la función de los miembros superiores han seleccionado el 9HPT como valor de referencia.²³



7. RESULTADOS

7.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El registro de los datos y posterior análisis se realizarán con el programa R commander.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

Las variables cuantitativas se expresan como media aritmética \pm desviación típica de las mediciones. Las variables cualitativas se expresarán como frecuencia absoluta (n) y porcentaje (%).

VARIABLES CUANTITATIVAS	VARIABLES CUALITATIVAS
Edad	Sexo (masculino/femenino)
Escala FMA pre	Diagnóstico (TCE, ictus, LM)
Escala FMA post	Lateralidad (izq/dcha)
Test Box and Block pre	Cronicidad (subagudo/crónico)
Test Box and Block post	Escala Asworth pre DNHS
Test 9HPT pre	Escala Asworth post DNHS
Test 9HPT post	

Tabla IV. Variables de estudio

Utilizaremos la prueba t de Student para muestras relacionadas en caso de poder asumir normalidad de las variables de estudio, y el correspondiente test de Wilcoxon en caso contrario.

Para contrastar la normalidad de cada variable de interés se usará el test de Shapiro-Wilk. Por otra parte, en relación a las variables cuantitativas calcularemos el coeficiente de Pearson para cuantificar la correlación que hay entre ellas, sin embargo para la relación de las cualitativas se empleará el Chi-cuadrado.

7.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Al ser un estudio clínico no aleatorizado y sin doble ciego, tiene como principal inconveniente, el ser muy susceptible de presentar sesgos, especialmente de selección y confusión ya que no hay un control efectivo de las variables de selección y no existe aleatoriedad en el muestreo.

7.2.1 Sesgos de selección

No existe aleatoriedad en la muestra.

7.2.2 Sesgos de información

Derivan de la forma en que son obtenidos los datos durante el estudio. Para evitarlos, se realizará la recogida de datos con la mayor precisión posible por personal cualificado.

7.2.3 Sesgos de confusión

Son los derivados de la existencia de variables no consideradas en el estudio.

7.2.4 Sesgos de precisión

Se ha calculado el tamaño muestral con un nivel de confianza del 95% y una potencia estadística del 80%.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

8. PLAN DE TRABAJO. Cronograma

FASES	ACCIONES	2017											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planificación	Elección del tema	█											
	Revisión bibliográfica	█	█										
	Elaboración del proyecto		█	█									
Organización	Entrega comité de ética			█	█								
	Intervención					█	█	█	█	█			
Datos	Procesamiento								█	█			
	Análisis									█	█		
Informe	Redacción										█	█	
	Difusión resultados												█

Tabla V. Cronograma

9. APLICABILIDAD

A pesar de ser una técnica relativamente nueva, consta de datos alentadores como para continuar con más estudios que clarifiquen si el uso de esta técnica disminuye la espasticidad, puesto que actualmente cada día nos enfrentamos a más casos de patologías que cursan con espasticidad y/o hipertono y esta técnica podría llegar a ser una solución de bajo coste económico. Se necesitan más estudios con evidencia estadística para la aceptación de esta técnica terapéutica como tratamiento habitual para espasticidad ya que además estará supeditada a la demostración de su eficacia clínica frente a la comunidad científica.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

10. PLAN DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras la realización de este proyecto de investigación se pretenden divulgar mediante revistas científicas de ámbito nacional e internacional. Se pretende dar a conocer los resultados también en jornadas científicas y congresos de interés relacionados con la fisioterapia y la neurorrehabilitación.

REVISTA	ABREVIATURA	FACTOR DE IMPACTO	CUARTIL
Physical Therapy	PHYS THER	2.799	Q1
Physiotherapy	PHYSIOTHERAPY	1.81	Q2
Neurología	NEUROLOGIA	1.790	Q4

Tabla VI. Selección revistas para publicar

Entre las jornadas y congresos donde se presentarán los resultados de la investigación, encuentran:

- Jornadas de Neurorrehabilitación (Sociedad Española de Neurorrehabilitación)
- Jornadas de Fisioterapia (Sociedad Española de Neurología)

Curso 2016-2017

11. FINANCIACIÓN

11.1 Recursos necesarios

Infraestructura

El estudio se llevará a cabo en las instalaciones del Centro Neurológico de Atención Integral (CNAI) situado en Imarcoain, Navarra.

Recursos humanos

Para el desarrollo del estudio se precisa de un fisioterapeuta encargado de realizar la técnica DNHS® ecoguiada. Se contará con la ayuda y supervisión de una profesora de la UDC para el análisis estadístico de los datos.

Material fungible e inventariable

Se precisa material fungible de oficina (papel, bolígrafos, fotocopias, etc.) y material fungible clínico (papel para camillas, cuñas, agujas de punción seca, desinfectante de la piel, guantes, contenedor de residuos biológicos, gel ecografía, alcohol, ect.). El material inventariable constará del equipamiento técnico necesario para realizar el estudio, como el aparato de ecografía.

Los recursos y materiales necesarios para desarrollar el proyecto, así como el desglose del presupuesto, se sintetizan en la Tabla VII.

	COSTE	
	PARCIAL	TOTAL
RECURSOS HUMANOS		
1 fisioterapeuta (voluntario)		
1 profesor UDC (voluntario)		

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

RECURSOS MATERIALES			
Material fungible (oficina)	Cuaderno anotaciones	3,50€ x 1 unid.	3,50 €
	Bolígrafos	0,20€ x 2 unid.	0,40 €
	Grapas(caja de 1000)	0,25€ x 1 unid.	0,25 €
Material fungible (clínico)	Rollos papel camilla	10€ x 2 unid.	20 €
	Cuñas	70€ x 2 unid.	140 €
	Agujas punción seca	6,50€ x 5unid.	32,50 €
	Desinfectante	12€ x 1unid.	12 €
	Guantes	5€ x 1 unid.	5 €
	Contenedor residuos biológicos	10 x 1 unid.	10 €
	Gel ecografía	10€ x 1 unid.	10 €
	Alcohol	1,5€ x 1 unid.	1,50 €
	Material inventariable	Ordenador portátil	
Memoria externa			150 €
Ecógrafo			3.000 €
SUBTOTAL			4.085,15 €
OTROS GASTOS			
Contratación recogida de		45€ x 1	45 €

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

residuos biológicos	unid.	
TOTAL GASTOS		4.130,15 €

Tabla VII. Memoria económica

11.2 Posibles fuentes de financiación

Se solicitará financiación presentando el proyecto a organismos tanto públicos como privados, entre los que se encuentran:

- Ayudas para proyectos de investigación en ciencias de la salud del Gobierno de Navarra
- Becas y ayudas a la investigación sanitaria de la fundación Mapfre

12. CONCLUSIÓN

Se ha de promover la investigación de alta calidad para estandarizar los métodos de punción seca y determinar su aplicabilidad clínica en espasticidad e hipertono.

Se necesitan estudios como el que propongo, con evidencia estadística para clarificar la eficacia de la técnica DNHS® en el manejo de la espasticidad ya que podría llegar a ser una solución de bajo coste económico.

13. RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Se expone como responsabilidades éticas la protección de personas, la confidencialidad de los datos, el derecho a la privacidad y el consentimiento informado, así como se declara la no existencia de conflictos de intereses.

13.1 Principios éticos básicos:

La investigación clínica es necesaria en neurorrehabilitación. Para llevarla a cabo es necesaria la implicación y participación de seres humanos, lo que conlleva una serie de riesgos potenciarles, por lo que es necesario plantearse una serie de cuestiones éticas y legales.

Toda investigación en la que participen seres humanos debe realizarse conforme a los siguientes principios éticos básicos:

- Autonomía: capacidad para decidir por sí mismas las personas. Si esta capacidad está reducida, se considera el sujeto vulnerable y deberá ser tratado de forma especial.
- Justicia: los beneficios y riesgos de una investigación deben distribuirse en forma equitativa entre los potenciales participantes.
- Beneficencia: favorecer a los sujetos de la investigación
- No maleficencia: no producir daño y proteger a las personas de la investigación.

13.2 Marco ético y legal

Además de los principios éticos básicos, el profesional debe de proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano. En este apartado se describen las precauciones que se tendrán presentes en la futura investigación para que los derechos y libertades de los sujetos del estudio sean cumplidos y respetados.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

Las leyes que regulan estos derechos y libertades y su responsabilidad recaen sobre los Comités de ética pertinentes, encargados de revisar este protocolo de investigación.

Entre las consideraciones éticas se cumplen: Normas como el código de Núremberg (1947), la declaración de Helsinki (1964, actualizaciones y revisiones) y las Normas de Buena Práctica Clínica (1991).

Marco legal de referencia que debe ser respetado: - Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal. - Ley 41/2004 Reguladora Autonomía del Paciente. - Ley 14/2007 de Investigación Biomédica.

13.3 Consentimiento informado

Es necesario que los individuos firmen el consentimiento informado para el desarrollo de la técnica; así como el consentimiento de participación en el estudio.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Burke D1, Wissel J, Donnan GA. Pathophysiology of spasticity in stroke. *Neurology*. 2013; 80(3):20-26.
2. Abdul-Wahab H. et al., "Efficacy of different modalities on spasticity management of spinal cord injury: clinical and electrophysiological study" *Egypt Rheumatol Rehab*. 2007, 34(3): 405-416
3. Kerkemeyer L, Lux G, Walendzik A, Wasem J, Neumann A. [Medical care of patients with spasticity following stroke : Evaluation of the treatment situation in Germany with focus on the use of botulinum toxin]. *Nervenarzt*. 2017 Mar 13. doi: 10.1007/s00115-017-0312-4. [Epub ahead of print].
4. Vivancos F. et al, "Guía del tratamiento integral de la espasticidad", *Revista Neurología* 2007, 45 (6): 265-375
5. García Díez E. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. *Fisioterapia* 2004; 26(1): 25-35.
6. Gómez-Soriano J. et al. "Espasticidad después de la lesión medular: revisión de los mecanismos fisiopatológicos, técnicas de diagnóstico y tratamientos fisioterapéuticos actuales" *Fisioterapia* 2010; 32(2):89-98
7. Salom-Moreno J, Sánchez-Mila Z, Ortega-Santiago R, Palacios-Ceña M, Truyol-Domínguez S, Fernández-de-Las-Peñas C: Changes in spasticity, widespread pressure pain sensitivity, and baropodometry after the application of dry needling in patients who have had a stroke: A randomized controlled trial. *J Manipulat Physiol Ther*. 2014; 37 (8): 569–579

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

8. Ben Smail D, Peskine A, Roche N, Mailhan L, Thiébaud JB, Bussel B, et al. Intratecal baclofen for treatment of spasticity of multiple sclerosis patients. *Mult Scler.* 2006;12:101-3
9. Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física (SERMEF). Guía de práctica clínica para el tratamiento de la espasticidad con toxina botulínica. Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física; 2010
10. Shah JP, Danoff JV, Desai MJ, Parikh S, Nakamura LY, Phillips TM, et al. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(1):16–23
11. Shah JP, Phillips TM, Danoff JV, Gerber LH. An in-vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. *J Appl Physiol.* 2005;99(5):1977–84
12. D. G. Simons, “Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction,” *Journal of Electromyography and Kinesiology.*2004; 14 (1): 95-107
13. Gallego PH, del Moral OM: A case study looking at the effectiveness of deep dry needling for the management of hypertonia. *J Musculoskelet Pain.* 2007; 15 (2): 55–60
14. Mendigutia-Gómez A, Martín-Hernández C, Salom-Moreno J, Fernández-de-Las-Peñas C: Effect of dry needling on spasticity, shoulder range

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

of motion, and pressure pain sensitivity in patients with stroke: A crossover study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2016; 39 (5): 348–358

15. Witt CM, Pach D, Brinkhaus B, et al. Safety of Acupuncture: Results of a Prospective Observational Study with 229,230 Patients and Introduction of a Medical Information and Consent Form. *Forschende Komplementärmedizin / Res Complement Med.* 2009;16(2):91-97.

16. John S. Halle et al. Pertinent dry needling considerations for minimizing adverse effects – part one. *The International Journal of Sports Physical Therapy* 2016; 11 (4): 651-661

17. Calvo S, Quintero I, Herrero P. Effects of dry needling (DNHS technique) on the contractile properties of spastic muscles in a patient with stroke: a case report. *Int J Rehabil Res.* 2016 Dec;39(4):372-376.

18. Sandra Calvo, Jorge Navarro, Pablo Herrero, Raquel Del Moral, Cristina De Diego, and Pedro C. Marijuán. Electroencephalographic Changes After Application of Dry Needling [DNHS® Technique] in Two Patients With Chronic Stroke. *MYOPAIN* Vol. 0 , Iss. 0,0

19. Hamid Abolhasani, Nouredin Nakhostin Ansari, Soofia Naghdi, Korosh Mansouri, Nastaran Ghotbi, and Scott Hasson. Comparing the validity of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) and the Modified Tardieu Scale (MTS) in the assessment of wrist flexor spasticity in patients with stroke: protocol for a neurophysiological study. *BMJ Open.* 2012; 2(6): e001394.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

20. Michaelsen SM, Rocha AS, Knabben RJ, Rodrigues LP, Fernandes CG. Translation, adaptation and inter-rater reliability of the administration manual for the FuglMeyer assessment. *Rev Bras Fisioter* 2011 Jan;15(1):80-8
21. Crow JL, Harmeling-van der Wel BC. Hierarchical properties of the motor function sections of the Fugl-Meyer assessment scale for people after stroke: a retrospective study. *Phys Ther* 2008 Dec;88(12):1554-67.
22. Thompson-Butel AG, Lin GG, Shiner CT, McNulty PA. Two common tests of dexterity can stratify upper limb motor function after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2014 Oct;28(8):788-96.
23. Oxford GK, Vogel KA, Le V, et al. Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity. *Am J Occup Ther* 2003; 57: 570–573

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

15. ANEXOS

ANEXO I. Consentimiento informado punción seca/ DNHS

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y HOJA DE INFORMACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DNHS® (Dry Needling for Hypertonia and Spasticity)

Procedimiento

La técnica DNHS® (Dry Needling for Hypertonia and Spasticity) es una técnica de punción seca cuyo objetivo es disminuir la espasticidad e hipertonía del paciente con lesión del sistema nervioso central y mejorar su funcionalidad.

El tratamiento consiste en la aplicación de la técnica DNHS® según el protocolo de tratamiento propuesto y según los criterios diagnósticos específicos de la misma, siguiendo las indicaciones, criterios de aplicación, criterios diagnósticos y confirmatorios de la técnica.

La aplicación de la técnica se realiza con agujas de punción seca, similares a las agujas de acupuntura y sin infiltrar ningún tipo de sustancia dentro del organismo.

La efectividad de la técnica se basa en los efectos producidos a dos niveles:

- 1) A nivel periférico, en las placas motoras disfuncionales responsables de parte del exceso de actividad muscular del paciente. La técnica DNHS® actúa al igual que otras técnicas de punción seca provocando una destrucción de estas placas motoras disfuncionales, produciéndose la reparación de las mismas en tiempo estimado entre 7 y 10 días.
- 2) A nivel del SNC, mediante un efecto neuromodulador producido tras la aparición de la respuesta de espasmo local (REL) o respuesta de espasmo global (REG).

A parte de este tratamiento, el paciente será instruido (por un fisioterapeuta miembro del equipo investigador) en varios ejercicios funcionales que realizará en casa, y que serán revisados con el fisioterapeuta para valorar su correcta realización.

Alternativas

Soy consciente de que la aplicación de la técnica DNHS® implica punción seca de diferentes músculos, entiendo qué es la punción seca y cómo se realiza, y también he sido informado del resto de tratamientos existentes para este tipo de patología.

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

Riesgos

LA aplicación de la técnica DNHS® ha demostrado no tener ningún efecto secundario, aunque el paciente puede experimentar dolor post-punción, generalmente de no más de uno o dos días de duración.

Soy consciente de las contraindicaciones relativas de la técnica como hipersensibilidad, uso de anticoagulantes o epilepsia. Y entiendo que cualquier omisión de información por mi parte puede repercutir en los riesgos y resultados de la técnica.

DECLARO haber recibido información verbal clara y sencilla sobre el procedimiento que se me va a realizar y, además, he leído este escrito. Así mismo, todas mis dudas y preguntas han sido convenientemente aclaradas y he comprendido toda la información que se me ha proporcionado sobre la técnica DNHS®. Por ello, libremente, y siguiendo la LOPD 15/99, DOY MI CONSENTIMIENTO para que el fisioterapeuta especialista en la técnica DNHS® me (le) aplique dicha técnica, y para que la información obtenida se utilice en futuros estudios siempre manteniendo mi anonimidad y en pro de la investigación.

También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Se me proporcionará una copia de este documento si lo preciso.

OBSERVACIONES

Nombre del paciente y DNI:

Nombre del tutor legal y DNI (si procede):

Nº colegiado del fisioterapeuta:

Firma del paciente o tutor legal:

Firma del fisioterapeuta:

Fecha:

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

ANEXO II. Consentimiento informado participación estudio

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Sr. /Sra.:

Accedo a la participación en el estudio “Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos”.

- He recibido información verbal y escrita acerca del tipo de estudio y las bases de este.
- He recibido una copia de dicha información escrita.
- He comprendido lo que se me ha explicado.
- He podido comentar mis dudas y realizar preguntas al profesional responsable.
- Doy mi consentimiento para tomar parte en el estudio y asumo que mi participación es totalmente voluntaria.
- Entiendo que podré retirarme en cualquier momento.
- También me han informado de la anonimización de los datos en caso de ser publicados, así como de la no maleficiencia del estudio

Mediante la firma de este formulario de consentimiento informado, doy mi consentimiento para que mis datos personales se puedan utilizar como se ha descrito en este formulario de consentimiento, que se ajusta a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento informado.

Firma del participante
N.º de DNI

Fecha de la firma

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR O LA INVESTIGADORA

El paciente o la paciente que firma esta hoja de consentimiento ha recibido, por parte del profesional, información detallada de forma oral y escrita del tipo de estudio de investigación y de las bases de este. Ha tenido la oportunidad de preguntar cualquier duda en cuanto a la naturaleza, los riesgos y beneficios de su participación en este estudio.

Firma del investigador o investigadora
Nº de DNI

Fecha de la firma

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

ANEXO III. Escala Ashworth

ESCALA DE ASHWORTH

Puntuación	Descripción
0	No hay modificación en el tono
1	Ligero aumento del tono ocasionando un agarre cuando el miembro es movido en flexión o extensión
2	Aumento más marcado en el tono, pero el miembro se flexiona fácilmente
3	Considerable aumento del tono. Movimientos pasivos difíciles
4	Miembros rígidos en flexión o extensión

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

ANEXO IV. Escala Fugl Meyer Upper Extremity ²¹

Rehabilitation Medicine, University of Gothenburg

**FUGL-MEYER ASSESSMENT
UPPER EXTREMITY (FMA-UE)**

ID:

Date:

Assessment of sensorimotor function

Examiner:

Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S: The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med 1975, 7:13-31.

A. UPPER EXTREMITY , sitting position				
I. Reflex activity		none	can be elicited	
Flexors: biceps and finger flexors		0	2	
Extensors: triceps		0	2	
Subtotal I (max 4)				
II. Volitional movement within synergies , without gravitational help		none	partial	full
Flexor synergy: Hand from contralateral knee to ipsilateral ear. From extensor synergy (shoulder adduction/ internal rotation, elbow extension, forearm pronation) to flexor synergy (shoulder abduction/ external rotation, elbow flexion, forearm supination). Extensor synergy: Hand from ipsilateral ear to the contralateral knee	Shoulder retraction	0	1	2
	Shoulder elevation	0	1	2
	Shoulder abduction (90°)	0	1	2
	Shoulder external rotation	0	1	2
	Elbow flexion	0	1	2
	Forearm supination	0	1	2
	Shoulder adduction/internal rotation	0	1	2
	Elbow extension	0	1	2
	Forearm pronation	0	1	2
	Subtotal II (max 18)			
III. Volitional movement mixing synergies , without compensation		none	partial	full
Hand to lumbar spine	cannot be performed, hand in front of SIAS hand behind of SIAS (without compensation) hand to lumbar spine (without compensation)	0	1	2
Shoulder flexion 0°-90° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement complete flexion 90°, maintains 0° in elbow	0	1	2
Pronation-supination elbow at 90° shoulder at 0°	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains position complete pronation/supination, maintains position	0	1	2
Subtotal III (max 6)				
IV. Volitional movement with little or no synergy		none	partial	full
Shoulder abduction 0 - 90° elbow at 0° forearm pronated	immediate supination or elbow flexion supination or elbow flexion during movement abduction 90°, maintains extension and pronation	0	1	2
Shoulder flexion 90°- 180° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement complete flexion, maintains 0° in elbow	0	1	2
Pronation/supination elbow at 0° shoulder at 30°-90° flexion	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains extension full pronation/supination, maintains elbow extension	0	1	2
Subtotal IV (max 6)				
V. Normal reflex activity evaluated only if full score of 6 points achieved on part IV				
biceps, triceps, finger flexors	0 points on part IV or 2 of 3 reflexes markedly hyperactive 1 reflex markedly hyperactive or at least 2 reflexes lively maximum of 1 reflex lively, none hyperactive	0	1	2
Subtotal V (max 2)				
Total A (max 36)				

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

B. WRIST support may be provided at the elbow to take or hold the position, no support at wrist, check the passive range of motion prior testing		none	partial	full
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance is taken maintains position against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°, slight finger flexion	cannot perform volitionally limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance is taken maintains position against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	cannot perform volitionally limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Circumduction	cannot perform volitionally jerky movement or incomplete complete and smooth circumduction	0	1	2
Total B (max 10)				
C. HAND support may be provided at the elbow to keep 90° flexion, no support at the wrist, compare with unaffected hand, the objects are interposed, active grasp		none	partial	full
Mass flexion from full active or passive extension		0	1	2
Mass extension from full active or passive flexion		0	1	2
GRASP				
A – flexion in PIP and DIP (digits II-V) extension in MCP II-V	cannot be performed can hold position but weak maintains position against resistance	0	1	2
B – thumb adduction 1-st CMC, MCP, IP at 0°, scrap of paper between thumb and 2-nd MCP joint	cannot be performed can hold paper but not against tug can hold paper against a tug	0	1	2
C - opposition pulpa of the thumb against the pulpa of 2-nd finger, pencil, tug upward	cannot be performed can hold pencil but not against tug can hold pencil against a tug	0	1	2
D – cylinder grip cylinder shaped object (small can) tug upward, opposition in digits I and II	cannot be performed can hold cylinder but not against tug can hold cylinder against a tug	0	1	2
E – spherical grip fingers in abduction/flexion, thumb opposed, tennis ball	cannot be performed can hold ball but not against tug can hold ball against a tug	0	1	2
Total C (max 14)				
D. COORDINATION/SPEED after one trial with both arms, blind-folded, tip of the index finger from knee to nose, 5 times as fast as possible		marked	slight	none
Tremor		0	1	2
Dysmetria	pronounced or unsystematic slight and systematic no dysmetria	0	1	2
		> 5s	2 - 5s	< 1s
Time	more than 5 seconds slower than unaffected side 2-5 seconds slower than unaffected side maximum difference of 1 second between sides	0	1	2
Total D (max 6)				
TOTAL A-D (max 66)				

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

H. SENSATION, upper extremity blind-folded, compared with unaffected side		anesthesia	hypoesthesia dysesthesia	normal
Light touch	upper arm, forearm	0	1	2
	palmar surface of the hand	0	1	2
		absence less than 3/4 correct	3/4 correct considerable difference	correct 100% little or no difference
Position small alterations in the position	shoulder	0	1	2
	elbow	0	1	2
	wrist	0	1	2
	thumb (IP-joint)	0	1	2
Total H (max12)				

J. PASSIVE JOINT MOTION, upper extremity				J. JOINT PAIN during passive motion, upper extremity		
Sitting position, compare with unaffected side	only few degrees (less than 10° in shoulder)	decreased	normal	pronounced constant pain during or at the end of movement	some pain	no pain
Shoulder						
Flexion (0° - 180°)	0	1	2	0	1	2
Abduction (0°-90°)	0	1	2	0	1	2
External rotation	0	1	2	0	1	2
Internal rotation	0	1	2	0	1	2
Elbow						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Forearm						
Pronation	0	1	2	0	1	2
Supination	0	1	2	0	1	2
Wrist						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Fingers						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Total (max 24)				Total (max 24)		

A. UPPER EXTREMITY	/36
B. WRIST	/10
C. HAND	/14
D. COORDINATION / SPEED	/6
TOTAL A-D (motor function)	/66

H. SENSATION	/12
J. PASSIVE JOINT MOTION	/24
J. JOINT PAIN	/24

Efectividad de la técnica dry needling for hypertonia and spasticity (DNHS®) en la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior espástica de pacientes adultos

Curso 2016-2017

ANEXO V. Escala Box and Block

Box and Blocks Testing Form

Name: _____

Dominant Hand (circle one): Right Left

Number of blocks transported in one minute:

Date: _____ Dominant Hand: _____ Non-Dominant Hand: _____

ANEXO VI. Escala Nine Hole Peg Test

Task 3 - Nine Hole Peg Test (NHPT)

- The standardized equipment for the test typically consists of:
 - A board, in wood or plastic, with 9 holes (10 mm diameter, 15 mm depth), placed apart by 32 mm (Mathiowetz et al. 1985) or 50 mm (Heller et al. 1987)
 - A container for the pegs. Initially the container was a square box (100 x 100 x 10 mm) apart from the board. The most current container is a shallow round dish at the end of the board (Grice et al., 2003)
 - 9 pegs (7 mm diameter, 32 mm length) (Mathiowetz et al. 1985)
 - Stopwatch