

***“Influencia de la movilización rítmica del nervio mediano  
en la funcionalidad del miembro superior en un paciente con  
lesión medular”***

*Estudio de un caso*

***"Influence of the rhythmic mobilization of the median nerve in  
the upper limb function in a patient with spinal cord injury"***

*Case Study*

***Autora:*** CRISTINA BUSTILLO SOLÓRZANO

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

***Director:*** CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ

E.U. GIMBERNAT-CANTABRIA



10 de Septiembre de 2014

## ÍNDICE

RESUMEN/ PALABRAS CLAVES .....	1
ABSTRACT/ KEY WORDS .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1 Lesión Medular .....	4
1.2 Sistema nervioso: fisiología, patomecánica y movilización .....	6
2. OBJETIVO .....	8
2.1 General .....	8
2.2 Específico .....	8
3. METODOLOGÍA .....	9
3.1 Sujeto .....	9
3.2 Metodología .....	9
3.2.1 Desarrollo del estudio .....	10
3.2.2 Recogida de datos .....	10
3.2.3 Tratamiento de fisioterapia .....	14
4. RESULTADOS .....	16
4.1 Datos sociodemográficos y clínicos .....	16
4.2 Valoración del tono muscular .....	18
4.3 Valoración del rango articular .....	18
4.4 Valoración de la movilidad del nervio mediano (ULNT1) .....	19
4.5 Valoración de la independencia funcional (FIM) .....	19
4.6 Valoración de la funcionalidad del miembro superior (test ARAT) .....	20

5. DISCUSIÓN .....	21
5.1 Interpretación de los resultados .....	21
5.2 Limitaciones del estudio .....	22
6. CONCLUSIÓN .....	23
7. BIBLIOGRAFÍA .....	24
8. ANEXOS .....	28
8.1 Consentimiento informado .....	28
8.2 Escala de Ashwoth modificada .....	29
8.3 Escala de medida de la Independencia Funcional (FIM) .....	30
8.4 Test para la funcionalidad del miembro superior (ARAT test) .....	31

## RESUMEN/ PALABRAS CLAVE

**Introducción:** La lesión medular es una enfermedad neurológica frecuente que produce secuelas que limitan la independencia funcional y deterioran la calidad de vida de las personas afectadas. La movilización neural trata de restablecer el equilibrio dinámico entre el movimiento de los tejidos neuronales y las conexiones mecánicas de los alrededores, promoviendo así la función fisiológica óptima, restaurándose la mecánica y el estado fisiológico normal del movimiento y de la postura. Sin embargo, estos mecanismos etiológicos para los efectos de la movilización neuronal observados clínicamente en pacientes neurológicos todavía requieren de robusta validación.

**Objetivos:** Conocer los beneficios de la movilización rítmica del nervio mediano, analizando mediante test y escalas las alteraciones en los miembros superiores en una paciente con lesión medular y clínica de tetraparesia, que han sido tratados con una técnica neurodinámica de deslizamiento neural basandonos en los componentes del test ULNT1.

**Metodología:** Se realizó el estudio de una mujer de 32 años con lesión medular. Las valoraciones realizadas en el estudio fueron: la espasticidad, el rango articular, el movimiento neural del nervio mediano, la independencia funcional y la función del miembro superior. El tratamiento y la valoración se llevó a cabo a lo largo de tres semanas.

**Resultados:** Se observó una mejora del tono muscular, del rango de movilidad articular, de la independencia funcional y de la función del miembro superior. Siendo mayor en la extremidad derecha. La movilidad del nervio mediano varió en cada sesión pero no mantuvo el beneficio de una sesión a otra.

**Discusión:** El presente estudio posee numerosas limitaciones, el tamaño muestral, la inexistencia de grupo control, la no interrupción del tratamiento habitual, el corto periodo de tiempo de muestreo y la única participación de la fisioterapeuta investigadora.

**Conclusión:** Los resultados observados no se consideran significativamente relevantes. Sin embargo el presente estudio puede suponer una base de sustentación para seguir desarrollando cuestiones posteriores en futuros trabajos sobre la aplicación de la neurodinámica en el campo de la fisioterapia neurológica.

**Palabras clave:** Neurodinámica, movilización del sistema nervioso, ULNT1, fisioterapia neurológica, lesión medular.

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Spinal cord injury is a common neurological disease that produces effects that limit the functional independence and impair the quality of life of people affected. Neural mobilization is to restore the dynamic balance between the movement of neural tissue and mechanical connections of the surroundings, thus promoting optimal physiological function, restoring normal mechanical and physiological state of motion and posture. However, these etiologic mechanisms for the effects of neuronal mobilization clinically observed in neurological patients still require robust validation.

**Objectives:** Knowing the benefits of the rhythmic mobilization of the median nerve, analyzing by tests and scales the changes in the upper limbs in a patient with spinal cord injury and clinical tetraparesis, which have been treated with a neurodynamic technique of neural sliding based on components ULNT1 test.

**Methodology:** A case study of a 32 years old woman with spinal cord injury. The assessments made in the study were: spasticity, joint range of motion, the neural movement of the median nerve, functional independence and upper limb function. Treatment and assessment was conducted over three weeks.

**Results:** Improved muscle tone, range of joint mobility, functional independence and upper limb function was observed. Being higher in the right limb. Median nerve mobility varied in each session but did not keep the benefit from one session to another.

**Discussion:** This study has several limitations, the sample size, lack of control group, with no interruption of routine treatment, the short sampling time and the only participation of the research physiotherapist.

**Conclusion:** The results observed are not considered significantly relevant. However this study can be a support base for future work on the application of neurodynamics in the field of neurological physiotherapy.

**Key words:** Neurodynamics, mobilization of the nervous system, ULNT1, neurological physiotherapy, spinal cord injury.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Lesión Medular

La lesión medular es la consecuencia resultante de la interrupción de las vías nerviosas que comunican el cerebro con el resto del organismo. Esta interrupción ocasiona en la persona que la padece, un cese de sus funciones motoras, sensitivas y vegetativas en la parte del organismo que queda por debajo de la lesión. Además puede producir falta de control de esfínteres, trastornos de sexualidad y fertilidad, alteraciones del sistema nervioso vegetativo y riesgo de otras complicaciones como úlceras por presión, espasticidad, procesos renales, etc.

El daño medular puede clasificarse de diversos modos:

- Atendiendo a su origen: traumático/ no traumático.
- Según la instauración de la clínica: agudo/ crónico.
- En función de las características de la lesión: completa (no se conserva ninguna función sensitiva ni motora por debajo del nivel de la lesión) / incompleta (existe algún grado de función motora y/o sensitiva por debajo de la lesión). (3)

El daño medular, ya sea agudo o crónico, es una de las afectaciones neurológicas más frecuentes. La incidencia a nivel mundial de la lesión medular traumática oscila entre 12,1 y 57,8 casos por millón en países desarrollados y entre 12,7 y 29,7 en países en vías de desarrollo. (1)

La lesión medular se ha convertido en un problema de salud pública ya que se producen secuelas que limitan la independencia funcional y deterioran la calidad de vida de los pacientes. (2)

La mayoría de los estudios epidemiológicos sobre daño medular se refieren a lesión medular aguda, y a su vez, a lesión medular de origen traumático. La causa más frecuente de daño medular traumático son los accidentes de tráfico (entre 35% y 53.8% en países desarrollados y entre 18% y 37.7% en países en desarrollo) o una caída (entre 22.6% y 37%, y entre 21.2% y 63% respectivamente). Otros mecanismos incluyen lesiones por actos violentos (disparos) o deportes. (1,3,4)

Por lo tanto, en la valoración de la lesión medular es prioritario establecer el nivel lesional, que se corresponde con el segmento medular más caudal en el que las funciones neurológicas están preservadas. También es prioritario distinguir si la lesión es completa o incompleta. Para unificar la exploración y tipificación de la lesión medular se emplea la escala de la ASIA (AIS-American Spinal Injury Association Impairment Scale). (5)

En la mayoría de las ocasiones el daño medular condiciona una tetraplejía incompleta. Las lesiones incompletas generalmente tendrán un pronóstico más favorable y la recuperación será mayor y más rápida en comparación con las lesiones completas. (6)

La afectación de los miembros superiores supone un elevado impedimento para la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) en sujetos con una tetraplejía en comparación con otras deficiencias que también tienen gran impacto en la calidad de vida. Debido a lo anterior, y a la demanda de los pacientes, la funcionalidad del miembro superior y más concretamente de la mano, se presenta como uno de los principales objetivos terapéuticos en la clínica diaria en pacientes con tetraplejía. (7)

Por este motivo se han desarrollado numerosos estudios enfocados hacia la función de los miembros superiores en personas con tetraplejía. (8,9,10,11)

En base a todo lo comentado, el presente estudio se centra en el tratamiento del miembro superior en una paciente con daño medular.

## **1.2 Sistema nervioso: fisiología, patomecánica y movilización**

El sistema nervioso es un continuum en tres vías, hablando en términos mecánicos, eléctricos y químicos. Los tejidos conectivos son continuos y un único axón puede asociarse con varios de estos tejidos, las neuronas están interconectadas eléctricamente y, en cuanto a los neurotransmisores, existen tanto periférica como centralmente. (12,13,14)

Por tanto es de suponer que tras una lesión del sistema nervioso, sea central o periférica, se desarrolla un aumento de tensión que interfiere en su movilidad y, por consiguiente, en su funcionamiento normal. La capacidad de adaptación se verá imposibilitada por el aumento de tensión y, puesto que el sistema nervioso es una continuo de nervios y tejidos neurales interrelacionados, la tensión anormal en cualquier área afectará también a otras partes del sistema de manera adversa. Posturas anormales prolongadas y la inmovilidad por parálisis o debilidad muscular tan frecuentemente asociadas a lesiones del sistema nervioso central, tendrán tendencia a intensificar y mantener el aumento de tensión, provocando una mayor resistencia al movimiento libre. Cualquier pérdida de amplitud en el movimiento de las articulaciones o en los tejidos blandos siempre irá acompañada de una pérdida de movilidad en el sistema nervioso, como causa y como efecto. El tono muscular de todo el cuerpo puede verse alterado si la tensión neural aumenta de manera anormal, siendo particularmente reseñable en los segmentos distales de las extremidades; con frecuencia, mano y pie, tan ricamente inervados, revelarán un marcado aumento en el tono. Debido a la distribución anatómica de los nervios y músculos en las extremidades, las direcciones en las que la tensión aumenta aproximan las extremidades, pareciéndose a los denominados patrones espásticos. (15)

La terapia del sistema nervioso, ha sido introducida por diferentes autores incluyendo conceptos mecánicos de estructuras neurales como son: movilización nerviosa, deslizamiento nervioso y tensión nerviosa. En cuanto a funciones fisiológicas, se definieron las siguientes: flujo sanguíneo intraneural, conducción de impulsos, transporte axonal, inflamación y mecanosensibilidad. (13,16,17)

En el pasado, se usó el término “tensión neural” para describir la disfunción del sistema nervioso. Más recientemente, ha habido un cambio sustancial por el que se ha pasado de una justificación puramente mecánica a una visión más integradora que incluye conceptos fisiológicos tales como la estructura y la función del sistema nervioso. “Neurodinámica” es ahora un término más aceptado en referencia a las funciones biomecánicas, fisiológicas y morfológicas integradas del sistema nervioso. (13,17)

El sistema nervioso es capaz de adaptarse a las cargas mecánicas, y tiene que someterse a eventos mecánicos distintos tales como elongación, deslizamiento, compresión, cambios en la sección transversal y en la angulación. Si estos mecanismos de protección dinámicos fallan, el sistema nervioso es vulnerable al edema, la isquemia, la fibrosis y la hipoxia, que puede causar la alteración de la neurodinámica normal. (17,18)

Cuando se utiliza la movilización neural para el tratamiento de la alteración neurodinámica, el objetivo primario es tratar de restablecer el equilibrio dinámico entre el movimiento de los tejidos neuronales y las conexiones mecánicas de los alrededores, lo que permite reducir las presiones intrínsecas en el tejido neuronal, promoviendo así la función fisiológica óptima, restaurándose la mecánica y el estado fisiológico normal del movimiento y de la postura. (17,18,19,20)

Los hipotéticos beneficios de tales técnicas incluyen la facilitación de deslizamiento del nervio, la reducción de la adherencia de los nervios, la dispersión de líquidos nocivos, el aumento de la vascularización de los nervios, y la mejora del flujo axoplásmico. (18,21)

La movilización neural en pacientes neurológicos es una técnica sobre la que existe cierta evidencia de su influencia positiva en el tono muscular y en la reducción de la actividad electromiográfica en los músculos espásticos. (22,23)

Sin embargo, estos mecanismos etiológicos para los efectos de la movilización neuronal observados clínicamente todavía requieren de mayor validación. (24)

Es debido a todo lo anterior, que el propósito de este trabajo es evaluar la eficacia terapéutica de la movilización neural en un paciente con patología neurológica.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 General**

Corroborar la eficacia del deslizamiento del nervio mediano, en la disminución del tono muscular y en el aumento del rango de movimiento articular en una persona adulta con secuelas motoras producto de una lesión medular.

### **2.2 Específico**

Conocer la influencia de la movilización rítmica del plexo braquial, a través del nervio mediano, en la mejora de la realización de las AVD y concretamente en la recuperación de la funcionalidad del miembro superior.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Sujeto**

Mujer de 32 años con presencia de secuelas que provienen de lesión medular cervical incompleta (C5-C6), de un año de evolución.

#### **3.2 Metodología**

Se trata de un estudio de un caso donde se pretende estudiar la influencia de la movilización rítmica del plexo braquial, a través del nervio mediano, en la disminución del tono muscular y en el aumento del rango de movimiento articular, lo cual repercutirá en la mejora de la realización de las AVD y concretamente en la recuperación de la funcionalidad del miembro superior.

El estudio comienza con la entrega del consentimiento informado (anexo 1), cuya lectura y firma suponen la aceptación libre en la participación del presente estudio.

Los criterios de inclusión han sido: personas con lesión medular, mayores de edad, que toleren el decúbito supino y que posean espasticidad en el miembro superior con valor hasta 3 en la escala de Ashworth.

Los criterios de exclusión consistieron en:

- personas con patología neurológica en estadio agudo
- personas que por causa de padecer un deterioro cognitivo elevado no puedan formar parte del estudio
- personas con puntuación de 4 en la escala Ashworth
- personas que no firmen el consentimiento informado
- personas que padezcan procesos neoplásicos, enfermedades metabólicas, diabetes,

embarazo, osteoporosis y/o fractura reciente.

### **3.2.1 Desarrollo del estudio**

La realización del estudio tuvo lugar en el domicilio de la paciente, en el municipio de Torrelavega. Se trabajó con una periodicidad de una sesión diaria, tres días a la semana, durante tres semanas.

### **3.2.2 Recogida de datos**

Se realizó una recogida de datos sociodemográficos y clínicos: edad, profesión, sintomatología, antecedentes, hábitos de salud y tratamientos previos y actuales.

Se efectuaron valoraciones de los siguientes parámetros:

- *espasticidad*
- *rango articular*
- *movimiento neural del nervio mediano (test ULNT1)*
- *independencia funcional (escala FIM)*
- *función del miembro superior (test ARAT)*

De modo que las dos primeras medidas se valoraban semanalmente, al comienzo de la primera sesión y al final de la tercera, el test ULNT1 se valoraba diariamente, al comienzo y al final cada sesión, y la escala FIM y el test ARAT se valoraron al comienzo y fin del tratamiento.

La determinación del *tono muscular* se evaluó con la escala de Ashworth modificada (anexo 2), la cual valora la espasticidad de 0 a 4 fragmentando la respuesta del músculo al movimiento en seis categorías desde “no aumento del tono” a “rigidez en el movimiento pasivo”.

La espasticidad se define como un desorden motor caracterizado por un aumento del reflejo tónico de estiramiento, velocidad dependiente, resultante de una hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento, como uno de los componentes del Síndrome de la Neurona Motora Superior. Los cambios generados por esta lesión, pueden con frecuencia producir cambios reológicos que, aunados con el incremento en el tono muscular, resultan en posturas anormales en las extremidades afectas, con lo que se limita el control motor del paciente, lo cual se ve reflejado en las actividades de la vida diaria, en el uso de la mano, en la marcha y en la velocidad de transferencias.

Los patrones posturales más habituales para la extremidad superior son: aducción y rotación del hombro, flexión del codo, pronación del antebrazo, flexión de la muñeca, flexión de metacarpofalángicas e interfalángicas y pulgar empalmado. Puede existir predominio de alguna de ellas o más comúnmente presentarse en combinación variada, y en casos severos, el paciente puede presentar todos los patrones descritos. La postura descrita puede crear unas consecuencias, tales como lesiones en la palma de la mano causadas por las uñas, luxaciones, neuropatías por compresión y dolor.

En este caso la paciente presenta una postura de base, bilateral, en ligera flexión de codo, muñeca y dedos (estos últimos poseen 10° de flexum en las interfalángicas proximales), pronación de antebrazo y ligera rotación interna de hombro. Presentándose espasticidad a nivel de muñecas (en los flexores palmares) y dedos (en músculos flexores y en el oponente del pulgar).

La escala de Ashworth modificada está validada para la valorar la espasticidad en patologías neurológicas. (25)

La evaluación del *rango de amplitud articular* se realizó en codo, muñeca y dedos, tanto para el movimiento pasivo como activo. Fué medida con goniómetro de brazos en ambas extremidades superiores. La amplitud de movimiento (ROM, Range of Motion) se define como el

arco de movilidad que ejecuta una articulación o una serie de articulaciones.

El uso de goniómetros está recomendado para la medición del rango articular. (26)

La **movilidad del sistema nervioso** se evaluó a través del test ULNT1, el cual consiste en una prueba de provocación neural, en este caso del nervio mediano, que es empleada para poner de manifiesto la irritabilidad del tejido nervioso frente al estrés mecánico.

La paciente se posicionó en decúbito supino. La fisioterapeuta se situó en el lado a explorar orientada a craneal, apresando la mano de la paciente desde la cara palmar de los dedos con una sujeción de pistola con el pulgar de la paciente extendido, con el antebrazo de la fisioterapeuta se provocó depresión de la cintura escapular de la paciente hasta sentir una primera resistencia elástica de los tejidos que se oponen al descenso de la escápula. A continuación, manteniendo los parámetros previos, se realizaron los movimientos de abducción glenohumeral, extensión de muñeca y dedos, supinación del antebrazo, rotación externa de glenohumeral y extensión de codo, estableciéndose para cada componente de la maniobra la primera resistencia (*RI*, el punto donde la fisioterapeuta percibe una resistencia obvia al movimiento). Siendo el último componente del movimiento, la extensión de codo, el que es medido para cuantificar la evolución en la movilidad del sistema nervioso.

Su uso está validado para evaluar la función nerviosa del nervio mediano. (27,28,29,30)

La **independencia funcional** se evaluó a través de la escala de medida de la independencia funcional (FIM) (anexo 3), fue desarrollada como medida estandarizada de la incapacidad para progresar en el estado funcional desde la admisión de un paciente hasta el alta. Mide la discapacidad principalmente en términos de funciones motoras y tareas de autocuidado involucradas en las actividades de la vida diaria (AVDs) teniendo en cuenta, en menor medida, los déficits cognitivos del paciente.

Ofrece, por tanto, una recogida de resultados valorando 18 actividades que se agrupan en 2 grandes apartados: “dominio motor” con 13 ítems y “dominio cognitivo” con 5 ítems. Cada ítem es puntuado de 1 a 7, desde la dependencia total hasta la independencia completa, de la siguiente manera:

<b>GRADO DE DEPENDENCIA</b>	<b>NIVEL DE FUNCIONALIDAD</b>
SIN AYUDA	7 Independencia completa 6 Independencia modificada
DEPENDENCIA MODIFICADA	5 Supervisión 4 Asistencia mínima ( > 75% independencia) 3 Asistencia moderada ( > 50% independencia)
DEPENDENCIA COMPLETA	2 Asistencia máxima ( > 25% independencia) 1 Asistencia total ( < 25% independencia)

Las áreas en las cuales se basa la FIM permiten valorar el aspecto motor visto desde:

- La alimentación, el cuidado personal, el baño, vitales para el desarrollo funcional en las AVD's. Tanto el vestido superior como el vestido inferior, indican las habilidades que puedan tener las diferentes extremidades.

Se valora el control de esfínteres, tanto vesical como intestinal, que refleja los cuidados que debe tenerse con el paciente a la hora de realizar el tratamiento.

Las transferencias son importantes para la autonomía de la persona y básicas como la transferencia de la cama a la silla o tan cotidiano como la transferencia de la silla a la ducha.

- La escala también evalúa la deambulación, que permite ver si la persona tiene alguna deficiencia al realizar la marcha o en el manejo de la silla de ruedas, también al subir o bajar escaleras.

Por otra parte se valora el aspecto cognitivo, que evalúa:

- La comprensión, la expresión, la interacción social, la resolución de problemas y la memoria, permitiendo identificar los factores que el paciente tiene a su favor tanto para una rehabilitación como para su desempeño autónomo en el hogar.

La recogida de datos debe ser lo que el paciente realiza de forma habitual y no lo que es capaz de hacer ocasionalmente. Si hay funciones que es capaz de realizar en determinados ambientes o en determinadas horas del día se debe recoger la puntuación más baja.

Está validada por la American Spinal Injury Association (ASIA). (31)

La **funcionalidad del miembro superior** fue evaluada con el test ARAT (Action Research Arm Test) (anexo 4), que recoge datos cubriendo cuatro apartados: agarre, tomada, pinza y movimiento grueso. Dentro de cada uno de los anteriores se evalúan una serie de ítems con puntuación de 0 a 3, correspondiendo el valor 0 a “no movimiento” y el valor 3 a “movimiento normal”.

Posee validez para monitorizar los avances en el estado funcional de los pacientes con patología neurológica sometidos a tratamiento de rehabilitación. (25,32)

### **3.2.3 Tratamiento de fisioterapia**

Se utilizó la técnica neurodinámica de movilización del nervio mediano basandonos en los componentes del test ULNT1. La movilización del sistema nervioso puede realizarse a través de dos tipos de técnicas: deslizamiento neural y tensión neural. En este caso se ha elegido utilizar la

primera, ya que las técnicas de tensión resultan más agresivas y no están indicadas, por tanto, en los trastornos neurológicos. Las técnicas de deslizamiento son maniobras neurodinámicas que se centran en producir movimientos de deslizamiento entre las estructuras neurales y los tejidos adyacentes, y se realizan siempre de una forma indolora. (1, 33)

De esta manera se realizó la maniobra de deslizamiento del nervio mediano en sentido longitudinal en su recorrido antebraquial. (34,35,36)

La posición de base empleada es la variante 1 de la prueba de provocación neural del nervio mediano (ULNT1).

*Posición de la paciente:* se encontraba en decúbito supino, con una almohada bajo las rodillas provocando ligera flexión de rodillas y caderas, sin componente de rotación externa de caderas, y la extremidad superior del lado contrario con el codo en ligera flexión (la mano sobre el vientre); la cabeza y el raquis cervical en posición neutra (en su caso con una inclinación lateral derecha de 20°)

*Posición de la fisioterapeuta:* se colocaba del lado a tratar orientada a craneal.

*Presa:* la fisioterapeuta apresaba la mano de la paciente desde la cara palmar de los dedos, manteniendo el pulgar separado; con el antebrazo deprimía la cintura escapular de la paciente hasta sentir una primera resistencia elástica de los tejidos que se oponen al descenso de la escápula.

*Maniobra:* se determinó el grado de movimiento para la realización de la movilización, correspondientes a una movilización en grado III según la clasificación de Maitland, el cual consiste en un movimiento de gran amplitud realizado dentro de la resistencia elástica y/o hasta el límite del recorrido articular medio. (37)

En esta maniobra participaron como segmentos móviles el antebrazo y la mano por medio de los movimientos de flexión y extensión de codo y muñeca.

De modo que se realizó en el siguiente orden:

- abducción de glenohumeral
- extensión de muñeca
- extensión de los dedos
- supinación del antebrazo
- rotación externa de glenohumeral
- extensión de codo

Se posicionó cada segmento hasta sentir la primera resistencia (*RI*) medida anteriormente. Manteniendo la extensión del codo dentro de la resistencia elástica, en un rango libre de dolor y/o parestesias, se comenzaba con la movilización aumentando la extensión de codo y simultáneamente perdiendo grados de extensión de muñeca para que el nervio se deslizase hacia proximal en el antebrazo sin provocar mayor irritación, a continuación la fisioterapeuta extendía la muñeca de la paciente, permitiendo a su vez que el codo se flexionara lo necesario para que el nervio se deslizase hacia distal en su lecho antebraquial, todo ello sin perder en ningún momento el componente de extensión de dedos.

*Repeticiones:* se realizaron 3 series de 20 repeticiones cada una, en cada extremidad superior.

(33,37)

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Datos sociodemográficos y clínicos**

Mujer de 32 años, de profesión ilustradora. Sufrió una caída casual el 24 de Junio de 2013 que le generó daño medular cervical, a nivel C5-C6, generándole una tetraplejía.

Fué trasladada de urgencia al Hospital Marqués de Valdecilla realizándose TAC craneal y cervical

que muestra una listesis del 50% en C5-C6 con fractura anterosuperior y luxación de las carillas articulares de C6 y probable sección medular. Ingresó en UVI con situación de shock medular.

Se apreciaba plejía en MMII y paresia en MMSS, movilizándolo discretamente ambos hombros, sin movilidad en codos o muñecas. Se pautó megadosis de esteroides y, desde Neurocirugía, se decidió inmovilización cervical con sistema de tracción con compás, en espera de la cirugía que se realizó el 26 de Junio de 2013, practicándose fijación quirúrgica mediante artrodesis C5-C6 con placa cervical y tornillos.

Como antecedentes relevantes para el caso, data diagnóstico de escoliosis idiopática juvenil dorsal de convexidad derecha intervenida quirúrgicamente a la edad de 14 años, realizándose fijación artrodésica posterior de los segmentos vertebrales D7 a D12, con posterior rechazo de material. No presenta hábitos tóxicos como tabaquismo o consumo de alcohol. El cuadro clínico que enmarca la lesión medular comenzó con fase de shock medular que remitió al mes, presentándose a continuación Síndrome Medular Incompleto (C6 ASIA B) con preservación parcial del cordón posterior bilateral y nivel sensitivo C6, tetraparesia flácida y arrefléxica que ha evolucionado a espástica, dolor ocasional en mano izquierda de posible origen neuropático, vejiga e intestinos neurógenos, traqueostomía decanulada exitosamente, neumonía por pseudomona aeruginosa (resuelta), depresión y anemia (resueltas).

Manifiesta que sus mayores problemas consisten en el difícil uso de las manos, lo cual repercute en sus actividades del día a día, necesitando ayuda para la mayoría de ellas en menor o mayor medida, no obstante posee una movilidad funcional autónoma con silla de ruedas adaptada. El principal anhelo de la paciente es retornar a la práctica de su profesión, ilustradora de libros, le gusta y disfruta de su trabajo, hasta el punto de valorar en extremo la movilidad de sus manos, ya que para ella es fundamental seguir con aquello que tantas satisfacciones le produce. Por tanto, dibujar es una actividad sobre la que trabaja diariamente y que ha logrado recuperar con gran esfuerzo y dedicación.

Recibe tratamiento fisioterápico desde su ingreso en el Hospital de Paraplégicos de Toledo hasta la actualidad, realizando en este momento dos sesiones semanales de una hora por un fisioterapeuta particular, donde se realizan movilizaciones pasivas y activas asistidas de miembros superiores e inferiores, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (diagonales de Kabat) en extremidades superiores, trabajo con método Perfetti (Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo) en las cuatro extremidades, drenaje de piernas, trabajo de volteos y transferencias y fisioterapia respiratoria.

La paciente manifiesta que los resultados están siendo satisfactorios ya que siguen una evolución positiva en cuanto a mejoras en la funcionalidad y calidad de vida, no obstante, el ritmo de mejoría ha disminuído considerablemente desde el alta hospitalaria.

Realiza tratamiento farmacológico para la espasticidad (Baclofeno), la incontinencia urinaria (Tolterodina) y fecal (Bisacodilo), el dolor neuropático (Gabapentina) y la protección gástrica (Pantropazol) e intestinal (Mesalazina) .

#### **4.2 Valoración del tono muscular**

- En la *extremidad superior derecha (ESD)* se observó una disminución de la espasticidad en los flexores palmares de la muñeca (comenzando el tratamiento con un grado 1 y finalizándolo con grado 0).
- En la *extremidad superior izquierda (ESI)* no se produjo variación.

#### **4.3 Valoración del rango articular**

- En la *ESD* se produjo un incremento en la movilidad articular en:
  - 10° de flexión de codo (activa de 130° a 140° y pasiva de 150° a 160°)
  - 10° de supinación (activa de 70° a 80° y pasiva de 80° a 90°)

- 10° de extensión de muñeca activa (de 50° a 60°)
- 15° de flexión activa de metacarpofalángica (MCF) de los dedos (de 35° a 50°)
- 10° de flexión activa de interfalángicas proximales (IFP) de los dedos (de no movimiento a 10°)
- 10° de extensión activa de IFP de los dedos (de no movimiento a 10°)
  - En la **ESI** se observó un incremento en la movilidad articular de:
    - 10° de flexión de codo (activa de 130° a 140° y pasiva de 150° a 160°)
    - 30° de supinación activa (de 30° a 60°) y 10° de supinación pasiva (de 80° a 90°)
    - 5° de flexión activa de muñeca (de 65° a 70°)
    - 30° de extensión de muñeca activa (de -10° a 20°)

#### 4.4 Valoración de la movilidad del nervio mediano (ULNT1)

- En **ambas extremidades superiores** se observó un aumento de 10° en la extensión de codo entre comienzo y fin de cada sesión manteniéndose los datos siempre iguales (ESD: 140° antes de la maniobra y 150° después de la maniobra; ESI: 160° y 170° respectivamente).

#### 4.5 Valoración de la independencia funcional (FIM)

	<b>Día 1</b>	<b>Día 9</b>
<b>ALIMENTACIÓN</b>	6 Independiente con adaptación después de colocación	6 Independiente con adaptación después de colocación
<b>ARREGLO PERSONAL</b>	7 Independiente (salvo poner pasta dientes y lavado de uñas)	7 Independiente (mejoría en lavado uñas)

<b>BAÑO</b>	2 Dependencia completa	3 Dependencia modificada (logra lavado de tren superior)
<b>VESTIDO SUPERIOR</b>	3 Dependencia con ayuda	3 Dependencia con ayuda (mejoría en puesta de camisetas y jerseys)
<b>VESTIDO INFERIOR</b>	1 Dependiente	1 Dependiente
<b>ASEO PERINEAL</b>	1 Dependiente	1 Dependiente
<b>CONTROL ESFÍNTERES</b>	1 Dependiente	1 Dependiente
<b>TRANSFERENCIAS CAMA A SILLA O SILLA DE RUEDAS</b>	2 Dependiente	3 Dependiente con ayuda (con tabla, capaz de sostenerse erguida y traccionar con brazos)
<b>MOVILIDAD EN DUCHA</b>	1 Dependiente (es muy alta la silla de ducha y la pasan pasivamente)	1 Dependiente
<b>DESPLAZARSE EN SILLA DE RUEDAS</b>	6 Independiente en silla adaptada (ruedas autopropulsadas que para moverse tienen que empujarse activamente)	6 Independiente en silla adaptada (ruedas autopropulsadas que para moverse tienen que empujarse activamente)
<b>SUBIR/BAJAR ESCALERAS</b>	1 Dependiente	1 Dependiente
<b>COMUNICACIÓN</b>	7 Independiente	7 Independiente
<b>CONOCIMIENTO SOCIAL</b>	7 Independiente	7 Independiente

#### 4.6 Valoración de la funcionalidad del miembro superior (test ARAT)

➤ En la **ESD** se produjo mejoría en la función de:

- Agarre de la bola (de 2 a 3 puntos)
- Tomada del tubo de 2,25 cm (de 2 a 3 puntos)
- Pinza de la bola de 6mm con 4º dedo y pulgar (de 0 a 2 puntos)

- En la *ESI* se observó mejoría en la función de:
  - Tomada del tubo de 2,25 cm (de 2 a 3 puntos)

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 Interpretación de los resultados

En lo referente al tono muscular y en base a los datos recogidos, podemos observar que se ha producido una disminución de la espasticidad en los flexores palmares de la muñeca derecha, no produciéndose mejoría en la ESI. En la valoración del rango articular podemos observar que en la ESD se ha producido un aumento de los rangos articulares de codo, muñeca y dedos; produciéndose aumento de rangos en la ESI a nivel del codo y la muñeca. Ambos sucesos pueden venir dados debido a que la paciente es dominante derecha, por tanto, es probable que posea una mayor representación cortical de tal miembro; además, en su vida diaria, hace mayor uso de la extremidad derecha y ello puede repercutir en la mejor evolución de tal miembro. A su vez, puede deberse a la influencia de la postura de base de la paciente, con ligera inclinación lateral derecha de cuello, la cuál provoca desde un punto de vista estructural que, a nivel de los agujeros de conjunción, las raíces nerviosas se encuentren con una menor tensión neural en la ESD y en cambio un aumento de la misma en la ESI, siendo probable que no posean las mismas propiedades biomecánicas y fisiológicas en ambos lados, pudiendo impedir una evolución simétrica.

Referente al parámetro de movilidad del nervio mediano medido con el test ULNT1, se pudo observar en ambas extremidades una mejoría en la extensión de codo entre comienzo y fin de cada sesión manteniéndose siempre los mismos datos, pero no ha persistido el beneficio obtenido de una sesión a otra.

Los resultados de la valoración de la independencia funcional han mostrado ligera mejoría en el arreglo personal, concretamente se ha conseguido el desempeño de lavado de uñas autónomo, y en el vestido del hemicuerpo superior, mejorándose la puesta de camisetas y jerseys, y una mejoría más evidente en el baño y en las transferencias, logrando mayor estabilidad de tronco y mejor manejo de las extremidades superiores, lo cual le ha permitido lograr las transferencias con el uso de la tabla y de este modo con mayor participación activa.

En cuanto a los resultados de la funcionalidad de los miembros superiores, valorada con el test ARAT, se pudo observar mayor mejoría en la ESD que en la ESI, viéndose incrementadas las funciones de agarre, tomada y pinza (en: 1, 1 y 2 puntos respectivamente), respecto a la tomada (con incremento de 1 punto).

## **5.2 Limitaciones del estudio**

El presente estudio posee numerosas limitaciones. En primer lugar el tamaño muestral, ya que al tratarse del estudio de un caso clínico, los resultados no presentan relevancia científica. Por este mismo hecho, tampoco se han podido comparar los resultados con un grupo control por lo que no se puede demostrar si las mejorías obtenidas se deben al tratamiento estudiado. Hecho que se ve reforzado debido a que, durante el estudio, la paciente ha continuado recibiendo las sesiones habituales de tratamiento con su fisioterapeuta particular, lo cual ha podido interferir en los resultados logrados.

Otro impedimento del estudio lo supuso el poco tiempo en que se realizó, procediéndose en sólo tres semanas al muestreo y valoración de resultados, habiendo sido más interesante desarrollarlo en mayor tiempo para así haber podido recoger cambios a largo plazo en la paciente, e incluso haber realizado mediciones periódicas una vez terminado el tratamiento para poder observar la persistencia de los resultados en el tiempo.

Por otro lado, ha podido existir el sesgo del observador, debido a que tanto el tratamiento como la

recogida de datos y el análisis de los mismos ha sido efectuado por la misma fisioterapeuta, la cual a su vez era la investigadora del estudio.

## **6. CONCLUSIÓN**

Se han obtenido resultados favorables en todos los parámetros medidos, siendo mayor la mejoría en la extremidad superior derecha en todos ellos salvo en la movilidad del nervio mediano cuyo beneficio es idéntico en ambas extremidades, aunque no se mantiene de una sesión a otra.

Han existido múltiples limitaciones en la realización del presente estudio, siendo: el tamaño muestral, la no existencia de grupo control, la no interrupción del tratamiento habitual de la paciente durante el muestreo, el periodo de tiempo utilizado y la participación única en la aplicación del tratamiento, recogida y análisis de datos de la fisioterapeuta investigadora del estudio.

Por todo lo anterior los resultados observados no se consideran significativamente relevantes. Sin embargo el presente estudio puede suponer una base de partida en futuros trabajos sobre la aplicación de la neurodinámica en el campo de la fisioterapia neurológica.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

- 1.** Van den Berg MEL, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, Pedro-Cuesta J. Incidence of Spinal Cord Injury Worldwide: A Systematic Review. *Neuroepidemiology* 2010; 34(3):184-192.
- 2.** Herrera BJ, Tirzo AS, Enríquez MS. Evaluación de la calidad de vida en lesionados medulares. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2004; 18(2):54-60.
- 3.** De la cuerda C, Vázquez C. *Neurorehabilitación: métodos específicos de valoración y tratamiento*. Madrid: Panamericana; 2012.
- 4.** Guyton, Arthur C. *Anatomía y fisiología del sistema nervioso: neurociencia básica*. Buenos Aires: Medica Panamericana, 2004.
- 5.** Kirshblum SC et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2011;34(6):535-46.
- 6.** Fawcett JW et al. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP panel: spontaneous recovery after spinal cord injury and statistical power needed for therapeutic clinical trials. *Spinal Cord*. 2007; 45(3):190-205.
- 7.** Snoek GJ et al. Survey of the needs of patients with spinal cord injury: impact and priority for improvement in hand function in tetraplegics. *Spinal Cord*. 2004;42(9):526-32.
- 8.** Ditunno JF, Stover SL, Freed MM, Ahn JH. Motor recovery of the upper extremities in traumatic quadriplegia: a multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73(5):431-6.
- 9.** Dituno JF, Bums AS, Marino RJ. Neurological and functional capacity outcome measures: essential to spinal cord injury clinical trials. *J Rehabil Res Dev*. 2005;42:35-41.
- 10.** Mulcahey MJ, Smith BT, Brtz RR, Weiss AA. Los resultados de la cirugía de transferencia de tendón y la terapia ocupacional en un niño con tetraplejía secundaria a lesión de la médula espinal. *Am J Occup Ther*. 1995;49(7):607-17.
- 11.** Hamou C et al. Pinch and Elbow Extension Restoration in People With Tetraplegia: A systematic Review of the Literature. *J Hand Surg Am*. 2009;34(4):692-99.

12. Shacklock MO. Neurodinámica clínica: un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético. Madrid: Elsevier, 2007.
13. Butler D. Movilización del sistema nervioso. Barcelona: Paidotribo, 2002.
14. Butler D. Adverse mechanical tension in the nervous system: a model for assessment and treatment. Aust J Physiother. 1989; 35 (4): 227- 238.
15. Davies MP. Pasos a seguir: tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía. Madrid: Panamericana, 2002.
16. Maitland, G. Manipulación vertebral. Madrid: Elsevier, 2006.
17. Shacklock MO. Neurodynamics. Physiotherapy 1995;81:9–16.
18. Butler DS. The Sensitive Nervous System. Adelaide, Australia: Noigroup Publications, 2000.
19. Kitteringham C. The effect of straight leg raise exercises after lumbar decompression surgery: A pilot study. Physiotherapy 1996; 82:115–123.
20. Benecuik JM, Bishop MD, George SZ. Effects of upper extremity neural mobilization on thermal pain sensitivity: a sham-controlled study in asymptomatic participants. J Orthop Sports Phys Ther. 2009 Jun; 39(6):428-38.
21. Scrimshaw S, Maher C. Randomized controlled trial of neural mobilization after spinal surgery. Spine 2001;26:2647–2652.
22. Godoi J et al. Electromyographic analysis of biceps brachii muscle following neural mobilization in patients with stroke. Electromyogr Clin Neurophysiol. 2010 Jan-Feb;50(1):55-60.
23. Castilho J et al. Analysis of electromyographic activity in spastic biceps brachii muscle following neural mobilization. J Carroc Mov Ther. 2012 Jul; 16 (3): 364-8.
24. Ellis FR, Hing AW. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. J Hombro Manip Ther. 2008; 16(1):23-4.
25. Arias Cuadrado A. Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. Galicia Clin 2009; 70(3): 25-40.

26. Van de Pol RJ, Van Trijffel E, Lucas C. Inter-rater reliability for measurement of passive physiological range of motion of upper extremity joints is better if instruments are used: a systematic review. *J Physiother.* 2010; 56(1): 7-17.
27. Schmid AB et al. Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2009;10:11.
28. Apelby-Albrecht M et al. Concordance of upper limb neurodynamic test with medical examination and magnetic resonance imaging in patients with cervical radiculopathy: a diagnostic cohort study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013; 36(9): 626-32.
29. Coppieters MW, Stappaerts KH, Everaert DG, Staes FF. Addition of test components during neurodynamic testing: Effect on range of motion and sensory responses. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001; 31(5): 226-35.
30. Oliver GS, Rushton A. A study to explore the reliability and precision of intra and inter-rater measures of ULNT1 on an asymptomatic population. *Man Ther* 2011; 16(2): 203-6.
31. Ditunno JF, Young W, Donovan WH, Creasey G. The International Standards Booklet for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. *Paraplegia.* 1994; 32: 70-80.
32. Doussoulin A, Rivas R, Campos V. Validación de “Action Research Arm Test” (ARAT) en pacientes con extremidad superior parética post ataque cerebro vascular en Chile. *Rev Med Chile.* 2012; 140: 59-65.
33. Zamorano E. Movilización neuromeningea: tratamiento de los trastornos mecanosensitivos del sistema nervioso. Madrid: Médica Panamericana, 2013.
34. Coppieters MW, Aishami AM. Longitudinal excursion and strain in the median nerve during novel nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome. *J Orthop Res.* 2007; 25(7): 972-80.
35. Dilley A, Lynn B, Greening J, DeLeon N. Quantitative in vivo studies of the median nerve sliding in response to wrist, elbow, shoulder and neck movements. *Clin Biomech.* 2003; 18: 899-907.

36. Wright TW, Glowczewskie F, Wheeler D, Miller G, Cowin D. Excursion and strain of the median nerve. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78(12): 1897-903.
37. Hengeveld E, Banks K. *Maitland Manipulación Periférica.* Madrid: Elsevier, 2007.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1: Consentimiento Informado

#### HOJA INFORMATIVA – CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted va a ser partícipe de un estudio sobre el uso de la técnica de movilización neurodinámica del nervio mediano en el tratamiento post lesión medular. Por tanto, tiene derecho a conocer cual es el procedimiento al que va a ser sometido. Este documento intenta explicarle todas las cuestiones; léalo atentamente y consulte y plantee todas sus dudas. La participación en este estudio es voluntaria, y la utilización de los datos de investigación obtenidos se publicará de forma anónima. El participante puede abandonar el estudio si así lo manifiesta sin necesidad de justificación alguna.

#### PROCEDIMIENTOS Y OBJETIVOS

Este estudio de investigación es realizado por Cristina Bustillo Solórzano con DNI 72140892N, alumna de 4º de Grado de Fisioterapia en la Escuela Universitaria Gimbernat Cantabria, bajo la tutela de Carlos Rodríguez López, fisioterapeuta y profesor de dicha Universidad.

El tratamiento consiste en una técnica no invasiva mediante movilización de la extremidad superior. La aplicación de esta técnica se realiza con una periodicidad de una sesión diaria, tres días a la semana durante tres semanas.

Dicho tratamiento tiene como objetivo reducir la sintomatología en la extremidad superior afecta (aumento del tono muscular, disminución del rango de movimiento) así como mejorar la funcionalidad del miembro superior y, por tanto, la calidad de vida del paciente. Para comprobar si el tratamiento es efectivo sobre las variables descritas se realizarán valoraciones de los siguientes parámetros: rango articular/ espasticidad/ independencia funcional (escala FIM)/ función del miembro superior (test ARAT)/ test nervio mediano (test ULNT1).

Todas las medidas de seguridad necesarias para que los/las participantes en el estudio no sean identificados y las medidas de confidencialidad en todos los casos serán completas, de acuerdo con la Ley Orgánica sobre protección de datos de carácter personal (Ley 15/1999 de 13 de diciembre).

#### DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo Don/Doña ..... con DNI .....

He leído la hoja de información que me ha entregado la Fisioterapeuta Cristina Bustillo Solórzano.

He entendido las explicaciones que se me han ofrecido, he podido plantear todas las dudas y preguntas que me han surgido y he entendido la aclaración de las mismas. Soy consciente de que la participación es voluntaria y, por tanto puedo revocar dicho consentimiento en cualquier momento. Por ello doy mi consentimiento en la participación de este estudio.

En Torrelavega, a ... de ..... de .....

Fdo. El/La paciente

Fdo. La investigadora

## Anexo 2: Escala de Ashworth modificada

<b>0</b>	No aumento del tono
<b>1</b>	Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento, visible con la palpación o relajación, o sólo mínima resistencia al final del arco de movimiento
<b>1+</b>	Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento, seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de recorrido (menos de la mitad)
<b>2</b>	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco del movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente
<b>3</b>	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil
<b>4</b>	Las partes afectadas están rígidas cuando se mueven pasivamente

### Anexo 3: Escala de medida de la Independencia Funcional (FIM)

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 9</b>
<b>AUTOCUIDADO</b>		
Alimentación	6 (independ. con adaptación)	=
Arreglo personal	7 (salvo poner pasta dientes)	7 (mejoría en lavado uñas)
Baño	2	3 (lavado de tren sup)
Vestido hemicuerpo superior	3	3 (mejoría en puesta de camisetas y jerseys)
“ “ inferior	1	=
Aseo perineal	1	=
<b>CONTROL ESFÍNTERES</b>		
Control vejiga	1 (3 sondajes/día; percepción de micción pero no control)	=
Control intestino	1 (un supositorio cada mañana)	=
<b>MOVILIDAD</b>		
Traslado de cama a silla o silla de ruedas	2	3 (con tabla, capaz de sostenerse erguida y traccionar con brazos)
Traslado en baño	NO HACE	=
“ en bañera o ducha	1 (es muy alta la silla de ducha y la pasan pasivamente)	=
<b>AMBULACIÓN</b>		
Desplazarse en silla de ruedas	6 (indep. con adaptación -ruedas autopropulsadas que para que se muevan tiene ella que empujar activamente)	=
Subir/Bajar escaleras	1	=
<b>COMUNICACIÓN</b>		
Comprensión	7	=
Expresión	7	=
<b>CONOCIMIENTO SOCIAL</b>		
Interacción social	7	=
Solución problemas	7	=
Memoria	7	=

<b>GRADO DE DEPENDENCIA</b>	<b>NIVEL SE FUNCIONALIDAD</b>
<b>SIN AYUDA</b>	7 Independencia completa 6 Independencia modificada
<b>DEPENDENCIA MODIFICADA</b>	5 Supervisión 4 Asistencia mínima (>75% independencia) 3 Asistencia moderada (> 50% independencia)
<b>DEPENDENCIA COMPLETA</b>	2 Asistencia máxima (> 25% independencia) 1 Asistencia total(< 25% independencia)

**Anexo 4: Test para la funcionalidad del miembro superior (ARAT test)**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Día 1</b>		<b>Día 9</b>	
	<b>DCHA</b>	<b>IZDA</b>	<b>DCHA</b>	<b>IZDA</b>
<b>MIEMBRO SUPERIOR</b>				
<b>AGARRE</b>				
Cubo 10cm (si 3 puntos, total 18 y pasar a tomada)	0	0	=	=
Cubo 2,5 cm (si 0 puntos, total 0 y pasar a tomada)	3	2	=	=
Cubo 5 cm	3	2	=	=
Cubo 7,5 cm	2	0	=	=
Bola 7,5 cm de diámetro	2	0	3	=
Piedra 10 x 2,5 x 1 cm	3	2	=	=
<b>TOMADA</b>				
Pasar agua de vaso a vaso (si 3 puntos, total 12 y pasar a pinza)	1	1	=	=
Tubo 2,25 cm (si 0 puntos, total 0 y pasar a pinza)	2	2	3	3
Tubo 1 x 16 cm	2	2	=	=
Arandela (3,5 de diámetro) en tubo	2	2	=	=
<b>PINZA</b>				
Bola (6mm) entre 4º dedo y pulgar (si 3 puntos, total 18 y pasar a movimiento grueso)	0	0	2	=
Bola (1,5 cm) (si 0 puntos, total 0 y pasar a movimiento grueso)	2	2	=	=
Bola (6 mm) entre 3º dedo y pulgar	3	1	=	=
Bola (6 mm) entre 2º dedo y pulgar	2	2	=	=
Bola (1,5 cm) entre 4º dedo y pulgar	0	0	=	=
Bola (1,5 cm) entre 3º dedo y pulgar	2	1	=	=
<b>MOVIMIENTO GRUESO</b>				
Colocar la mano detrás de la cabeza (si 3 puntos, total 9 y final) (si 0 puntos, total 0 y final)	9	9	=	=
Colocar la mano sobre la cabeza				
Colocar la mano en la boca				

<b>MOVIMIENTO</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
<b>NORMAL</b>	<b>3</b>
	<b>2</b>
	<b>1</b>
<b>NULO</b>	<b>0</b>