



UNIVERSITAT DE VIC  
UNIVERSITAT CENTRAL  
DE CATALUNYA

LA EFICACIA DE LA ACUPUNTURA EN COMBINACION  
CON EL EJERCICIO FISICO FRENTE A LOS DOLORES  
NEUROPATICOS EN PACIENTES CON LESION  
MEDULAR

MONAVON Nathan

[nathan.monavon@uvic.cat](mailto:nathan.monavon@uvic.cat)

4º Curs. Grado de Fisioteràpia (Grupo 16)

Trabajo de fin de grado

Profesor : Vinicius Rosa De Oliveira

Facultat de Ciències de la Salut i del Benestar – Universitat de Vic

Vic, 2023

# Índice

<b>1. Resumen del estudio</b> .....	3
<b>1.1 Resumen</b> .....	3
<b>1.2. Abstract</b> .....	3
<b>2. Lesión medular</b> .....	5
<b>2.1. Definición de la lesión medular</b> .....	5
<b>2.2. Fisiopatología de la lesión medular</b> .....	5
<b>2.3. Los dolores neuropáticos</b> .....	8
<b>2.4. Las manifestaciones clínicas y clasificación</b> .....	9
<b>2.5. Epidemiología</b> .....	10
<b>2.6. Diagnostico</b> .....	11
<b>2.7. Factores de riesgo</b> .....	12
<b>2.8. Tratamiento convencional</b> .....	12
<b>3. Los ejercicios físicos</b> .....	14
<b>4. La acupuntura</b> .....	15
<b>5. Justificación del estudio</b> .....	17
<b>6. Hipótesis y objetivos</b> .....	18
<b>7. Metodología</b> .....	19
<b>6.1 Ámbito de estudio</b> .....	19
<b>6.2 Diseño</b> .....	19
<b>6.3 Población y muestra/pacientes</b> .....	19
<b>6.4 Criterios de inclusión/exclusión</b> .....	21
<b>6.5 Intervención</b> .....	22
<b>6.6 Variables</b> .....	24
<b>6.7 Análisis de los registros</b> .....	24
<b>6.8 Limitaciones del estudio</b> .....	25
<b>6.9 Aspectos éticos</b> .....	26
<b>8. Utilidad práctica de los resultados</b> .....	27
<b>9. Bibliografía</b> .....	28
<b>10. Anexo</b> .....	34
<b>11. Agradecimiento</b> .....	44
<b>12. Nota final, el TFG como experiencia de aprendizaje</b> .....	45

# 1. Resumen del estudio

## 1.1 Resumen

**Objetivo:** Determinar si la acupuntura combinada con ejercicio físico disminuye los dolores neuropáticos en pacientes con lesión medular.

**Metodología:** Ensayo clínico aleatorizado en el cual se incluirán participantes con lesión medular nivel C, D, E y entre 18 y 65 años. Se dividirán en dos grupos, un grupo de 38 pacientes que harán 3 sesiones de ejercicios físicos en la semana y un grupo de 39 pacientes que harán 3 sesiones de ejercicios físicos a la semana y 2 sesiones de acupuntura a la semana. La intervención tiene una duración de 8 semanas de tratamiento y se harán recogidas de datos sobre el dolor (Neuropathic Pain Scale), la calidad de vida (escala SCIDQLRS) y la depresión (escala de Hamilton) antes del tratamiento, al final del tratamiento y un mes después.

**Limitaciones del estudio:** La limitación principal del tema es la especificidad del estudio debido a la escasez de personas que tienen dolores neuropáticos debido a lesión medular, también el costo del estudio y el miedo a las agujas.

**Palabras claves:** Dolores neuropáticos; Lesión medular; Ejercicios físicos; Acupuntura

## 1.2. Abstract

**Objective:** To determine if acupuncture combined with physical exercise reduces neuropathic pain in patients with spinal cord injury.

**Methodology:** Randomized clinical trial in which participants with level C, D, E spinal cord injury and are between 18 and 65 years of age. They will be divided into two groups, a group of 38 patients who will do 3 sessions of physical exercises a week and a group of 39 patients who will do 3 sessions of physical exercises a week and 2 sessions of acupuncture a week. The Intervention lasts for 8 weeks of treatment and data will be collected on pain (Neuropathic Pain Scale), quality of life (SCIDQLRS) and depression (Hamilton scale) before treatment, at the end and one month later.

**Limitations of the study:** The main limitation of the subject is the specificity of the study due to the scarcity of people who have neuropathic pain due to spinal cord injury, also the cost of the study and the fear of needles.

**Keywords:** Neuropathic pain; Spinal cord injury; Physical exercises; Acupuncture

## 2. Lesión medular

### 2.1. Definición de la lesión medular

La lesión de la médula espinal es una afectación que a menudo resulta de una morbilidad severa y discapacidad permanente. Ocurre cuando los axones de los nervios que pasan a través de la médula espinal se interrumpen, lo que resulta en la pérdida de la función motora y sensorial por debajo del nivel de la lesión. Las lesiones suelen ser el resultado de un trauma importante y las lesiones primarias suelen ser irreversibles (1).

El daño de la médula también puede deberse a una enfermedad o degeneración (2). Los síntomas dependen de la gravedad de la lesión y de su ubicación en la médula espinal. Puede haber una pérdida parcial o completa de la función sensorial o de las habilidades motoras en los brazos, las piernas o todo el cuerpo. Las lesiones más graves afectan los sistemas que regulan los intestinos, la vejiga, la respiración, el ritmo cardíaco y la presión arterial. La mayoría de los pacientes experimentan dolores crónicos (2).

### 2.2. Fisiopatología de la lesión medular

La fisiopatología de la lesión medular ocurre debido a un trauma en la columna y da como resultado fracturas y dislocaciones de vértebras. La etapa inicial inmediatamente después de la lesión se conoce como lesión primaria con características de fragmentos óseos y desgarro de ligamentos espinales (3, 4, 5). La lesión medular se clasifica en dos fases: la primera y la segunda fase (anexo 1), la primera fase incluye la destrucción del parénquima neural, la interrupción de la red axonal, la hemorragia y la interrupción de la membrana glial y los principales determinantes de la gravedad de la lesión medular son el grado de destrucción inicial y la duración de la compresión de la médula (3, 4, 5). Y la segunda fase se caracteriza por una cascada de eventos asociados por la aparición de cambios bioquímicos,

mecánicos y fisiológicos dentro de los tejidos neurales (anexo 2) (3, 4, 5). La lesión secundaria produce más daño químico y mecánico en los tejidos de la columna, conduce a la excitotoxicidad neuronal (3, 4, 5).

La lesión secundaria sigue la lesión primaria y dura varias semanas con 3 fases que son: la fase aguda, la fase subaguda y la fase crónica. Las manifestaciones clínicas de la lesión secundaria incluyen aumento de la permeabilidad celular, señalización apoptótica, isquemia, daño vascular, edema, excitotoxicidad, desregulación iónica, inflamación, peroxidación lipídica, formación de radicales libres, desmielinización, degeneración walleriana, cicatriz fibrogliosa y formación de quistes (anexo 3). La ruptura de los vasos sanguíneos provoca hemorragia en los tejidos espinales, seguida de la invasión de monocitos, neutrófilos, células linfocíticas T y B, macrófagos en los tejidos espinales y liberación de citocinas inflamatorias (3, 4). La penetración de las células inmunitarias y las citoquinas inflamatorias promueve la inflamación de las neuronas (3, 4). Cuando la fase de lesión secundaria aguda persiste, comienza la fase de lesión secundaria subaguda con apoptosis neuronal, desmielinización axonal y formación de cicatriz glial (anexo 3) (3). La lesión secundaria subaguda conduce a la fase de lesión crónica que se caracteriza con la formación de cavidad quística, muerte axonal y maduración de la cicatriz glial (anexo 3) (3, 5).

La lesión primaria y la interrupción de suministro vascular de la médula espinal promueve la extravasación de leucocitos y glóbulos rojos, estas extravasaciones de células inmunitarias en el sitio de la lesión ejercen presión sobre los tejidos espinales lesionados e interrumpen aún más el flujo sanguíneo lo que produce vasoespasmo y esto puede conducir eventualmente a la muerte celular y destrucción de tejidos que es la isquemia espinal, lo que corresponde al principio de la fase aguda de la lesión secundaria (6, 7). El equilibrio entre la entrada de soluto y agua al compartimento intracelular se interrumpe, lo que provoca la inflamación celular y promueve la muerte celular (8). El edema iónico se produce debido al aumento de la permeabilidad de la barrera hematomedular que aumenta el transporte de los iones  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  lo que provoca la pérdida de iones y agua al espacio intersticial, lo que aumenta el tamaño de los poros y permiten que grandes moléculas derivadas del plasma atraviesen la membrana celular, lo que da un edema vasogénico (3). El edema y la etapa inflamatoria conducen a una necrosis indicada por el aumento de la concentración de inflamatorios específicos y la presencia de biomarcadores estructurales lo que provoca una excitotoxicidad mediada por glutamato y neurotoxicidad (3). La hiperactivación del receptor de glutamato aumenta la entrada de iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Na}^+$ , lo que promueve aún

más la apoptosis, la muerte celular necrótica e inhibe la respiración mitocondrial, lo que hace que empezamos la fase subaguda de la lesión secundaria (3, 4).

Esta desregulación de iones provoca varias alteraciones, incluida la disfunción mitocondrial, las mitocondrias son una parte integral del metabolismo celular ya que generan moléculas de ATP a través de fosforilación y también las mitocondrias funcionan como reservas de energía, regulan los niveles citosólicos de  $\text{Ca}^{2+}$  y juegan un papel vital en la muerte neuronal (3). Los altos niveles de  $\text{Ca}^{2+}$  aumentan la generación de ATP y favorece la producción de especies reactivas de oxígeno y especies reactivas de nitrógeno (3). La alta generación de especies reactiva de oxígeno y especies reactivas de nitrógeno induce varios efectos nocivos, incluida la peroxidación de lípidos en diferentes órganos del cuerpo lo que provoca la neuroinflamación (3). Las respuestas inflamatorias complejas que siguen a una lesión de la médula espinal producen efectos neurotóxicos o neuroprotectores según la duración y el momento de las respuestas. Si la respuesta es neurotóxica hay el proceso de apoptosis y necrosis que va a desencadenar-se, lo que hace que empezamos la fase crónica de la lesión medular secundaria (3).

La apoptosis y la necrosis son procesos vitales de muerte celular en la lesión de la médula espinal que van a provocar la degeneración axonal aguda (3). La degeneración axonal aguda se inicia por una entrada alta de  $\text{Ca}^{2+}$  en los axones que se produce cuando se daña la mielina, la cubierta protectora de las células nerviosas (3). Este proceso ralentiza los mensajes enviados a lo largo de los axones, daña los axones y los oligodendrocitos que son responsables de promover la proliferación y mielinización de los axones (3). Este fenómeno ocurre en dos fases, la fase más temprana que ocurre dentro de los 15 min postraumáticos y la fase tardía llamada degeneración walleriana que ocurre después de 24h, durante la lesión medular los oligodendrocitos sufren necrosis y apoptosis y la producción de especies reactiva de oxígeno y especies reactivas de nitrógeno aumenta el daño de los oligodendrocitos (3, 4). La apoptosis de los oligodendrocitos provoca la desmielinización del axón y conduce a la pérdida de la función y la estabilidad del axón, ya que los oligodendrocitos individuales mielinizan muchos otros axones (9, 10). El mecanismo degenerativo anterógrado se llama degeneración walleriana y la degeneración retrograda de los axones se llama muerte axonal (3). Pero esta degeneración se verá limitada durante la formación de la cicatriz glial (gliosis), que es un mecanismo celular reactiva facilitado por los astrocitos, la cicatrización de astrocitos (astrogliosis) es el proceso natural del cuerpo que protege e inicia la curación posterior a la lesión medular (3, 4). El agrandamiento continuo del sitio de la lesión y la formación del

quiste es la característica principal de la lesión medular, la formación de quistes provoca siringomielia en aproximadamente un tercio de los pacientes. La siringomielia es una afección en la que se desarrolla un quiste o cavidad en la médula espinal, progresa con el tiempo y daña la médula espinal con consecuencias que dependen de la ubicación y el tamaño de la lesión (3, 15).

### **2.3. Los dolores neuropáticos**

Una de las consecuencias de las lesiones medulares puede ser los dolores neuropáticos que es una respuesta desadaptativa del sistema nervioso del daño. Los signos y síntomas incluyen alodinia (dolor en respuesta a un estímulo inocuo), hiperalgesia (aumento de la respuesta del dolor a un estímulo nocivo), dolor espontáneo (como una descarga eléctrica o dolor punzante) y en ocasiones dolor ardiente incesante. Algunos pacientes experimentan anestesia dolorosa o pérdida de la sensibilidad, pero persiste el dolor en el lugar de la lesión (16).

Muchos cambios patológicos ocurren en la médula espinal en respuesta a lesiones medulares y algunos de estos mecánicos pueden contribuir al desarrollo de dolor neuropático. Los posibles mecanismos productores de dolor incluyen gliosis reactiva, desinhibición espinal e hiperexcitabilidad espinal (11, 12). La lesión medular causa cambios persistentes en la microglía y los astrocitos tanto cerca del epicentro de la lesión como en regiones distantes, se encuentran microglías activadas en algunos dermatomas y también se observan astrocitos reactivos tanto al nivel de la lesión como por debajo (11). Los astrocitos al nivel y debajo de la lesión regulan el alza de expresión GFAP y p-p38 MAPK, indicadores de gliosis reactiva (anexo 4), los aumentos de la proteína de unión específica a los astrocitos: la connexin-43 (CX-43) puede aumentar la conectividad entre los astrocitos (11). Además, la expresión reducida del transportador de glutamato, GLT-1, debería resultar en una menor recaptación de glutamato. El transportador GLT-1 es el transportador por el cual los astrocitos captan el glutamato de la hendidura sináptica, por lo que una expresión reducida conduce a una mayor excitación del glutamato en la asta dorsal (11). Se observa un aumento de la acuaporina-4 (AQP4) en personas que desarrollan hipersensibilidad, AQP4 puede mediar en el comportamiento del dolor al causar la inflamación de los astrocitos que resulta en la liberación de glutamato (11). Por lo



tanto, hay varias líneas de evidencia que indican que los mecanismos específicos de astrocitos y microglía contribuyen a la patogenia del dolor neuropático después de una lesión de la médula espinal. La desinhibición espinal debido a la reducción de la inhibición GABAérgica local también puede contribuir al dolor de la médula espinal. La inhibición GABAérgica es importante para desencadenar estímulos sensoriales, y la pérdida de inhibición da como resultado hipersensibilidad a estímulos inofensivos (11). También el dolor por debajo del nivel puede deberse en parte a la pérdida de haces de fibras descendentes que ejercen un control inhibitorio tónico de los circuitos sensoriales, como las proyecciones rafeespinal y ceruloespinal. Sin embargo, los cambios en las vías fibrosas descendentes debido a una lesión pueden tener diferentes efectos sobre el dolor neuropático (11).

Estos resultados sugieren que los mecanismos espinales que contribuyen a la sensibilidad refleja en el nivel y por debajo pueden ser divergentes.

## **2.4. Las manifestaciones clínicas y clasificación**

Las manifestaciones clínicas dependen del lugar y la gravedad de la lesión en la médula espinal. La gravedad de la lesión hace que la lesión puede ser completa, es decir que todas las funciones motoras y sensoriales se pierden por debajo de la lesión de la medula o que la lesión puede ser incompleta, es decir que hay una cierta actividad motora o sensorial debajo de la zona afectada (hay varios grados de lesión incompleta) (13). Y el lugar de la lesión puede hacer que el paciente es tetrapléjico, esto significa que los brazos, el tronco, las piernas y los órganos pélvicos están afectados por la lesión de la médula espinal. O el paciente es parapléjico lo que significa que la lesión afecta la totalidad o parte del tronco, las piernas y los órganos pélvicos (13). Estas manifestaciones pueden hacer que el paciente tiene diferentes síntomas: pérdida de movimiento, pérdida o alteración de la sensibilidad, pérdida del control de los intestinos o de la vejiga, actividades reflejas exageradas o espasmos, cambios en la función sexual, dolor, dificultad para respirar o eliminar las secreciones ... (13)

Según las manifestaciones clínicas de la lesión hay una clasificación científica que existe que se ha hecho por la American Spinal Injury Association (ASIA) y se llama ISNCSCI (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury) o

más comúnmente conocida como AIS (ASIA Impairment Scale). La AIS es la herramienta de clasificación universal para las lesiones medulares y es basada en un examen motor y sensorial (anexo 5) para determinar niveles para el lado derecho e izquierdo, el nivel neurológico general de la lesión y la integridad de la lesión, es decir, si la lesión es completa o incompleta (13). El sistema de clasificación varía según la gravedad de la lesión y es de la siguiente manera (1, 14, 15):

- ASIA A: lesión completa con pérdida de la función motora y sensitiva
- ASIA B: lesión incompleta con función sensorial conservada, pero pérdida completa de la función motora
- ASIA C: lesión incompleta con función motora conservada por debajo del nivel de la lesión, menos de la mitad de estos músculos tienen fuerza de grado 3 en la escala Oxford (anexo 6)
- ASIA D: lesión incompleta con función motora conservada por debajo del nivel de la lesión, al menos la mitad de estos músculos tienen una fuerza de grado 3 en la escala Oxford (anexo 6)
- ASIA E: exploración motora y sensitiva normal

## 2.5. Epidemiología

Las lesiones de la medula espinal es una enfermedad que afecta alrededor de 0,049% hasta 0,0526% de la población en países desarrollados (17), la lesión puede ser traumática o no traumática, aproximadamente 84% de las lesiones son traumáticas y 16% son no traumáticas (18). Las lesiones traumáticas son el resultado de diferentes causas que son los: accidentes de tráfico (38%), caídas (31%), violencia (14%) y deportes y actividades recreativas (9%) (18). En las lesiones traumáticas los hombres tienen un riesgo mucho mayor de lesiones que las mujeres, hay 5 veces más frecuentemente lesiones traumáticas de la columna en los hombres que en las mujeres (17, 19). Las caídas son frecuentes en los ancianos, estudios recientes indican que son responsables de una proporción cada vez mayor de lesión traumática, acercándose así a los accidentes de tráfico (19). Las lesiones no traumáticas son el resultado de enfermedades, infecciones y defectos congénitos, siendo las principales causas son los tumores neoplásicos y las afecciones degenerativas de la columna vertebral, seguidas de los trastornos vasculares y autoinmunes (18).

Las lesiones medulares tienen un riesgo de mortalidad debido a enfermedades del sistema respiratorio, enfermedades infecciosas y parasitarias, cáncer y enfermedades del corazón. Este riesgo de mortalidad varía entre 3,2% y 22,2% en los pacientes con lesiones medulares (20).

Hay 68% de los pacientes con lesiones medulares que presentan dolores crónicos (21).

## **2.6. Diagnostico**

Si un paciente es sospecho de una lesión medular será inmovilizado mientras se realizan pruebas en el hospital, las pruebas pueden ser: una radiografía, una tomografía computarizada o una resonancia magnética nuclear (22). La radiografía permite de sospechar una lesión de la columna vertebral con proyecciones anteroposterior y lateral pero solo dan signos indirectos de daño en los ligamentos, los disco y en la médula espinal lo que hace que este examen es limitado en esta patología (23). La tomografía computarizada permite especificar el estado óseo y del canal espinal (estrechamiento, contenido anormal). La reconstrucción con el programa en tres dimensiones permite a veces de visualizar en el espacio las líneas que otro modo serian difíciles de ver y analizar mejor los desplazamientos (23). La resonancia magnética es importante para explorar la médula, el aparato disco-ligamentoso y hematomas. Pero la indicación en las lesiones medulares no es recomendada debido a que son personas politraumatizadas y que el examen puede ser muy largo y la mayoría del tiempo hay pacientes que necesitan utilizar equipos resistentes a los campos magnéticos (respirador por ejemplo) (23).

Se hace en estos pacientes el examen neurológico AIS (anexo 5) que permite también de clasificar las lesiones medulares, el examen neurológico AIS se repita al ingreso y a lo largo de los días para identificar una noción de evolución hacia la mejoría o empeoramiento (23).

## 2.7. Factores de riesgo

Los factores de riesgo en las lesiones medulares traumáticas son:

- Ser un hombre debido a que 80% de los sobrevivientes de lesiones de la médula espinal son hombre (17, 24)
- Tener entre 16 y 30 años debido a que a esta edad las personas tienen más comportamientos a riesgo de lesión (17, 24)
- Tener más de 65 años porque tienen un riesgo de caída más importante (17, 24)
- Deportistas especialmente aquellos que practican deportes de alto riesgo (17, 24)
- Personas con trastornos óseos o articulares (por ejemplo: artritis u osteoporosis) (24)

Los factores de riesgo en las lesiones medulares no traumáticas son:

- Enfermedades de las neuronas motoras como la esclerosis lateral amiotrófica (16, 24)
- Mielopatía espondiloartrosis que es una compresión de la médula espinal debido a espondiloartrosis (25)
- Enfermedades vasculares (17, 25)
- Enfermedades neoplásicas (17, 25)
- Enfermedades inflamatorias e infecciosas (17, 25)
- Enfermedades degenerativas (25)
- Trastornos congénitos y de desarrollo (17, 25)

## 2.8. Tratamiento convencional

Los medicamentos son de una gran utilidad en los dolores neuropáticos con evidencia científica, por eso vamos a ver en qué consisten.

A pesar de la evidencia de la efectividad de los medicamentos con diferentes mecanismos, la prueba del efecto es pequeña y los tratamientos a menudo se asocian con efectos secundarios y muchos pacientes no logran un alivio suficiente del dolor

(12). Cuando el tratamiento con un solo fármaco es parcialmente eficaz pero no suficientemente, a menudo se utiliza la terapia combinada (12).

Los fármacos con un alto nivel de recomendación son los antidepresivos tricíclicos (ATC), la gabapentina, la pregabalina y los inhibidores de la recaptación de serotonina y norepinefrina (IRSN) (12, 26). Entre los antidepresivos tricíclicos, la amitriptilina se recomienda como fármaco de primera línea en el tratamiento de todas las condiciones de dolores neuropáticos (27, 28), pero este tratamiento tiene efectos secundarios que son efectos anticolinérgicos (boca seca, estreñimiento, retención urinaria ortostática e hipotensión) (28). También los gabapentinoides, como gabapentina / gabapentina ER / pregabalina son los fármacos de primera elección en el tratamiento de dolores neuropáticos (27, 28), pero tiene efectos secundarios como mareos, sedación e hinchazón periférica (28).

Existen medicamentos con un nivel de recomendación más bajo para los dolores neuropáticos como los analgésicos opioides tramadol / tramadol ER y tapentadol que tienen una recomendación moderada sobre todos los tipos de dolores neuropáticos (27, 28) y sus efectos secundarios son náuseas, vómitos y estreñimiento (28).

En el tratamiento del dolor neuropático también existen parches de lidocaína y capsaicina que tienen una recomendación débil (27, 28). Y la toxina botulínica tipo A puede administrarse por vía subcutánea o intradérmica en la zona de dolor neuropático periférico cada 3 meses a pesar de que la toxina tiene una recomendación débil (12).

Hay otras opciones terapéuticas en el tratamiento farmacológico del dolor neuropático que no están claras como los cannabinoides que podrían tener un efecto beneficioso en el dolor neuropático (26).

A esto se suma que el paracetamol y los antiinflamatorios no esteroideos no han mostrado eficacia en el dolor neuropático mientras que tienen un efecto en la disminución del dolor (12).

Hay también tratamientos no farmacológicos que permiten de disminuir los dolores neuropáticos que son: bloqueos nerviosos, neuroablación por radiofrecuencia y técnicas de neuroestimulación periférica y central. Estos tratamientos están indicados en casos de dolores neuropáticos intratables (26).

### 3. Los ejercicios físicos

Hay varios tipos de ejercicios que pueden reducir los dolores neuropáticos, por ejemplo, los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento pueden disminuir los dolores neuropáticos de hombro (29). También el entrenamiento de fuerza puede aliviar la experiencia del dolor durante una intervención de entrenamiento única y después de 16 sesiones en pacientes con lesión medular incompleta (29). La evidencia preclínica demostró que los protocolos aeróbicos en cinta rodante que consisten en 30 a 60 minutos de ejercicio realizados 3 a 5 días a la semana durante 1 a 15 semanas fueron efectivos para reducir la nocicepción neuropática (30). Los protocolos de natación también fueron efectivos y consistieron en 30 a 60 minutos de natación realizados 5 a 7 días a la semana durante 4 a 10 semanas (30). Además, la evidencia clínica demostró que 10 a 12 semanas de entrenamiento combinado de intensidad moderada (ejercicio aeróbico y de resistencia) o 15 semanas de HIIT redujeron el dolor sensorial (30). Entonces podemos decir que el ejercicio puede usarse para reducir el dolor neuropático (31). Se calculó el porcentaje de cambio en el dolor neuropático desde antes del ejercicio hasta después del ejercicio, una reducción del 30% en la intensidad del dolor considerada clínicamente significativa (31). Pero a veces hay participantes que no experimentan una disminución de dolor neuropático después de un ejercicio porque no estaban ejercitándose a una intensidad suficiente (31, 32), entonces para disminuir los dolores los pacientes pueden hacer diferentes tipos de ejercicios, pero a una intensidad entre 70-100% del máximo del paciente (32).

## 4. La acupuntura

La acupuntura se descubrió cuando los chinos primitivos descubrieron que el dolor en una parte del cuerpo puede aliviarse si pica en un área particular del cuerpo (33). El libro más importante fue el compendio de acupuntura y moxibustion de Yang Jizhou, este libro presenta una descripción completa y laboriosa de los meridianos, colaterales, puntos de acupuntura, métodos de manipulación de la acupuntura y sus indicaciones (33). Para algunos autores la acupuntura se define como la inserción de agujas y la estimulación de tejidos somáticos con fines terapéuticos. Los puntos de acupuntura se describen en regiones anatómicas (34). Los meridianos son caminos que recorren el cuerpo como rutas, que conectan todos y cada una de las partes de pies a cabeza y de izquierda a derecha (anexo 7) (33). Los colaterales representan redes que se entrecruzan por todo el cuerpo, siendo líneas más delgadas y pequeñas, a diferencia de los meridianos (33). El cuerpo humano es compuesto de 12 meridianos regulares, 8 extrameridianos y las líneas subordinadas, los 12 canales divergentes, las 12 regiones musculares y las 12 regiones cutáneas (33). Los colaterales se componen de 15 colaterales, los colaterales superficiales y los colaterales diminutos, entre los meridianos y los colaterales, los más importantes son los 8 extrameridianos que sostienen las rutas claras, estables y exactas (33). Los meridianos y colaterales pertenecen a los órganos internos y se extienden hacia las extremidades y articulaciones exteriormente, integrando los órganos internos, tejidos y demás órganos en un todo orgánico, por el cual transportan el qi y la sangre y regulan el flujo del yin y el yang, manteniendo las funciones y actividades de todas las partes del cuerpo en armonía (33). El qi es una energía vital que fluye a través de los meridianos y participa en la regulación homeostática de las diversas funciones del cuerpo (33). Y los meridianos yin son los que discurren por la cara medial de las extremidades mientras que el yang son los meridianos que discurren por la cara lateral de las extremidades (33). Los puntos de acupuntura son puntos sobre los meridianos, no tienen un efecto terapéutico, pero es la estimulación del meridiano que nos interesa y que va a provocar una disminución del dolor (35), según el dolor del paciente vamos a estimular diferentes meridianos.

Hay estudios que muestran una relación entre los meridianos, los colaterales y los nervios debido a que la estructura tisular de los meridianos y colaterales no se encuentra en la parte periférica del cuerpo, algunos estudios sostienen que la transmisión de los meridianos tiene lugar en el sistema nervioso central (33). Pero esto

no es confirmado y la mayoría del tiempo se considera que la acupuntura no tiene relación anatómica y fisiológica (34, 36).

Hay diferentes estudios que hablan de los efectos de la acupuntura en los dolores neuropáticos, la comparación del tratamiento con acupuntura y sin acupuntura permite de ver que hay una diferencia significativa (37) y que la acupuntura tiene un efecto positivo importante (37, 38). La electroacupuntura es la intervención más común de acupuntura en el tratamiento del dolor crónico, que involucro la aplicación de un estímulo eléctrico externo a las agujas de acupuntura para aumentar la estimulación de puntos de acupuntura (39). Pero el número de investigación de la acupuntura como enfoque terapéutico para los dolores neuropáticos inducido por lesión medular es muy pequeño lo que significa que no es suficiente para ofrecer estimaciones creíbles de los efectos del tratamiento (37). No hay también estudios relevantes que incluyan la comparación de acupuntura y fármacos, entonces no se pudieron determinar diferencias significativas entre la acupuntura y los fármacos (37). Los efectos de la electroacupuntura son que produce efectos analgésicos al activar o inhibir una amplia gama de sustancias químicas bioactivas a través de mecanismos periféricos y centrales. Estos incluyen la movilización de la reparación endógena humana, mecanismos inhibidores (antioxidación, supresión de citocinas inflamatorias, activación del sistema inhibitor GABA y áreas cerebrales descendentes relacionadas con la inhibición) (40, 41, 42) al mismo tiempo, hay una inhibición del exceso de activación de vías patológicas (canales de iones excitatorios, citoquinas proinflamatorias, activación de células gliales, vía de señales excitatorias y activación de regiones cerebrales relacionadas con el dolor) (43, 44, 45). Todos estos factores permiten de disminuir los dolores. Pero no hay ningún ensayo quien usa acupuntura simulada en los dolores neuropáticos para ver las diferencias entre la acupuntura y la acupuntura simulada lo que nos permitirá ver si la acupuntura tiene un efecto placebo (37). Por ejemplo, hay un estudio que analiza el efecto de la acupuntura y de la acupuntura simulada sobre adultos con dolor lumbar y este estudio muestra que no hay diferencia en la escala de dolor entre los dos tratamientos lo que supone que la acupuntura tiene un efecto placebo (46). Entonces la efectividad de la acupuntura no tiene consenso científico y por eso es interesante estudiarlo para probar o no su efectividad.



## 5. Justificación del estudio

Las lesiones medulares tienen consecuencias en la vida de los pacientes que según la lesión va a ser más o menos importante, es posible que el paciente no tiene consecuencia en su vida, pero la mayoría del tiempo el paciente no podrá recuperar su vida antes de su herida debido a las consecuencias de las lesiones. Los pacientes pueden encontrar disfunciones de sensibilidad, motora, intestinal o sexual lo que provoca dificultades en los pacientes para trabajar, desplazarse, compartir momentos lo que hace que la lesión puede tener un impacto directo en la vida social de los pacientes. Las lesiones medulares tienen también un impacto económico que es entre 1 470 000\$ y 3 030 000\$ para cada paciente (17) pero este impacto es muy variable según el grado de lesión, también hay costos que pueden estar presentes cada año después de la lesión y de la rehabilitación que van de 4 490\$ hasta 251 450\$ (47), el coste de cada año de las lesiones medulares es en parte debido a los dolores neuropáticos. Entonces podemos decir que las lesiones medulares tienen un impacto social y económico que no es despreciable. He elegido este tema porque los dolores neuropáticos son síntomas difíciles a tratar para un fisioterapeuta y que la mayoría del tiempo es difícil de saber cómo disminuir los dolores de nuestros pacientes. En la búsqueda bibliográfica hemos visto que los ejercicios físicos disminuyen los dolores neuropáticos (29-32) pero los ejercicios físicos no son totalmente eficaces. Y nos preguntamos si la acupuntura que corresponde a la estimulación de puntos del sistema nervioso puede tener un efecto en la disminución de dolores neuropáticos porque hay algunos artículos que nos dice que la acupuntura disminuye los dolores (37, 38) incluso si no sabemos si es un efecto placebo (46). Pero no hay artículos sobre el efecto de la acupuntura en los dolores neuropáticos. Además de esto hay artículos que dicen que la electroacupuntura que corresponde a la acupuntura con una corriente eléctrica tiene un impacto sobre los dolores neuropáticos (40-45).

## 6. Hipótesis y objetivos

Hipótesis: La acupuntura combinada con ejercicio físico disminuye los dolores en pacientes con lesión medular que presentan dolores neuropáticos.

Objetivo general: El objetivo general del estudio es de comprobar si la acupuntura en pacientes que presentan dolores neuropáticos con lesión medular ayuda a disminuir los dolores en comparación al tratamiento convencional del fisioterapeuta.

Objetivos específicos:

- Determinar si los efectos de la acupuntura permiten de aumentar la calidad de vida de los pacientes en comparación al tratamiento convencional.
- Evaluar la eficacia de la acupuntura en la depresión de los pacientes que tienen dolores neuropáticos con lesión medular.

## **7. Metodología**

### **6.1 Ámbito de estudio**

Para realizar nuestro estudio lo haremos en un centro de rehabilitación especializada en neurología en Francia, suficientemente grande para que podemos hacer ejercicios físicos y acupuntura con fisioterapeutas que son formados a esto. Para realizar este estudio necesitaremos médicos y fisioterapeutas para el diagnóstico de los pacientes y seguir las mejoras de los pacientes, un psicoterapeuta que evalúe la motivación del paciente, con el objetivo de que los sujetos terminen su tratamiento.

### **6.2 Diseño**

El estudio sería un estudio cuantitativo que va a comportar una intervención en los pacientes con la evaluación de dos tratamientos para los dolores neuropáticos con pacientes que tienen lesiones medulares. Esto corresponde a un estudio experimental y más en particular a un ensayo clínico aleatorizado debido a la comparación entre los dos grupos que tienen una intervención diferente. Este tipo de estudio nos permitirá a tener la mejor evidencia científica de una relación causa-efecto.

Para realizar el estudio debemos codificar los pacientes para mantener el anonimato de cada persona. Y elegimos los pacientes al azar con el programa SPSS.

### **6.3 Población y muestra/pacientes**

Los pacientes que van a estar en el estudio son una población de estudio con pacientes que tienen lesión medular, dolores neuropáticos, sin tratamiento previo, que se haya descartado otras causas de dolor, pacientes con nivel C, D o E en la escala ASIA y pacientes que son capaces de hacer ejercicios físicos. Para el estudio haremos una muestra probabilística aleatorio simple que consiste en elegir cada paciente al

azar, cada paciente tiene la misma probabilidad de ser escogida y que en cada una de las posibles muestras del mismo tamaño tienen la misma probabilidad de ser escogidas.

Se estima que, entre 490 y 526 casos por un millón de personas, en Francia hay 67 millones de personas lo que significa que hay entre 32 830 y 35 242, hacemos una media entre los dos lo que hace que hay más o menos 34 036 personas que tienen una lesión medular en Francia. Y hay 67% de las lesiones medulares que son incompletas, lo que significa más o menos 22 804 personas tienen una lesión medular incompleta en Francia lo que corresponde a nuestra población de estudio (48).

Para estimar la proporción de pacientes de la muestra para la realización del estudio, conocemos el total de la población afectada y deseamos saber cuántos del total tendremos que estudiar, es decir que la población es finita y que la fórmula es (49):

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- $N = 22\ 084$
- $Z_{\alpha}^2 = 1,96^2$  (el intervalo de confianza es de 95%)
- $p =$  proporción esperada (en este caso  $5\% = 0.05$ )
- $q = 1 - p$  (en este caso  $1 - 0,05 = 0,95$ )
- $d =$  precisión (en este caso deseamos un 5%)

La finalidad de este cálculo nos da el nombre de pacientes necesario para realizar el estudio, que es:

$$n \approx 73$$

Pero durante el estudio es posible que haya perdidas o abandonos que se calcula con la formula siguiente:

$$n_a = n \left( \frac{1}{1 - R} \right)$$

Donde:

- $n_a$  = número de sujetos sin pérdida
- $n$  = número de sujetos sin pérdida
- $R$  = proporción esperada de pérdidas, en este estudio, se estimará el 5% de pérdida

Entonces  $n_a \approx 77$

Para realizar este estudio necesitaremos 77 pacientes que encontraremos en centros de rehabilitación de neurología, con estos pacientes se realizará 2 grupos, un grupo de 38 pacientes que es el grupo es decir que los pacientes realizan los ejercicios físicos sin acupuntura y los otros 39 pacientes que es el grupo de intervención es decir que los pacientes realizan los ejercicios físicos y la acupuntura.

## 6.4 Criterios de inclusión/exclusión

Para realizar el estudio tenemos criterios de inclusión y de exclusión de los pacientes, los criterios de inclusión son pacientes que tienen lesión medular con nivel C, D o E en la escala ASIA, dolores neuropáticos, personas con capacidades de hacer ejercicios físicos, pacientes que tienen entre 18 y 65 años

Los criterios de exclusión son pacientes que tienen otras causas de dolor, pacientes con antecedentes neurológicos, pacientes en fase aguda de lesión medular, pacientes con enfermedad mental que impide la comprensión y/o la realización del estudio, las contraindicaciones de la acupuntura como : las mujeres embarazadas, personas con cuerpo muy debilitado, tuberculosis, síndrome hemorrágico, formaciones malignas, enfermedades de la piel y del tejido subcutánea, con patologías graves del tejido conjuntivo o musculoesquelético, si la persona sufre de adicción a las drogas, enfermedades infecciosas agudas y los pacientes con intoxicaciones.

## 6.5 Intervención

La intervención es un tratamiento con el objetivo de mejorar los dolores neuropáticos de los pacientes con lesión medular.

Para valorar la diferencia entre el tratamiento de la acupuntura y el ejercicio físico vamos a hacer dos grupos, un grupo de 38 pacientes con ejercicios físicos y un grupo de 39 pacientes con ejercicios físicos más la acupuntura, los dos grupos van a mantener el tratamiento durante 8 semanas, cada paciente va a mantener su medicación habitual. La valoración de los individuos en una entrevista con las variables del dolor con la escala Neuropathic Pain Scale, la cualidad de vida y la depresión nos permitirá de determinar si el dolor tiene impacto más importante sobre uno de los grupos de pacientes con lesión medular.

### Ejercicios físicos:

Todos los participantes al estudio van a hacer ejercicios físicos, 3 veces a la semana durante una hora, las sesiones se realizan por grupos y cada paciente va a mantenerse en el mismo grupo con el mismo fisioterapeuta que hace la sesión durante todo el estudio para que haya una cohesión de grupo. Los ejercicios físicos que han demostrado una evidencia científica en los dolores neuropáticos con lesión medular son ejercicios de estiramiento y fortalecimiento (29). Como hay 3 sesiones a la semana, cada sesión trabajará una parte del cuerpo, la primera será de extremidades inferiores, la segunda los miembros superiores y la última una sesión de core/abdominal, el orden de las sesiones no es importante, pero es importante que cada paciente hace las 3 sesiones en una semana. Las sesiones se pueden hacer de forma sentada, de pie o acostado y con diferentes materiales: gomas elásticas, pesos, bastones o pelota (anexo 8).

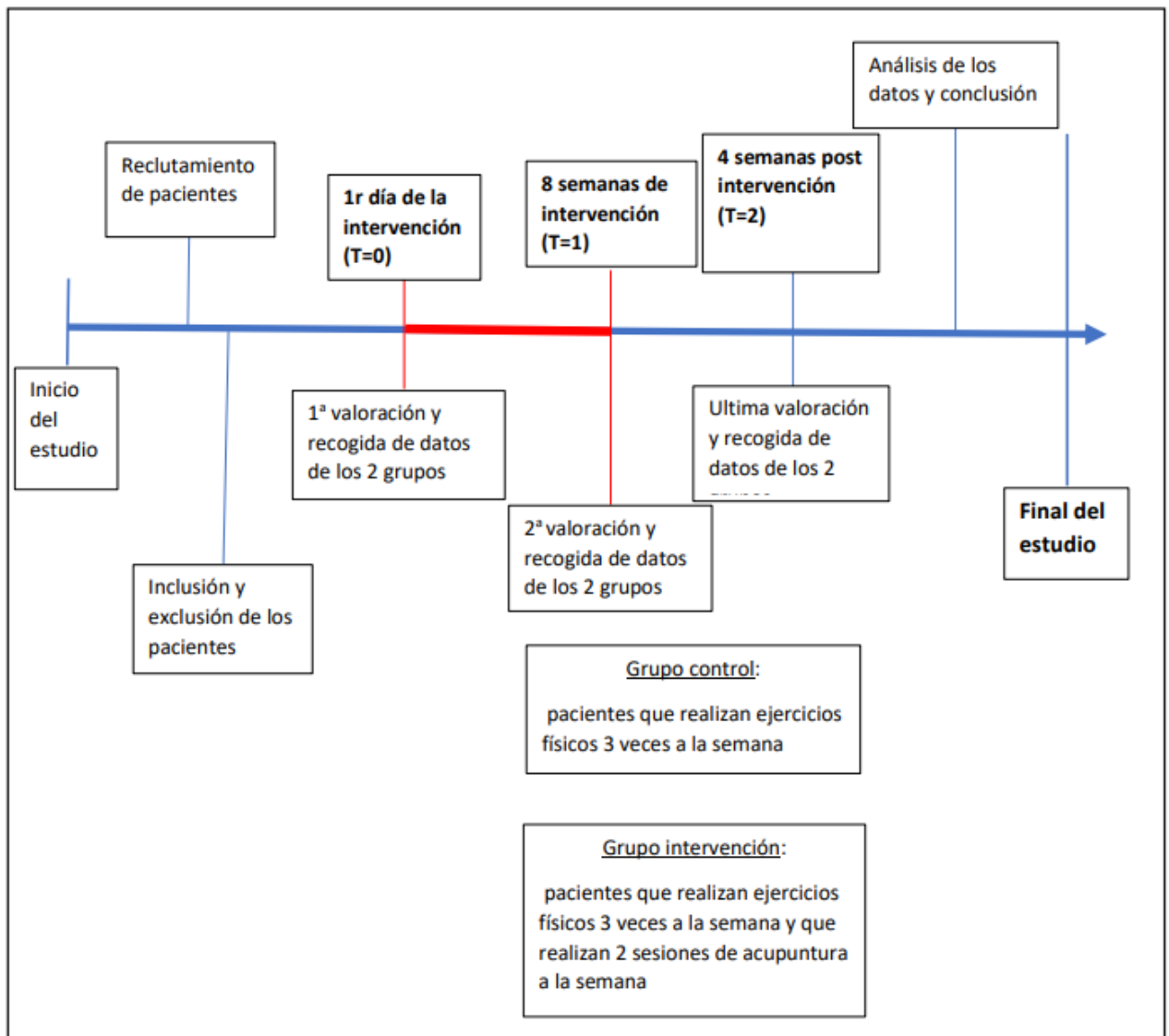
Cada sesión se hará de la siguiente manera: al principio hacemos 10 minutos de calentamiento que va a ser movilizaciones de las articulaciones que moverá, después durante 30 minutos hay el trabajo de fortalecimiento con el material que necesita el fisioterapeuta y para acabar la sesión se realiza una parte de estiramientos durante 20 minutos que permitirán de hacer un retorno a la calma.

### Acupuntura:

Una vez que los dos grupos hayan realizado la sesión de ejercicio físico hay uno de los grupos que hace la sesión de acupuntura que se realiza 2 veces a la semana, la acupuntura se hace durante 20 minutos y de forma individual con el fisioterapeuta. La

acupuntura consiste en estimular puntos de acupuntura (anexo 9) con agujas, según investigadores la ubicación de los puntos de acupuntura puede no ser tan importante como las técnicas de estimulación utilizada como parte del tratamiento de acupuntura (34). Entonces el tratamiento de acupuntura va a depender del dolor del paciente y su ubicación, pero no es lo más importante en este tratamiento, lo que va a ser importante es de poner varias agujas en los puntos de acupuntura. Para valorar los dos tratamientos haremos una entrevista al principio del estudio, al final del tratamiento y un mes después al final del tratamiento para comparar los resultados. Durante la entrevista el paciente debe llenar la hoja de registro (anexo 10) con las informaciones y después el paciente va a responder a las 3 escalas y cuestionarios lo que nos permitirá a tener una visión de la afectación del dolor para cada paciente.

Cronograma del diseño del estudio:



## 6.6 Variables

La variable principal de mi trabajo va a ser el dolor debido a que el objetivo principal es de disminuir este dolor para medirlo vamos a utilizar la escala Neuropathic Pain Scale (NPS), esta escala (anexo 11) permite de valorar el dolor entre 0 y 10, el 0 representa que el paciente no tiene dolor y el 10 es la máxima dolor posible. Esta escala se compone de 5 preguntas sobre el dolor neuropático del paciente y nos permite de saber cuál es el nivel de dolor de cada paciente (50).

Hay también variables secundarias, la calidad de vida y la depresión. El instrumento para medir la calidad de vida es el SCIDQLRS (Spinal Cord Injury or Dysfunction Quality of Life Rating Scale) (anexo 12) que es un cuestionario con diferentes tipos de preguntas sobre la calidad de vida del paciente y el paciente debe poner una notación de 3 a 0, un 3 es una capacidad o sensación normal y el 0 significa que el paciente no puede hacer-lo. Este cuestionario lleva poco tiempo y refleja objetivamente los cambios en la calidad de vida del paciente con lesión medular (51). Para medir la depresión hay la escala de Hamilton (anexo 13) que es la escala más utilizada para evaluar la intensidad de los síntomas depresivos con 17 preguntas que nos permite de ver el grado de depresión de los pacientes, una puntuación de 10 a 13 son síntomas depresivo ligero, una puntuación de 14 a 17 corresponde a síntomas depresivos ligeros a moderados y una puntuación superior a 18 son síntomas depresivos moderados a graves. Para dar una idea la puntuación máxima es de 56 (52).

Estas variables nos permitirán medir el grado de afectación de los dolores neuropáticos en los pacientes con el objetivo de comparar si hay una mejora con los tratamientos y de comparar los dos grupos para ver si la acupuntura tiene una eficacia en este tipo de dolor.

## 6.7 Análisis de los registros

Todos los datos que recogemos con las variables van a servir-nos para el análisis de los datos, la recogida de datos se hace antes de iniciar el tratamiento, al final del tratamiento lo que corresponde a 8 semanas después y una última recogida a las 12 semanas, el análisis se hiciera con el software IBM SPSS. Para el análisis tenemos



que hacer un análisis estadístico descriptivo primero y después un análisis estadístico inferencial.

El análisis estadístico descriptivo nos permitirá de describir y sintetizar los datos con las variables estadísticas que son medidas de tendencia central como la media, la mediana y la moda. Y como otras variables estadísticas hay las medidas de racimo como el rango, la variancia, la desviación estándar, el recorrido intercuartílico y el coeficiente de variación. Para que las variables tienen más sentidos combinamos las medidas de tendencia central con las medidas de racimo, ponemos la media con la desviación estándar, la mediana con el rango intercuartílico.

El análisis estadístico inferencial permite de hacer predicciones y generalizar los resultados de lo que hemos obtenidos en nuestra población de estudio, trabajamos a un intervalo de confianza de 95%. Para esto utilizamos hipótesis, la hipótesis nula ( $H_0$ ) que postula que no hay diferencias entre los dos tratamientos y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) que postula que hay diferencias entre los dos tratamientos. Para empezar, se hace el test de normalidad que consiste en ver si los datos siguen una distribución normal, como trabajamos con un intervalo de confianza de 95% es decir que  $p$ -valor  $> 0.05$ . Después se hace la prueba T student si los datos siguen una distribución normal ( $p$ -valor  $> 0.05$ ) y la prueba de Wilcoxon si los datos no siguen una distribución normal ( $p$ -valor  $< 0.05$ ) para comparar las medias de los dos grupos y lo hacemos a los 3 momentos de recogida de datos. Y para comparar las medias de cada grupo a los 3 momentos de recogida de datos para comprobar si hay una mejora en cada grupo seria la prueba ANOVA de un factor si los datos siguen una distribución normal ( $p$ -valor  $> 0.05$ ) y la prueba de Kruskal-Wallis si los datos no siguen una distribución normal ( $p$ -valor  $< 0.05$ ).

## 6.8 Limitaciones del estudio

La primera limitación de este estudio es el impacto económico de hacer 2 meses de sesiones de ejercicios físicos y de acupuntura lo que cojo tiempo para los profesionales, lo que quiera decir que tiene un costo importante. También la especificidad de los pacientes para hacer el estudio porque debemos hacer el estudio sobre 77 pacientes que tienen dolores neuropáticos debido a una lesión medular y los pacientes deben tener los criterios de inclusión, entonces la búsqueda de estos

pacientes puede ser difícil. La muestra es una limitación porque esta es una muestra probabilística aleatoria simple, lo que quiere decir que podemos escoger dos grupos con distribuciones diferentes, un grupo puede tener una medida de edad más importante que el otro también puede tener diferencias en el grado de afectación de las lesiones medulares, puede tener diferencias entre los dos grupos en el sexo de los pacientes. Y una otra limitación es el miedo a las agujas porque si un paciente tiene miedo a las agujas no podría hacer el tratamiento de acupuntura.

## **6.9 Aspectos éticos**

Para que el paciente será informado del estudio, hará que cada paciente firme un formulario de consentimiento libre e informado (anexo 14) durante su primera cita. Este papel no es una descarga de responsabilidad, sino que es una forma de que el paciente certifique que ha recibido la información necesaria para consentir los gestos y técnicas que el fisioterapeuta pondrá en práctica durante las sesiones, así como las expectativas del estudio.

Y las informaciones personales del estudio se recogerán durante una entrevista individual cara a cara con los pacientes, después cada paciente tendrá un código para mantener el anonimato. Serán compartidos entre los profesionales sanitarios a través del registro médico informatizado y conservado con el secreto profesional y sobre el registro médica durante todo el estudio para ver la evolución y los potenciales complicaciones y reincidencia.

## 8. Utilidad práctica de los resultados

El papel del fisioterapeuta es limitado para los dolores neuropáticos, entonces es interesante de estudiar los tratamientos alternativos a los conocidos para los pacientes con lesiones medulares, como aquí en este estudio que permite de medir la eficacia de la acupuntura en los dolores neuropáticos. El objetivo de buscar nuevas terapias para estos pacientes es permitirles el mejor tratamiento posible y por tanto mejorar su calidad de vida y sus capacidades físicas. La comparación de los dos tratamientos con estos pacientes permitirá a los cuidadores mostrar la utilidad o no de la acupuntura sobre los dolores neuropáticos. Si este estudio demuestra que la acupuntura tiene efectos sobre este tipo de dolor podemos considerar otros estudios como por ejemplo sobre los dolores neuropáticos pero con una otra patología que lo provoque.

## 9. Bibliografía

1. Bennett, J., M Das, J., & Emmady, P. D. (2022). Spinal Cord Injuries. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
2. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>
3. Anjum, A., Yazid, M. D., Fauzi Daud, M., Idris, J., Ng, A. M. H., Selvi Naicker, A., Ismail, O. H. R., Athi Kumar, R. K., & Lokanathan, Y. (2020). Spinal Cord Injury: Pathophysiology, Multimolecular Interactions, and Underlying Recovery Mechanisms. *International journal of molecular sciences*, 21(20), 7533. <https://doi.org/10.3390/ijms21207533>
4. Sobrido-Cameán, D., & Barreiro-Iglesias, A. (2018). Role of Caspase-8 and Fas in Cell Death After Spinal Cord Injury. *Frontiers in molecular neuroscience*, 11, 101. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2018.00101>
5. Zhang, Y., Al Mamun, A., Yuan, Y., Lu, Q., Xiong, J., Yang, S., Wu, C., Wu, Y., & Wang, J. (2021). Acute spinal cord injury: Pathophysiology and pharmacological intervention (Review). *Molecular medicine reports*, 23(6), 417. <https://doi.org/10.3892/mmr.2021.12056>
6. Alizadeh, A., Dyck, S. M., & Karimi-Abdolrezaee, S. (2019). Traumatic spinal cord injury: an overview of pathophysiology, models and acute injury mechanisms. *Frontiers in neurology*, 10, 282.
7. Tran, A. P., Warren, P. M., & Silver, J. (2018). The biology of regeneration failure and success after spinal cord injury. *Physiological reviews*, 98(2), 881-917.
8. Jha, R. M., Kochanek, P. M., & Simard, J. M. (2019). Pathophysiology and treatment of cerebral edema in traumatic brain injury. *Neuropharmacology*, 145, 230-246.
9. Liu, S., Li, Y., Choi, H. M. C., Sarkar, C., Koh, E. Y., Wu, J., & Lipinski, M. M. (2018). Lysosomal damage after spinal cord injury causes accumulation of RIPK1 and RIPK3 proteins and potentiation of necroptosis. *Cell death & disease*, 9(5), 476. <https://doi.org/10.1038/s41419-018-0469-1>
10. Sobrido-Cameán, D., & Barreiro-Iglesias, A. (2018). Role of Caspase-8 and Fas in Cell Death After Spinal Cord Injury. *Frontiers in molecular neuroscience*, 11, 101. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2018.00101>
11. Shiao, R., & Lee-Kubli, C. A. (2018). Neuropathic Pain After Spinal Cord Injury: Challenges and Research Perspectives. *Neurotherapeutics : the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 15(3), 635–653. <https://doi.org/10.1007/s13311-018-0633-4>

12. Finnerup, N. B., Kuner, R., & Jensen, T. S. (2021). Neuropathic Pain: From Mechanisms to Treatment. *Physiological reviews*, 101(1), 259–301. <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2019>
13. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/spinal-cord-injury/symptoms-causes/syc-20377890>
14. [https://www.physio-pedia.com/International\\_Standards\\_for\\_Neurological\\_Classification\\_of\\_Spinal\\_Cord\\_Injury\\_\(ISNCSCI\)](https://www.physio-pedia.com/International_Standards_for_Neurological_Classification_of_Spinal_Cord_Injury_(ISNCSCI))
15. Kirshblum, S., Snider, B., Eren, F., & Guest, J. (2021). Characterizing Natural Recovery after Traumatic Spinal Cord Injury. *Journal of neurotrauma*, 38(9), 1267–1284. <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7473>
16. Alles, S. R. A., & Smith, P. A. (2018). Etiology and Pharmacology of Neuropathic Pain. *Pharmacological reviews*, 70(2), 315–347. <https://doi.org/10.1124/pr.117.014399>
17. Kang Y, Ding H, Zhou HX, Wei ZJ, Liu L, Pan DY, Feng SQ. Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. *Journal of Neurorestoratology*. 2018;6:1-9 <https://doi.org/10.2147/JN.S143236>
18. Singh, A., Tetreault, L., Kalsi-Ryan, S., Nouri, A., & Fehlings, M. G. (2014). Global prevalence and incidence of traumatic spinal cord injury. *Clinical epidemiology*, 6, 309–331. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S68889>
19. Rabinstein A. A. (2018). Traumatic Spinal Cord Injury. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 24(2, Spinal Cord Disorders), 551–566. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000581>
20. Kim, H. S., Lim, K. B., Kim, J., Kang, J., Lee, H., Lee, S. W., & Yoo, J. (2021). Epidemiology of Spinal Cord Injury: Changes to Its Cause Amid Aging Population, a Single Center Study. *Annals of rehabilitation medicine*, 45(1), 7–15. <https://doi.org/10.5535/arm.20148>
21. Hunt, C., Moman, R., Peterson, A., Wilson, R., Covington, S., Mustafa, R., Murad, M. H., & Hooten, W. M. (2021). Prevalence of chronic pain after spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Regional anesthesia and pain medicine*, 46(4), 328–336. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101960>
22. [https://811.novascotia.ca/health\\_topics/lesion-medullaire/?lang=fr](https://811.novascotia.ca/health_topics/lesion-medullaire/?lang=fr)
23. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Traumatisme\\_m%C3%A9dullaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Traumatisme_m%C3%A9dullaire)
24. <https://www.medtronic.com/ca-fr/votre-sante/troubles-medicaux/traumatisme-medullaire.html>

25. [https://jib-home.com/lesion-medullaire/#Quels\\_sont\\_les\\_facteurs\\_de\\_risque%E2%80%89](https://jib-home.com/lesion-medullaire/#Quels_sont_les_facteurs_de_risque%E2%80%89)
26. Szok, D., Tajti, J., Nyári, A., & Vécsei, L. (2019). Therapeutic Approaches for Peripheral and Central Neuropathic Pain. *Behavioural neurology*, 2019, 8685954. <https://doi.org/10.1155/2019/8685954>
27. Colloca, L., Ludman, T., Bouhassira, D., Baron, R., Dickenson, A. H., Yarnitsky, D., Freeman, R., Truini, A., Attal, N., Finnerup, N. B., Eccleston, C., Kalso, E., Bennett, D. L., Dworkin, R. H., & Raja, S. N. (2017). Neuropathic pain. *Nature reviews. Disease primers*, 3, 17002. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.2>
28. Cavalli, E., Mammana, S., Nicoletti, F., Bramanti, P., & Mazzon, E. (2019). The neuropathic pain: An overview of the current treatment and future therapeutic approaches. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 33, 2058738419838383. <https://doi.org/10.1177/2058738419838383>
29. Zhang, Y. H., Hu, H. Y., Xiong, Y. C., Peng, C., Hu, L., Kong, Y. Z., Wang, Y. L., Guo, J. B., Bi, S., Li, T. S., Ao, L. J., Wang, C. H., Bai, Y. L., Fang, L., Ma, C., Liao, L. R., Liu, H., Zhu, Y., Zhang, Z. J., Liu, C. L., ... Wang, X. Q. (2021). Exercise for Neuropathic Pain: A Systematic Review and Expert Consensus. *Frontiers in medicine*, 8, 756940. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.756940>
30. Leitzelar, B. N., & Koltyn, K. F. (2021). Exercise and Neuropathic Pain: A General Overview of Preclinical and Clinical Research. *Sports medicine - open*, 7(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00307-9>
31. Todd, K. R., & Martin Ginis, K. A. (2018). An examination of diurnal variations in neuropathic pain and affect, on exercise and non-exercise days, in adults with spinal cord injury. *Spinal cord series and cases*, 4, 94. <https://doi.org/10.1038/s41394-018-0130-3>
32. Todd, K. R., Van Der Scheer, J. W., Walsh, J. J., Jackson, G. S., Dix, G. U., Little, J. P., Kramer, J. L. K., & Martin Ginis, K. A. (2021). The Impact of Sub-maximal Exercise on Neuropathic Pain, Inflammation, and Affect Among Adults With Spinal Cord Injury: A Pilot Study. *Frontiers in rehabilitation sciences*, 2, 700780. <https://doi.org/10.3389/fresc.2021.700780>
33. Ifrim Chen, F., Antochi, A. D., & Barbilian, A. G. (2019). Acupuncture and the retrospect of its modern research. *Romanian journal of morphology and*

- embryology = Revue roumaine de morphologie et embryologie*, 60(2), 411–418.
34. Ju, Z. Y., Wang, K., Cui, H. S., Yao, Y., Liu, S. M., Zhou, J., Chen, T. Y., & Xia, J. (2017). Acupuncture for neuropathic pain in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*, 12(12), CD012057. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012057.pub2>
35. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Acupuncture>
36. Vickers, A. J., Vertosick, E. A., Lewith, G., MacPherson, H., Foster, N. E., Sherman, K. J., Irnich, D., Witt, C. M., Linde, K., & Acupuncture Trialists' Collaboration (2018). Acupuncture for Chronic Pain: Update of an Individual Patient Data Meta-Analysis. *The journal of pain*, 19(5), 455–474. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.11.005>
37. He, K., Hu, R., Huang, Y., Qiu, B., Chen, Q., & Ma, R. (2022). Effects of Acupuncture on Neuropathic Pain Induced by Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2022, 6297484. <https://doi.org/10.1155/2022/6297484>
38. Xiong, F., Fu, C., Zhang, Q., Peng, L., Liang, Z., Chen, L., He, C., & Wei, Q. (2019). The Effect of Different Acupuncture Therapies on Neurological Recovery in Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2019, 2371084. <https://doi.org/10.1155/2019/2371084>
39. Seo, S. Y., Lee, K. B., Shin, J. S., Lee, J., Kim, M. R., Ha, I. H., Ko, Y., & Lee, Y. J. (2017). Effectiveness of Acupuncture and Electroacupuncture for Chronic Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The American journal of Chinese medicine*, 45(8), 1573–1595. <https://doi.org/10.1142/S0192415X17500859>
40. Wang, Y., Xue, M., Xia, Y., Jiang, Q., Huang, Z., & Huang, C. (2019). Electroacupuncture treatment upregulates  $\alpha 7$ nAChR and inhibits JAK2/STAT3 in dorsal root ganglion of rat with spared nerve injury. *Journal of pain research*, 12, 1947–1955. <https://doi.org/10.2147/JPR.S203867>
41. Zhu, H., Xiang, H. C., Li, H. P., Lin, L. X., Hu, X. F., Zhang, H., Meng, W. Y., Liu, L., Chen, C., Shu, Y., Zhang, R. Y., Zhang, P., Si, J. Q., & Li, M. (2019). Inhibition of GABAergic Neurons and Excitation of Glutamatergic Neurons in the Ventrolateral Periaqueductal Gray Participate in Electroacupuncture

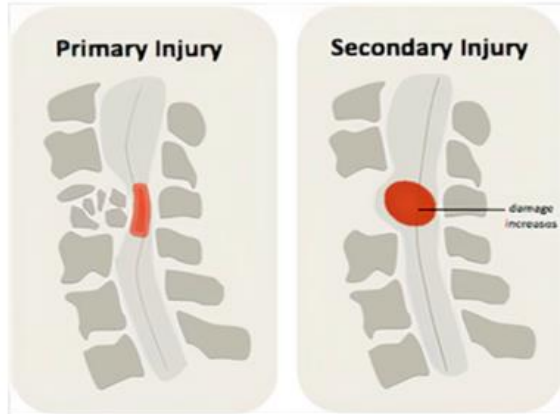
- Analgesia Mediated by Cannabinoid Receptor. *Frontiers in neuroscience*, 13, 484. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00484>
42. Zhao, X., Liu, L., Wang, Y., Wang, G., Zhao, Y., & Zhang, Y. (2019). Electroacupuncture enhances antioxidative signal pathway and attenuates neuropathic pain induced by chemotherapeutic paclitaxel. *Physiological research*, 68(3), 501–510. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934084>
43. Wang, J. Y., Gao, Y. H., Qiao, L. N., Zhang, J. L., Duan-Mu, C. L., Yan, Y. X., Chen, S. P., & Liu, J. L. (2018). Repeated electroacupuncture treatment attenuated hyperalgesia through suppression of spinal glial activation in chronic neuropathic pain rats. *BMC complementary and alternative medicine*, 18(1), 74. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2134-8>
44. Huang, C. P., Lin, Y. W., Lee, D. Y., & Hsieh, C. L. (2019). Electroacupuncture Relieves CCI-Induced Neuropathic Pain Involving Excitatory and Inhibitory Neurotransmitters. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2019, 6784735. <https://doi.org/10.1155/2019/6784735>
45. Li, Y., Yin, C., Li, X., Liu, B., Wang, J., Zheng, X., Shao, X., Liang, Y., Du, J., Fang, J., & Liu, B. (2019). Electroacupuncture Alleviates Paclitaxel-Induced Peripheral Neuropathic Pain in Rats via Suppressing TLR4 Signaling and TRPV1 Upregulation in Sensory Neurons. *International journal of molecular sciences*, 20(23), 5917. <https://doi.org/10.3390/ijms20235917>
46. Kong, J. T., Puetz, C., Tian, L., Haynes, I., Lee, E., Stafford, R. S., Manber, R., & Mackey, S. (2020). Effect of Electroacupuncture vs Sham Treatment on Change in Pain Severity Among Adults With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA network open*, 3(10), e2022787. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.22787>
47. Malekzadeh, H., Golpayegani, M., Ghodsi, Z., Sadeghi-Naini, M., Asgardoost, M., Baigi, V., Vaccaro, A. R., & Rahimi-Movaghar, V. (2022). Direct Cost of Illness for Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Global spine journal*, 12(6), 1267–1281. <https://doi.org/10.1177/21925682211031190>
48. <https://cnfs.ca/pathologies/infarctus-du-myocarde/lesion-medullaire>
49. [https://navarrof.orgfree.com/Docencia/MatematicasIII/M3UT8/tamano\\_muestal2.pdf](https://navarrof.orgfree.com/Docencia/MatematicasIII/M3UT8/tamano_muestal2.pdf)
50. Fishbain, D. A., Lewis, J., Cole, B., Cutler, B., Smets, E., Rosomoff, H., & Rosomoff, R. S. (2005). Multidisciplinary pain facility treatment outcome for



pain-associated fatigue. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 6(4), 299–304.  
<https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2005.00044.x>

51. Huang, H., Sharma, H. S., Saberi, H., Chen, L., Sanberg, P. R., Xue, M., Sharma, A., Chen, D., Siniscalco, D., Ramón-Cueto, A., Xi, H., Chen, L., Feng, S., He, X., Sun, T., Li, J., Guo, X., Feng, Y., Shen, Y., ... al Zoubi, Z. M. (2022). Spinal Cord Injury or Dysfunction Quality of Life Rating Scale (SCIDQLRS) (IANR 2022 version). *Journal of Neurorestoratology*, 10(3), 100016. <https://doi.org/10.1016/j.inrt.2022.100016>
52. <http://medicalcul.free.fr/depressionhamilton.html>

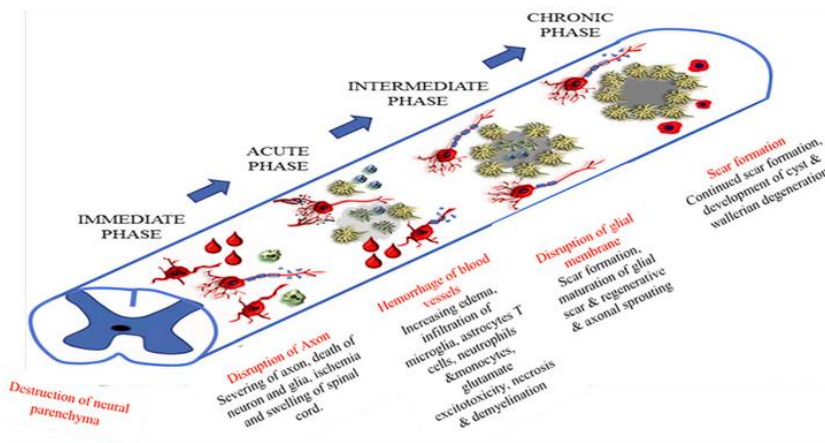
## 10. Anexo



1.

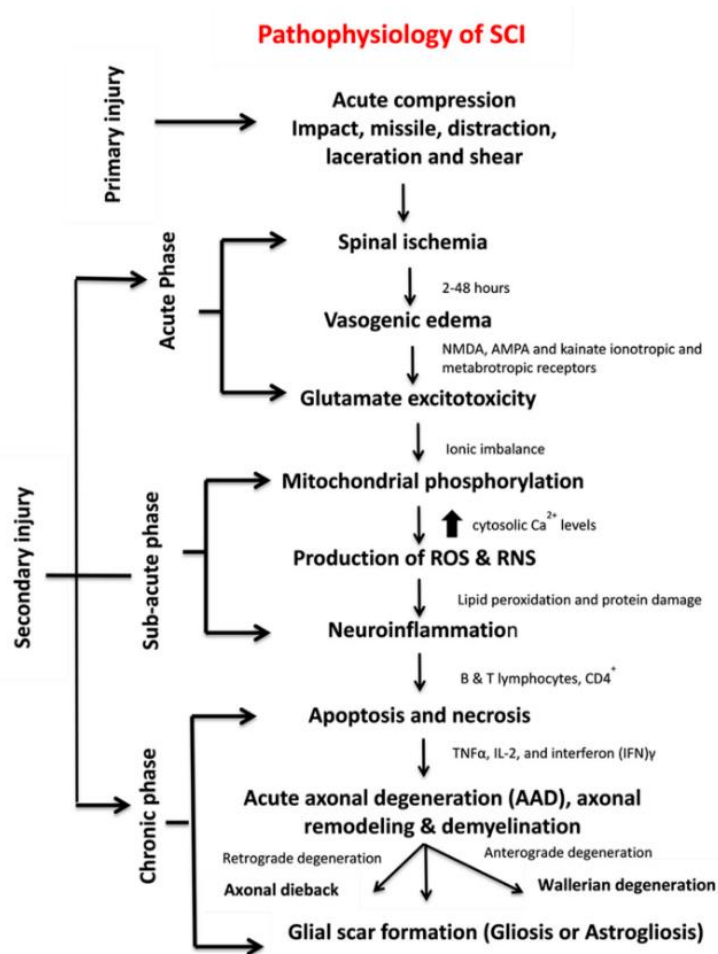
Lesión primaria y secundaria : <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/20/7533>

c) Events taking place in primary and secondary injury phases



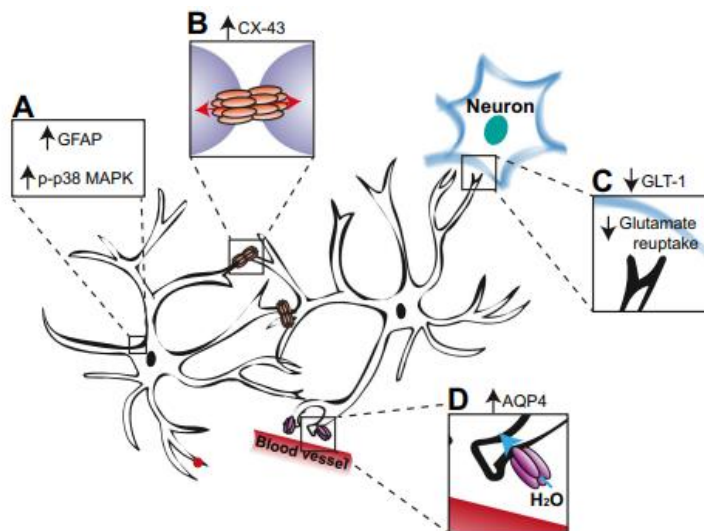
2.

Las diferentes etapas de las lesiones medulares : <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/20/7533>



3.

Las diferentes etapas de la lesión medular: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/20/7533>



4.

La astrogliosis reactiva contribuye al dolor neuropático después lesión medular : Shiao, R., & Lee-Kubli, C. A. (2018). Neuropathic Pain After Spinal Cord Injury: Challenges and Research Perspectives. *Neurotherapeutics : the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 15(3), 635–653. <https://doi.org/10.1007/s13311-018-0633-4>

Patient Name \_\_\_\_\_  
 Examiner Name \_\_\_\_\_ Date/Time of Exam \_\_\_\_\_

**ASIA** INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY **ISCS**

**MOTOR**  
 KEY MUSCLES (rating on motor scale)

C5	R	L	Elbow flexors
C6	R	L	Wrist extensors
C7	R	L	Elbow extensors
C8	R	L	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1	R	L	Finger abductors (distal phalanx)

UPPER LIMB TOTAL (sum of R and L) \_\_\_\_\_  
 (25) (25) (50)

Comments: \_\_\_\_\_

**SENSORY**  
 KEY SENSORY POINTS

C2	R	L	R	L
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-S5				

Key Sensory Points: 2 = absent, 1 = altered, 0 = normal, NT = not testable

LOWER LIMB TOTAL (sum of R and L) \_\_\_\_\_  
 (25) (25) (50)

TOTALS: \_\_\_\_\_  
 (50) (50) (100)

NEUROLOGICAL LEVEL: \_\_\_\_\_  
 SINGLE NEUROLOGICAL LEVEL: \_\_\_\_\_  
 COMPLETE OR INCOMPLETE? \_\_\_\_\_  
 ZONE OF PARTIAL PRESERVATION: \_\_\_\_\_

ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS): \_\_\_\_\_

5.

Escala ASIA: [https://scghed.com/wp-content/uploads/2014/10/ISNCSCI\\_Exam\\_Sheet\\_r4-1024x791.png](https://scghed.com/wp-content/uploads/2014/10/ISNCSCI_Exam_Sheet_r4-1024x791.png)

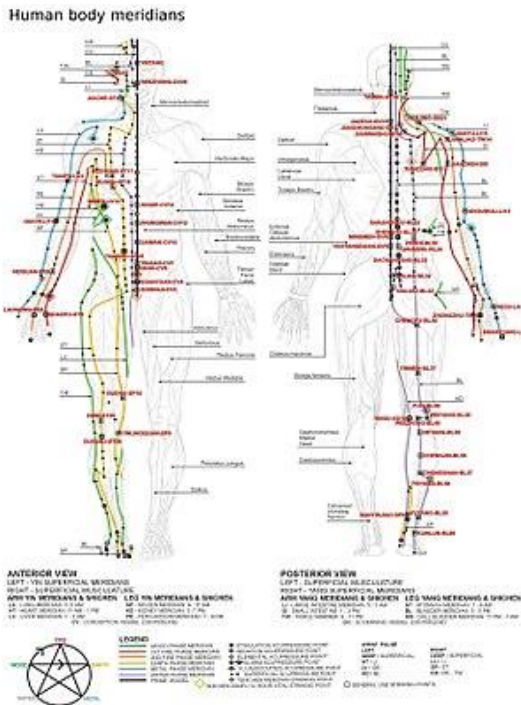


Grado	Descripción	Interpretación
0	Ausencia de Mov y Contracción	Parálisis Total
1	Débil contracción en zona tendinosa, Sin Movimiento	Parálisis Parcial
2	Movimiento en todo el ROM Sin Gravedad	<b>Déficit de</b>
3	Movimiento en todo el ROM Con Gravedad	<b>Movimiento</b>
4	Movimiento en todo el Rom Con Gravedad + Resistencia Moderada	<b>Voluntario</b>
5	Movimiento en todo el ROM con Gravedad + Resistencia Máxima	Músculo Normal

6.

Escala Oxford : permite de clasificar la fuerza de los músculos:

<https://revistamedica.com/wp-content/uploads/2019/01/UPP-ulceras-por-presion.jpg>



7. diferentes meridianos del cuerpo humano:

[https://th.bing.com/th/id/R.9ced76edd15bd574c94b2ba4f353316e?rik=3wiWpzCyg9Tfw&riu=http%3a%2f%2fupload.wikimedia.org%2fwikipedia%2fcommons%2fthumb%2f%2ffc%2fChinese\\_meridians.JPG%2f300px-Chinese\\_meridians.JPG&ehk=woiC0WA5z0XskpcO6yM4M0U2h27tcoscotF%2bJra6D7I%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0](https://th.bing.com/th/id/R.9ced76edd15bd574c94b2ba4f353316e?rik=3wiWpzCyg9Tfw&riu=http%3a%2f%2fupload.wikimedia.org%2fwikipedia%2fcommons%2fthumb%2f%2ffc%2fChinese_meridians.JPG%2f300px-Chinese_meridians.JPG&ehk=woiC0WA5z0XskpcO6yM4M0U2h27tcoscotF%2bJra6D7I%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0)

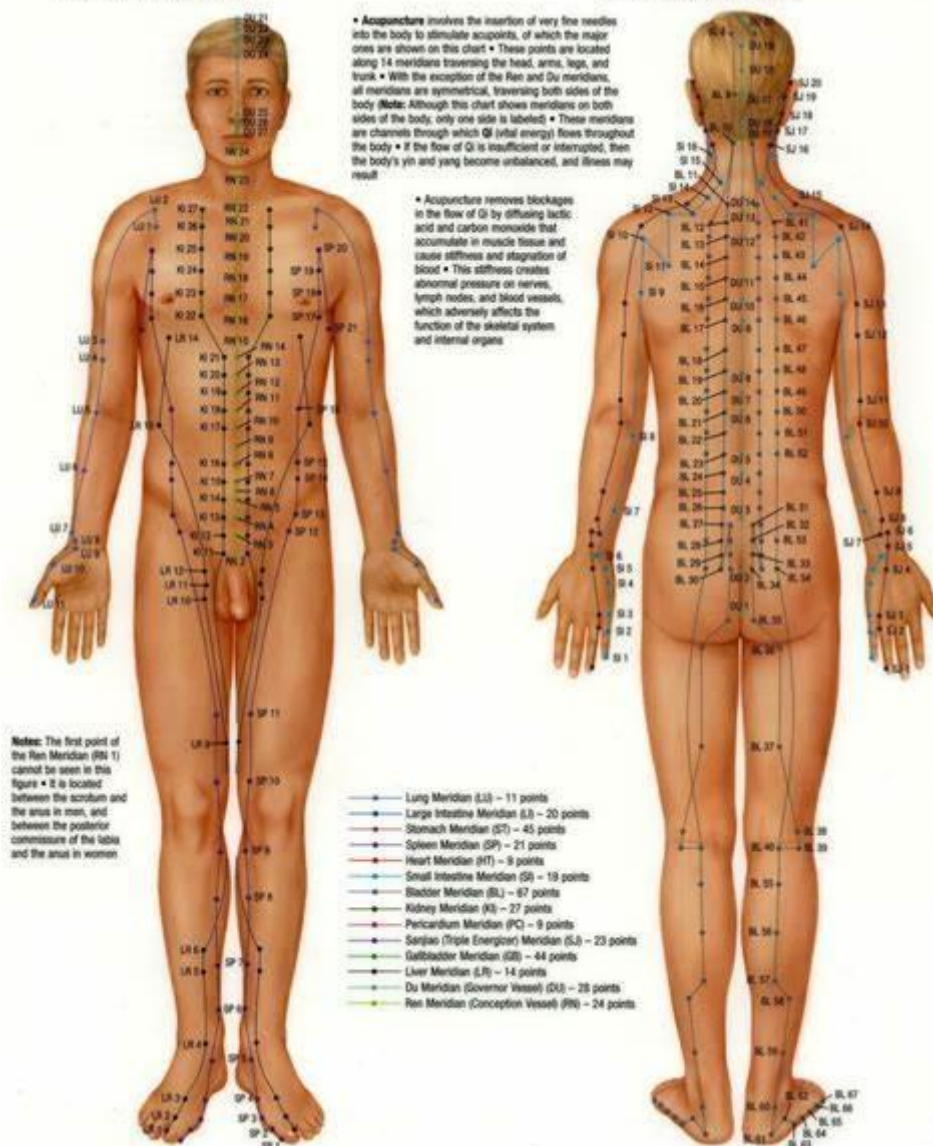


8. Diferentes materiales de los ejercicios físico: <https://meilleursconcours.be/wp-content/uploads/2020/04/Sport-768x525.png>



Figure 1: Anterior View of Meridians

Figure 2: Posterior View of Meridians



9.

Los puntos de acupuntura:

<https://th.bing.com/th/id/OIP.HKqZLxLbhjgkAUcSFTwLCAHaJO?pid=ImgDet&rs>

≡1

## Hoja de registro

Código del paciente:

Fecha de nacimiento:

Edad:

Sexo:

Teléfono:

Correo electrónico:

Dirección:

Pueblo:

¿Cuál es la afectación de la lesión medular? ¿Parcial o completa?

¿Tienes varias lesiones medulares?

¿A qué nivel esta la lesión medular?

¿Cuánto tiempo tiene la lesión medular?

¿Estas:

- ¿Embarazadas?
- ¿Muy cansado?

¿Tienes una consumación de droga regular?

¿Sabéis si tienes una de las siguientes enfermedades mencionadas: tuberculosis, síndrome hemorrágico, formaciones malignas, enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo, patologías graves del tejido conjuntivo o musculoesquelético, ¿enfermedades infecciosas agudas?

10.

La hoja de registro

# Neuropathic Pain Scale

1. Please use the scale below to tell us how <b>intense</b> your pain is. Place an "X" through the number that best describes the intensity of your pain.		
No pain	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	The most intense pain sensation imaginable
2. Please use the scale below to tell us how <b>sharp</b> your pain feels. Words used to describe "sharp" feelings include "like a knife," "like a spike," "jabbing" or "like jolts."		
Not sharp	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	The most sharp sensation imaginable ("like a knife")
3. Please use the scale below to tell us how <b>hot</b> your pain feels. Words used to describe very hot pain include "burning" and "on fire."		
Not hot	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	The most hot sensation imaginable ("on fire")
4. Please use the scale below to tell us how <b>dull</b> your pain feels. Words used to describe very dull pain include "like a dull toothache," "dull pain," "aching" and "like a bruise."		
Not dull	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	The most dull sensation imaginable
5. Please use the scale below to tell us how <b>cold</b> your pain feels. Words used to describe very cold pain include "like ice" and "freezing."		
Not cold	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	The most cold sensation imaginable ("freezing")

11.

La escala Neuropathic Pain Scale : <https://slidetodoc.com/pain-assessment-and-pain-scales-peter-lascarides-do/>

**Table 1**  
Spinal Cord Injury or Dysfunction Quality of Life Rating Scale (SCIDQLRS) (IAN2022 version).

<p><b>A. UPPER LIMB MOVEMENT</b></p> <p>(1) <b>Eating and drinking</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Finish independently with difficulty</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Total dependence</li> </ul> <p>(2) <b>Grooming</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Finish independently with difficulty</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Total dependence</li> </ul> <p>(3) <b>Writing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Slow or sloppy, most words legible</li> <li>1 Many words not legible</li> <li>0 Unable to grip pen</li> </ul> <p><b>B. LOWER LIMB MOVEMENT</b></p> <p>(1) <b>Standing without brace</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Stand independently but unsteady</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Cannot do</li> </ul> <p>(2) <b>Walking without brace</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Walk independently but slow or unsteady</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Cannot do</li> </ul> <p><b>C. TRUNK MOVEMENT</b></p> <p>(1) <b>Sitting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Stable when still, but unstable when moving</li> <li>1 Unstable when still</li> <li>0 Cannot do</li> </ul> <p>(2) <b>Turning body over</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Finish independently with difficulty</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Some assistance</li> <li>0 Total dependence</li> </ul> <p><b>D. GENERAL MOVEMENT</b></p> <p>(1) <b>Transfers: bed to chair/wheelchair</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Finish independently with difficulty</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Total dependence</li> </ul> <p>(2) <b>Bathing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Finish independently with difficulty</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Total dependence</li> </ul> <p>(3) <b>Dressing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Finish independently with difficulty</li> <li>1 Some assistance</li> <li>0 Total dependence</li> </ul> <p><b>INFORMAL ITEMS:</b></p> <p><b>1. HAND OPERATING FUNCTIONS (such as using computer or cell mobile)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Can operate, but slowly</li> <li>1 Very hard to operate</li> <li>0 Can not operate</li> </ul> <p><b>2. GO UPSTAIRS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Can go upstairs, but very slowly</li> <li>1 Need supports to go upstairs</li> <li>0 Unable to go upstairs</li> </ul>	<p><b>E. SPHINCTER CONTROL</b></p> <p>(1) <b>Bladder control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Reflex voiding with partial sensation or control</li> <li>1 Reflex voiding without sensation or control</li> <li>0 Total incontinence or urethral catheterization/cystostomy needed</li> </ul> <p>(2) <b>Bowel control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Partial control with sensation</li> <li>1 Partial control without sensation or no control with partial sensation</li> <li>0 Total incontinence (manual stimulation or laxative required)</li> </ul> <p><b>F. MUSCULAR TENSION (refers to the amount of tension or resistance to movement in a muscle)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Slight increase/decrease or mild spasm</li> <li>1 Large increase/decrease or significant spasm</li> <li>0 Extreme stiffness or spasticity</li> </ul> <p><b>G. SWEATING</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Slight decrease</li> <li>1 Significant decrease</li> <li>0 Absent sweating</li> </ul> <p><b>H. SKIN CONDITION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Partial breakdown</li> <li>1 Significant breakdown, often associated with edema</li> <li>0 Enduring bedsores or skin damage; severe edema</li> </ul> <p><b>I. PAIN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 No pain</li> <li>2 Mild pain, ordinary pain killer effective</li> <li>1 Severe pain, narcotics required</li> <li>0 Extreme pain, uncontrolled</li> </ul> <p><b>J. SEXUAL FUNCTION</b></p> <p><b>Rate for males</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Can achieve erection and sexual penetration, but problems with sensation or ejaculation</li> <li>1 Can achieve erection, but no sexual penetration, sensation or ejaculation</li> <li>0 Unable to achieve erection</li> </ul> <p><b>Rate for females</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal, with orgasm</li> <li>2 With pleasure, but no orgasm</li> <li>1 With vague sensation, but no pleasure</li> <li>0 No sensation</li> </ul> <p><b>K. ABILITY OF RETURNING TO SOCIETY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Perform the same job as before injury</li> <li>2 Change job due to dysfunction</li> <li>1 Get job hardly</li> <li>0 No ability of returning society</li> </ul> <p><b>3. BREATHING FUNCTION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Normal</li> <li>2 Labored breathing</li> <li>1 Need intermittently non-invasive ventilator</li> <li>0 Need invasive ventilator</li> </ul>
--	---

12.

La escala SCIDQLRS (Spinal Cord Injury or Dysfunction Quality of Life Rating Scale): [file:///C:/Users/MONAVON%20Nathan/Downloads/Spinal\\_Cord\\_Injury\\_or\\_Dysfunction\\_Quality\\_of\\_Life\\_.pdf](file:///C:/Users/MONAVON%20Nathan/Downloads/Spinal_Cord_Injury_or_Dysfunction_Quality_of_Life_.pdf)



**Escala de Hamilton para la Depresión (validada por Ramos-Brieva y cols<sup>(1)</sup>)**

**1. Humor deprimido (tristeza, depresión, desamparo, intensidad)**

0. Ausente

1. Estas sensaciones se indican solamente al ser preguntado
2. Estas sensaciones se relacionan oral y espontáneamente
3. Sensaciones no comunicadas verbalmente, es decir, por la expresión facial, la postura, la voz y la tendencia al llanto
4. El paciente manifiesta estas sensaciones en su comunicación verbal y/o verbal de forma espontánea

**2. Sensación de culpabilidad**

0. Ausente

1. Se culpa a sí mismo, cree haber decepcionado a la gente
2. Ideas de culpabilidad, o meditación sobre errores pasados o malas acciones
3. La enfermedad actual es un castigo. Ideas delirantes de culpabilidad
4. Oye voces acusatorias o de denuncia y/o experimenta alucinaciones visuales amenazadoras

**3. Suicidio**

0. Ausente

1. Le parece que la vida no merece la pena ser vivida
2. Desearía estar muerto o tiene pensamientos sobre la posibilidad de morirse
3. Ideas de suicidio o amenazas
4. Intento de suicidio (cualquier intento serio se califica 4)

**4. Insomnio precoz**

0. Ausente

1. Dificultades ocasionales para dormirse, por ejemplo, más de media hora
2. Dificultades para dormirse cada noche

**5. Insomnio medio**

0. Ausente

1. El paciente se queja de estar inquieto durante la noche
2. Está despierto durante la noche, cualquier ocasión de levantarse de la cama se califica 2 (excepto si está justificada: orinar, tomar o dar medicación, etc.)

**6. Insomnio tardío**

0. Ausente

1. Se despierta a primeras horas de la madrugada pero vuelve a dormirse
2. No puede volver a dormirse si se levanta de la cama

**7. Trabajo y actividades**

0. Ausente

1. Ideas y sentimientos de incapacidad. Fatiga o debilidad relacionadas con su actividad, trabajo o aficiones
2. Pérdida de interés en su actividad, aficiones, o trabajo, manifestado directamente por el enfermo o indirectamente por desatención, indecisión y vacilación
3. Disminución del tiempo dedicado a actividades o descanso en la productividad
4. Dejó de trabajar por la presente enfermedad, solo se compromete en las pequeñas tareas, o no puede realizar estas sin ayuda.

**8. Inhibición psicomotora (lentitud de pensamiento y de la palabra, empeoramiento de la concentración, actividad motora disminuida)**

0. Palabra y pensamiento normales

1. Ligero retraso en el diálogo
2. Evidente retraso en el diálogo
3. Diálogo difícil
4. Torpeza absoluta

**9. Agitación**

0. Ninguna

1. "Juega" con sus manos, cabellos, etc.
2. Se retuerce las manos, se muerde las uñas, los labios, se tira de los cabellos, etc.

**10. Ansiedad psíquica**

0. No hay dificultad

1. Tensión subjetiva e irritable
2. Preocupación por pequeñas cosas
3. Actitud aprensiva aparente en la expresión o en el habla
4. Terrores expresados sin preguntarle

**11. Ansiedad somática** Signos fisiológicos concomitantes de la ansiedad como:-

- Gastrointestinales: boca seca, flatulencia, diarrea, eructos, retonjones- Cardiovasculares: palpaciones, cefalalgias
- Respiratorias: Hiperventilación suspiros - Frecuencia urinaria
- Sudoración

0. Ausente

1. Ligera
2. Moderada
3. Grave
4. Incapacitante

**12. Síntomas somáticos gastrointestinales**

0. Ninguno

1. Pérdida de apetito, pero come sin necesidad de que estimulen. Sensación de pesadez en el abdomen
2. Dificultad en comer si no se le insiste. Solicita o necesita laxantes o medicación intestinal para sus síntomas gastrointestinales

**13. Síntomas somáticos generales**

0. Ninguno

1. Pesadez en las extremidades, espalda o cabeza. Dorsalgias, cefalalgias, algias musculares. Pérdida de energía y fatigabilidad
2. Cualquier síntoma bien definido se califica 2

**14. Síntomas genitales** Síntomas como:- Pérdida de la libido

- Trastornos menstruales

0. Ausente

1. Débil
2. Grave
3. Incapacitante

**15. Hipocondría**

0. No la hay

1. Preocupado de sí mismo (corporalmente)
2. Preocupado por su salud
3. Se lamenta constantemente, solicita ayudas, etc.
4. Ideas delirantes hipocondríacas

**16. Pérdida de peso (completar A o B)**

A. Según manifestaciones del paciente (primera evaluación)

0. No hay pérdida de peso

1. Probable Pérdida de peso asociada con la enfermedad actual
2. Pérdida de peso definida (según el enfermo)

B. Según pesaje hecho por el psiquiatra (evaluaciones siguientes)

0. Pérdida de peso inferior a 500 g en una semana
1. Pérdida de peso de más de 500 g en una semana
2. Pérdida de peso de más de 1 kg en una semana (por término medio)

**17. Insight (conciencia de enfermedad)**

0. Se da cuenta de que está deprimido y enfermo

1. Se da cuenta de su enfermedad pero atribuye la causa a la mala alimentación, clima, exceso de trabajo, virus, etc.
2. Niega que esté enfermo

Tomado de: Ramos-Brieva J, Cordero Villafañe A. Validación de la versión castellana de la escala Hamilton para la depresión. Actas Luso Esp Neurol Psiquiatr Cienc Afines 1986;14:324-341.

13.

La escala Hamilton: <https://fr.scribd.com/document/88421277/Escala-de-Hamilton-para-la-Depresion>

### **Información para los participantes:**

#### **Datos:**

Los miembros del equipo de investigación, dirigido por MONAVON Nathan, estamos llevando a cabo el proyecto de investigación: La influencia de la acupuntura en comparación con el ejercicio físico frente a los dolores neuropáticos en pacientes con lesión medular. |

#### **Descripción:**

Los objetivos del TFG son de evaluar la eficacia del tratamiento de la acupuntura en los dolores neuropáticos, de disminuir los dolores de los pacientes, disminuir las incapacidades de los pacientes y mejorar su vida. Para valorar estos objetivos has sido invitado a participar en dos entrevistas un al principio y un al final del tratamiento con diferentes valoraciones del dolor, de la calidad de vida y de la depresión. La recerca tiene una duración de 2 meses de tratamiento. Durante este tratamiento es posible que tienes fatiga muscular o dolor debido a la acupuntura, pero con la posibilidad de mejorar tus dolores neuropáticos. Tienes el derecho a retirarte en cualquier momento de una parte o de la totalidad del estudio, sin expresión de causa o motivo y sin consecuencias, la posibilidad de clarificar dudas antes de aceptar participar y el derecho a conocer los resultados.

#### **Garantía de protección de datos:**

Todos los participantes tendrán asignado un código que no permitirá vincular directamente al participando con las respuestas dadas, como garantía de confidencialidad. Los datos que se obtendrán de su participación no se utilizarán con otro sin distinto de la explicitad en esta investigación. Se custodiarán de forma segura bajo la responsabilidad directa del investigador principal. Estos datos quedarían protegidos mediante la ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y al Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD). Y a cada participante comprometerse a no revelar lo declarado por otras personas con las que interactúe durante el proceso de intervención. Se conservarán vinculadas al código del participante únicamente durante el tiempo que sea imprescindible.

Los datos de los participantes se tratarán en todo momento de forma anonimizada, de forma que no se puedan vincular directa ni indirectamente a la persona a la que corresponden.

14.  
formulario de consentimiento libre e informado

### Consentimiento informado:

#### Datos:

He recibido la información sobre el proyecto: La influencia de la acupuntura en comparación con el ejercicio físico frente a los dolores neuropáticos en pacientes con lesión medular.

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad con DNI \_\_\_\_\_, que me han proporcionado la información y hoja de consentimiento.

#### Declaración:

1. Declaro que me he leído la Hoja de información al participante sobre el estudio mencionado.
2. Se me ha hecho la entrega de una copia de la Hoja de información al participante y una copia de este Consentimiento informado, fechado y firmado. Se me han explicado las características y el objetivo de este estudio, así como los posibles beneficios y riesgos.
3. He tenido el tiempo y la oportunidad de realizar preguntas y aclarar dudas. Todas las preguntas han sido respondidas satisfactoriamente.
4. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos personales, de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).
5. Otorgo el consentimiento de manera voluntaria y sé que me puedo retirar en cualquier momento de una parte o de la totalidad del estudio, sin expresión de causa o motivo, y sin que ello comporte ninguna consecuencia.

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del participante

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del estudiante (investigador/a)

formulario de consentimiento libre e informado

## 11. Agradecimiento

He recibido mucho soporte durante mi formación y todo el proceso de este trabajo, quiero agradecer a cada una de estas personas.

En primer lugar, agradecer a mi tutor del TFG, Vinicius Rosa De Oliveira que me acompañó durante todo el año y que me permitió darme indicaciones y consejos. Me ayudó a mejorar las partes de mi trabajo que necesitaban ser revisadas con sus respuestas a mis solicitudes.

Gracias también a toda mi familia que me dio tiempo para trabajar en este proyecto y sobre todo que se sacrificó para que pudiera lograr mi diploma de fisioterapeuta.

Gracias a todos los profesores que se siguieron durante mi formación para enseñarme la profesión de un fisioterapeuta.

Gracias a todos los tutores de mi centro que hicieron posible poner en práctica todos los conocimientos aprendidos en clase y me transmitieron sus experiencias y conocimientos.

Y gracias a mis amigos que me han ayudado o simplemente da una opinión sobre dudas que me he encontrado durante estos 4 años.

## 12. Nota final, el TFG como experiencia de aprendizaje

Este proyecto me permitió trabajar durante varios meses y aprender a establecer un protocolo de estudio y escribir contenido científico de una forma sencilla, pero correcta. Todo ello fue muy enriquecedor y me permitió concluir mi formación como fisioterapeuta. También pude descubrir el mundo de la investigación científica que esta muy alejada de la profesión de un fisioterapeuta mientras que esa investigación juega un papel muy importante porque es lo que justifica cada terapia que utiliza un fisioterapeuta.

Lo que también me agradó en este trabajo es descubrir las características de las lesiones medulares y de los dolores neuropáticos que pueden ser comunes en estos pacientes. Además, mi padre está afectado por dolores neuropáticos y descubrir cómo se manifiestan y cuáles son las terapias que reducen estos dolores fue muy interesante a nivel profesional como personal.