

Aleix Subirats Cardona

Sergi Rodrigo Rabassó

Efectos de la punción seca y de la electropunción seca en puntos gatillo miofasciales latentes del extensor común de los dedos en el dolor postpunción, la fuerza y la movilidad: estudio piloto

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigido por Sr. Carlos Giménez Donoso

Grado en Fisioterapia



**UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI**

Reus (Tarragona)

2026

*Vistiplau pel lliurament i defensa del
Treball de Fi de Grau de Fisioteràpia*

En/na Carlos Giménez Donoso en la
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

Efectos de la punción seca y de la electropunción seca en
puntos gatillo
miofasciales latentes del extensor común de los dedos en el
dolor

REALITZAT PER:

Aleix Subirats Cardona

Sergi Rodrigo Rabassó



ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA

Signatura tutor/ data

**GIMENEZ
DONOSO
CARLOS -
72885776H**

Firmado digitalmente
por GIMENEZ
DONOSO CARLOS -
72885776H
Fecha: 2026.05.07
12:09:25 +02'00'

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que han formado parte de este proceso académico y personal.

En primer lugar, a nuestro tutor Carlos Giménez, por su constante implicación desde el minuto uno, su orientación y dedicación durante todo el proceso de desarrollo del trabajo. Especialmente trabajando mano a mano con nosotros durante la intervención y ayudándonos, aunque estuviese en su tiempo libre. Su papel ha sido fundamental para poder aprender y mejorar como personas y futuros fisioterapeutas.

En segundo lugar, a nuestra profesora Tania López, por su guía y ayuda desinteresada durante la realización del trabajo.

A todos los fisioterapeutas que han luchado durante años para implantación de la fisioterapia invasiva, sin su esfuerzo este estudio no hubiera sido posible.

A las personas que participaron en nuestro estudio, por su tiempo, implicación y buena disposición, que han hecho posible la realización de este trabajo.

A nuestros familiares y amigos, por creer en nosotros y estar siempre a nuestro lado, incluso en los momentos más difíciles.

A todos y todas, nuestras más sinceras gracias.

ABREVIATURAS

AVD: Actividades de la vida diaria

DE: Desviación estándar

END: Escala numérica de dolor

GC: Grupo de control

GEPSB: Grupo de Intervención Electropunción Seca Bipolar

GEPSM: Grupo de Intervención Electropunción Seca Monopolar

GPSH: Grupo de Intervención Punción Seca de Entradas y Salidas Rápidas de Hong

KG: Kilogramos

PGM: Punto gatillo miofascial

PS: Punción seca

REL: Respuesta de espasmo local

SDM: Síndrome de dolor miofascial

TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

ÍNDICE

Contenido

1. RESUMEN	7
2. ABSTRACT	8
3. INTRODUCCION	9
4. HIPOTESIS	11
5. OBJETIVOS	11
5.1 GENERALES.....	11
5.2 ESPECÍFICOS.....	11
6. MATERIALES Y MÉTODOS	12
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	12
6.2 POBLACIÓN DEL ESTUDIO.....	12
6.3 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	13
6.4 VARIABLES.....	14
6.5 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	15
6.5.1 RECLUTAMIENTO	15
6.5.2 PROTOCOLO DE APLICACIÓN	15
6.6 SESGOS.....	17
6.7 ESTIMACIÓN DE LA MUESTRA	18
6.8 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	18
7. RESULTADOS	19
7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACION	19
7.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	19
7.1.2 CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES Y VALORES BASALES DE LA POBLACIÓN.....	20
7.2 DURACIÓN Y INTENSIDAD DEL DOLOR POST-PUNCIÓN	21
7.3 FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL	23
7.4 RANGO ARTICULAR EN FLEXIÓN DE DEDOS Y MUÑECA.....	24
7.5 INCOMODIDAD Y TOLERABILIDAD DURANTE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA.....	24
7.6 AFECTACIÓN DEL DOLOR POSTPUNCIÓN EN LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA.	25

7.7 SÍNTOMAS ASOCIADOS A LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA INVASIVA.	25
8. DISCUSIÓN	26
8.1 RESULTADOS MÁS RELEVANTES DE NUESTRO ESTUDIO.....	26
8.2 FORTALEZAS DEL ESTUDIO	30
8.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	30
8.4 APLICABILIDAD CLÍNICA	31
9. CONCLUSIONES	32
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
11. ANEXOS	36

1. RESUMEN

Introducción: La punción seca es una de las técnicas más utilizadas en la práctica clínica para el tratamiento del síndrome de dolor miofascial. El dolor postpunción es el principal efecto adverso, siendo muy frecuente entre los pacientes. En la actualidad, se han desarrollado diversas modalidades de aplicación de punción seca combinada con la aplicación de corrientes eléctricas analgésicas. Una de las ventajas de la electropunción seca podría ser la provocación de menor dolor postpunción. Este trabajo tiene como objetivo principal comparar el dolor postpunción en las diferentes modalidades de punción.

Metodología: Estudio piloto a simple ciego de 4 brazos, con grupo control y 3 grupos de intervención, PS monopolar, PS bipolar y PS de Hong; de 4 días de duración. Los participantes debían tener entre 18 y 40 años, sin sintomatología reciente en extremidad superior dominante y con la presencia de un PGM latente en el músculo extensor común de los dedos. Se valoraron la intensidad y duración del dolor postpunción tanto de forma inmediata, como en seguimiento a 24, 48 y 72 horas. También se valoraron variables como la fuerza de prensión manual, el rango articular en flexión de dedos y muñeca, la comodidad y tolerabilidad percibidas, la interferencia en las AVD inmediatamente y los síntomas asociados. En estado basal, inmediatamente, a las 24, 48 y 72 horas post-intervención.

Resultados: Se observaron diferencias significativas en la intensidad y duración del dolor postpunción inmediatamente, a las 24 y 48 horas, siendo la técnica de Hong la más dolorosa. Las tres técnicas de punción presentaron una reducción de la fuerza estadísticamente significativa respecto al grupo control. No hubo cambios relevantes en el rango articular. La técnica de Hong fue la menos tolerada y la que produjo mayor interferencia en las AVD's con diferencias significativas.

Conclusión: Las técnicas de electropunción han demostrado ser menos dolorosas y mejor toleradas que la técnica de Hong. Todas las técnicas de punción producen una reducción de la fuerza de prensión manual. Ninguna técnica de punción afecta al rango articular.

Palabras clave: punción seca, electropunción, dolor postpunción, fuerza de prensión manual.

2. ABSTRACT

Introduction: Dry needling is one of the most commonly used techniques in clinical practice for the treatment of myofascial pain syndrome. Post-needling pain is the main adverse effect and is very common among patients. Currently, various modalities of dry needling combined with the application of analgesic electrical currents have been developed. One advantage of electro-dry needling could be the induction of less post-needling pain. The main objective of this study is to compare post-needling pain across different needling modalities.

Methodology: A single-blind, 4-arm pilot study was conducted, with a control group and three intervention groups: monopolar DN, bipolar DN, and Hong's DN; lasting 4 days. Participants were required to be between 18 and 40 years old, with no recent symptoms in the dominant upper limb and the presence of a latent myofascial trigger point in the extensor digitorum communis muscle. The intensity and duration of post-needling pain were assessed immediately and at follow-ups at 24, 48, and 72 hours. Variables such as handgrip strength, joint range in finger and wrist flexion, perceived comfort and tolerability, interference with activities of daily living immediately, and associated symptoms were also evaluated. Measurements were taken at baseline, immediately after, and at 24, 48, and 72 hours post-intervention.

Results: Significant differences were observed in the intensity and duration of post-needling pain immediately and at 24 and 48 hours, with the Hong technique being the most painful. All three needling techniques showed a statistically significant reduction in strength compared to the control group. No relevant changes were observed in joint range. The Hong technique was the least tolerated and caused the greatest interference with activities of daily living, with significant differences.

Conclusion: Electro-dry needling techniques have proven to be less painful and better tolerated than the Hong technique. All needling techniques produce a reduction in handgrip strength. No needling technique affects joint range.

Keywords: dry needling, electro-dry needling, post-needling pain, handgrip strength.

3. INTRODUCCION

Los trastornos musculoesqueléticos representan una de las principales causas de dolor y discapacidad de las personas en la actualidad, afectando de forma significativa en la calidad de vida y en las actividades diarias de la población. Dentro del contexto de los trastornos musculoesqueléticos aparece el concepto de síndrome de dolor miofascial (SDM), el cual ha adquirido gran relevancia dentro del ámbito de la fisioterapia, caracterizado por la presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM). Estos se definen como un foco hiperirritable localizados en una banda tensa del músculo esquelético, capaces de generar alteraciones tanto motoras como sensoriales (1).

Los PGM se clasifican en activos y latentes. Los PGM activos se asocian a dolor espontáneo y reproducible, mientras que los latentes no generan dolor en condiciones basales, pero pueden provocar disfunciones motoras relevantes cuando son estimulados (1). Aunque los PGM latentes no provocan dolor espontáneo y son asintomáticos presentan una elevada prevalencia en la población (2), lo que justifica su importancia clínica, especialmente en afectaciones funcionales como la disminución de la fuerza, la pérdida de rango articular y la afectación al desempeño de las actividades de la vida diaria de la población (2,3).

Se ha evidenciado mediante estudios que el tratamiento de PGM latentes puede contribuir a la normalización del movimiento y la función muscular (3). En este sentido, la fisioterapia dispone de varias herramientas terapéuticas, entre las cuales la punción seca (PS) que se ha consolidado como una de las técnicas más utilizadas en la práctica clínica. Esta técnica invasiva consiste en la inserción de una aguja sólida de filamento fino en el músculo, específicamente en la localización del punto gatillo, con el objetivo de provocar respuestas de espasmo local (REL) y restaurar la función neuromuscular (4).

La provocación de las respuestas de espasmo local está directamente relacionada con el efecto positivo que provoca la técnica, como por ejemplo la mejora del rango articular y la disminución del dolor. Este efecto se cree que se debe a la reducción de los mediadores nociceptivos e inflamatorios presentes en los PGM (5,6). Por esta razón, la punción seca ha sido sustentada por diversas revisiones sistemáticas y metaanálisis como una intervención de gran interés para el tratamiento del dolor miofascial y la mejora de la función de los pacientes (7,8).

A pesar de sus efectos positivos, la punción seca también presenta efectos adversos. Entre estos efectos adversos encontramos el dolor postpunción como el que más

frecuentemente provoca complicaciones. Este tipo de dolor se describe como una molestia local similar a la mialgia diferida, comúnmente conocido como “agujetas”, claramente diferenciado del dolor habitual que padece el paciente y cuya duración se puede extender desde pocas horas hasta 72 horas después de haberse realizado la técnica (4). Aunque generalmente no es un dolor severo, puede resultar desagradable para el paciente y afectar negativamente a la adherencia al tratamiento.

Hay estudios sobre la seguridad de la técnica que han mostrado que, aunque los efectos adversos graves son poco frecuentes, los efectos leves como el dolor o el hematoma son relativamente comunes (9). El dolor postpunción puede tener implicaciones funcionales relevantes, ya que se ha relacionado con fenómenos de inhibición muscular y con una disminución transitoria del rango de movimiento (10). Estas alteraciones pueden influir en el rendimiento físico y, en determinados contextos, aumentar el riesgo de lesión, especialmente en poblaciones activas.

Para intentar minimizar los efectos adversos anteriormente descritos en los últimos años se han desarrollado nuevas técnicas de aplicación de la punción seca. Una de esas nuevas técnicas es la electropunción seca, que ha ganado mucha presencia en la práctica clínica en los últimos años. Esta técnica combina la inserción de la aguja con la aplicación de corriente eléctrica, utilizando las agujas como electrodos y reduciendo la impedancia de la piel (11). Existen diferentes modalidades de electropunción, como la bipolar y la monopolar, que difieren en su forma de aplicación y duración.

La evidencia científica sugiere que la electropunción seca puede ser eficaz en el tratamiento del dolor miofascial y en la mejora de la función muscular (11). Asimismo, algunos estudios han observado que la combinación de punción seca con estimulación eléctrica puede contribuir a reducir la intensidad y duración del dolor postpunción en comparación con la técnica convencional (12). Aun así, la mayoría de las investigaciones científicas se han centrado en aplicaciones de mayor duración, por lo que la evidencia sobre técnicas de corta duración, especialmente en la modalidad monopolar, es limitada.

En este sentido, resulta de especial interés analizar no solo la respuesta dolorosa tras la intervención, sino también su impacto sobre variables funcionales como la fuerza muscular, el rango de movimiento y la afectación a las actividades de la vida diaria (AVD) de los pacientes. Este estudio tiene como objetivo evaluar los efectos de la punción seca y de la electropunción seca en puntos gatillo miofasciales latentes del músculo extensor común de los dedos con el objetivo de aportar más evidencia que permita mejorar la práctica clínica y la atención a los pacientes.

4. HIPOTESIS

En el tratamiento de puntos gatillo latentes, los participantes que reciban electropunción seca presentarán, tras la intervención, una menor intensidad y duración del dolor postpunción, así como una menor pérdida de fuerza muscular y de rango articular, en comparación con aquellos que reciban punción seca con la técnica de entradas y salidas rápidas de Hong.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERALES

Comparar, en el tratamiento de puntos gatillo latentes, el efecto de la electropunción seca frente a la punción seca con técnica de entradas y salidas rápidas de Hong sobre la intensidad y duración del dolor postpunción.

5.2 ESPECÍFICOS

- Comparar la intensidad y la duración del dolor postpunción entre las tres técnicas de punción seca aplicadas sobre un punto gatillo miofascial latente en el extensor común de los dedos (técnica de entradas y salidas rápidas de Hong, electropunción seca bipolar de larga duración y electropunción seca monopolar de corta duración con Pointer), así como analizar los valores obtenidos en cada técnica de forma individual.
- Comparar el cambio en la fuerza muscular de prensión inmediatamente después de la aplicación de cada una de las tres técnicas de punción seca sobre el extensor común de los dedos, y analizar la respuesta específica de cada técnica.
- Comparar el cambio en el rango de movimiento de flexión de dedos y flexión palmar de muñeca inmediatamente después de la aplicación de cada una de las tres técnicas de punción seca sobre el extensor común de los dedos, y analizar los resultados de forma individual para cada técnica.
- Determinar si existen diferencias en la intensidad y duración del dolor postpunción entre las dos técnicas de punción seca combinadas con estimulación eléctrica (electropunción seca bipolar de larga duración y monopolar de corta duración).

- Evaluar el grado de comodidad percibida por los participantes durante la aplicación de las técnicas de electropunción seca bipolar de larga duración y monopolar de corta duración con Pointer, y analizar su posible influencia en la intensidad y duración del dolor postpunción.
- Evaluar el grado de afectación en las actividades de la vida diaria de los pacientes después de la aplicación de las diferentes técnicas de punción seca durante las 24, 48 y 72 horas post-intervención.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Ensayo clínico aleatorizado a simple ciego. Los participantes fueron reclutados de forma voluntaria y se les solicitó firmar el consentimiento informado antes de su participación. Se asignaron investigadores para las evaluaciones iniciales y finales, así como un investigador encargado de la intervención. Todos ellos fueron personas diferentes y no pudieron intercambiar información.

El estudio se realizó mediante una primera fase presencial en la que se realizó la intervención y la medición pre-intervención y post-intervención inmediata. En una segunda fase se recogieron las mediciones de la intensidad del dolor postpunción a las 24, 48 y 72 horas a través de contacto telefónico o por correo electrónico, en función de lo que decidió el participante.

6.2 POBLACIÓN DEL ESTUDIO

Población adulta sana entre los 18 y los 40 años que cumpliera los criterios de inclusión. El estudio incluyó a personas mayores de edad sanas sin sintomatología reciente en la extremidad superior dominante. Los participantes fueron asignados aleatoriamente con el programa Microsoft Office Excel® 2016 mediante la función ALEATORIO.ENTRE (0;3) para constituir los cuatro grupos: 1 control y 3 de intervención.

- Grupo de Control (GC): Los participantes no recibieron ninguna intervención de punción seca. Se tomaron los registros de las variables a evaluar siguiendo el mismo procedimiento que en los grupos de intervención.

- Grupo de Intervención Punción Seca de Entradas y Salidas Rápidas de Hong (GPSH): A los participantes se les aplicó la técnica de punción seca de entradas y salidas rápidas de Hong.
- Grupo de Intervención Electropunción Seca Bipolar (GEPSB): A los participantes se les aplicó la técnica de electropunción seca bipolar durante 15 minutos.
- Grupo de Intervención Electropunción Seca Monopolar (GEPSM): A los participantes se les aplicó la técnica de electropunción seca monopolar durante 3 minutos.

6.3 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

- Criterios de inclusión: ser personas mayores de edad, presentar un PGM latente en el extensor común de los dedos del antebrazo dominante, no presentar ninguna patología que afecte a la extremidad superior sobre la que se aplicó la intervención, no haber presentado ningún episodio de dolor en la extremidad superior durante al menos los dos últimos meses, no presentar ninguna contraindicación para la aplicación de las técnicas de punción seca (belonefobia, trastornos de coagulación, embarazado, problemas tiroideos, alteraciones de la integridad de la piel en la zona a tratar, epilepsia o infecciones), haber firmado el consentimiento informado voluntariamente y estar dispuesto a seguir el protocolo propuesto por el equipo investigador.
- Criterios de exclusión: presentar trastornos neurológicos diagnosticados que afecten la percepción del dolor o la función neuromuscular en la región de interés (como esclerosis múltiple o neuropatías periféricas), presentar cuadros de dolor crónico generalizado (como fibromialgia) y/o consumir semanalmente medicación antiálgica (antiinflamatorios, opiáceos, etc.).
- Criterios de eliminación: Falta de colaboración del participante por no realizar el seguimiento posterior a las 24, 48 y 72 horas de la intervención.

6.4 VARIABLES

- Variables principales: se analizaron como variables principales (13):
 - **Intensidad del dolor postpunción y duración del dolor postpunción:** Se cuantificó con una Escala Numérica de Dolor (END) validada internacionalmente, que consiste en una línea horizontal de 100 mm dividida en 10 partes iguales; cuyo extremo izquierdo representaba la ausencia de dolor, correspondiente al valor 0, y el derecho el peor dolor imaginable, correspondiente al 100. Además, se analizó la duración del dolor postpunción en horas desde el momento de aparición hasta su desaparición.
 - **Fuerza de prensión manual:** Se cuantificó utilizando un dinamómetro de mano en kilogramos (Kg).
 - **Rango articular de flexión de dedos y flexión palmar de muñeca:** El rango de movimiento se midió en grados utilizando un goniómetro de dos brazos.
- Variables secundarias: se recogieron otras variables secundarias durante el estudio:
 - **Comodidad y tolerabilidad percibida durante la aplicación de la técnica invasiva:** Se administró un cuestionario con una escala de puntuación del 0 al 10 para valorar la comodidad percibida siendo el 0 muy cómodo y el 10 muy incómodo. Para valorar la tolerabilidad se administró un cuestionario con una escala de puntuación del 0 al 10 siendo el 0 nada tolerable y el 10 muy tolerable. Estos cuestionarios fueron creados por el propio equipo investigador para valorar que técnica de punción fue más cómoda y mejor tolerada. (Anexo 1)
 - **Interferencia percibida del dolor postpunción en sus actividades cotidianas y qué actividades se vieron afectadas:** Se administró un cuestionario creado por el propio equipo investigador que valoraba el nivel de interferencia percibida en las actividades de la vida diaria durante la aparición del dolor postpunción. Además, se preguntó por qué actividades estuvieron más limitadas. (Anexo 1)
 - **Síntomas asociados durante la aplicación de la técnica invasiva:** Se administró un cuestionario creado por el propio equipo investigador que preguntaba los síntomas asociados aparecidos durante aplicación de la técnica.

Todas las variables principales fueron medidas antes de la intervención (Basal). 5 minutos después de la intervención (Inmediata) se repitió la medición de las variables principales y de la variable secundaria de comodidad percibida durante la aplicación de la técnica de punción. Tras esto se realizaron 3 registros más de la intensidad y duración del dolor postpunción, uno a las 24 horas (24h), otro a las 48 horas (48h) y el último a las 72 horas (72h). En el registro a las 24 horas, 48 horas y 72 horas también se administró el cuestionario de interferencia percibida en las actividades cotidianas. No se realizó un seguimiento de la fuerza ni del rango.

6.5 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

6.5.1 RECLUTAMIENTO

Los participantes fueron reclutados mediante la difusión de anuncios en canales de comunicación como los chats o historias de WhatsApp e Instagram de los investigadores, así como con carteles en la unidad docente del Hospital Universitari Sant Joan de Reus. Una vez los interesados contactaron con el equipo investigador, se les envió un enlace con el consentimiento informado y la hoja de información al participante; así como un cuestionario para conocer si presentaban alguna contraindicación para la aplicación de las técnicas de punción seca. Una vez los participantes contestaron, el equipo investigador evaluó la idoneidad de estos. En caso de ser potenciales participantes, se contactó con ellos para ser citados presencialmente y se llevó a cabo un análisis para verificar si cumplen con los criterios de inclusión y no presentaban ningún criterio de exclusión, con el fin de ser incluidos en el estudio. (Anexos 2,3,4)

6.5.2 PROTOCOLO DE APLICACIÓN

En la sala 1, a su llegada, cada participante fue recibido por el investigador (S.R.), quien explicó en detalle el estudio, resolvió las dudas y recogió el consentimiento informado firmado. A continuación, este mismo investigador aplicó los criterios de elegibilidad y, en caso de cumplirlos, procedió a la aleatorización en uno de los grupos de intervención (control, punción seca de entradas y salidas, electropunción seca bipolar o electropunción seca monopolar). Para poder participar en el estudio fue necesario que los sujetos presentaran al menos un punto gatillo miofascial (PGM) latente en el músculo extensor común de los dedos. El diagnóstico de dicho PGM latente se basó en los criterios descritos por Fernández-de-las-Peñas et al. (2018) (14):

- Presencia de una banda tensa palpable en el músculo esquelético.

- Existencia de un punto hiperirritable en la banda tensa.
- Provocación de una respuesta de espasmo local a la palpación.

En esta misma sala, que contaba con espacios que impedían la visión y la audición entre el participante y el investigador anterior, un segundo investigador (A.S.) llevó a cabo la valoración basal de las variables previamente definidas. Posteriormente, el participante fue acompañado a la sala 2, donde otro investigador (C.G.) aplicó la técnica correspondiente a cada grupo de intervención: (Anexo 5)

- Grupo de Control (GC): En este grupo los participantes no recibieron ninguna intervención de punción seca.
- Grupo de Intervención Electropunción Seca Monopolar (GEPSM): Se desinfectó la piel utilizando clorhexidina alcohólica al 0,5%. A continuación, con el sujeto en decúbito supino se introdujo una aguja estéril de 0.30 mm de diámetro y 25 mm de longitud. Una vez introducida la aguja se procedió a realizar una entrada rápida hasta provocar una respuesta de espasmo local. Una vez obtenida la respuesta de espasmo de local se dejó la aguja insertada en el PGM. Se realizó un contacto de la aguja con la punta metálica del Pointer Plus Excel-II y se aplicó una corriente TENS durante 3 minutos con una frecuencia de 2 Hz y una anchura de pulso de 220 milisegundos. Se subió la intensidad de la corriente hasta conseguir contracciones visibles y no dolorosas del extensor de los dedos.
- Grupo de Intervención Electropunción Seca Bipolar (GEPSB): Se desinfectó la piel utilizando clorhexidina alcohólica al 0,5%. A continuación, con el sujeto en decúbito supino se introdujo una aguja estéril de 0.30 mm de diámetro y 25 mm de longitud. Una vez introducida la aguja se procedió a realizar una entrada rápida hasta provocar una respuesta de espasmo local. Una vez obtenida la respuesta de espasmo de local se dejó la aguja insertada en el PGM que actuaba de polo negativo y se colocó un parche adhesivo conectado al polo positivo separado un centímetro de la aguja. Se aplicó una corriente TENS durante 15 minutos con una frecuencia de 2 Hz y una anchura de pulso de 120 milisegundos. Se subió la intensidad de la corriente hasta conseguir contracciones visibles y no dolorosas del extensor de los dedos.
- Grupo de Intervención Punción Seca de Entradas y Salidas Rápidas de Hong (GPSH): Se desinfectó la piel utilizando clorhexidina alcohólica al 0,5%. A continuación, con el sujeto en decúbito supino se introdujo una aguja estéril de 0.30 mm de diámetro y 25 mm de longitud. Una vez introducida la aguja en el PGM se manipuló haciendo 20 entradas y salidas rápidas, registrando el número de respuestas de espasmo local en cada intervención.

Finalmente, el participante fue trasladado a la sala 3, donde el segundo investigador (A.S.) llevó a cabo la valoración inmediata (a los 5 minutos post-intervención) y le proporcionó las indicaciones necesarias para completar las valoraciones posteriores a las 24, 48 y 72 horas. (Anexo 1,6,7,8)

6.6 SESGOS

Variabilidad en la percepción del dolor: El dolor es una experiencia subjetiva y puede estar influenciada por factores individuales, como el estrés, la fatiga o el estado emocional, lo que podría generar variabilidad en los resultados. Se han utilizado herramientas objetivas de medición del dolor, como la Escala Numérica de Dolor (END) para subsanarlo.

Selección de voluntarios sanos: La inclusión de participantes sanos con PGM latentes puede limitar la extrapolación de los resultados a población clínica con dolor. Para mitigar este sesgo, el presente estudio se plantea como fase preliminar y se prevé su continuación en sujetos con PGM activos, lo que permitirá contrastar y ampliar la aplicabilidad de los hallazgos.

Limitación del cegamiento: La naturaleza de la intervención impide un doble o triple cegamiento, ya que los participantes han podido percibir diferencias entre técnicas. Para reducir este sesgo, se ha diseñado un estudio a simple ciego, en el que los investigadores y la persona encargada del análisis de los datos han sido cegados respecto a la asignación de los grupos.

Contaminación entre grupos: Existe la posibilidad de que algunos participantes se conozcan y compartan información sobre la intervención recibida. Para reducir este riesgo, se han utilizado salas diferenciadas y horarios escalonados de citación, además de solicitar explícitamente a los participantes que no intercambien información hasta la finalización del estudio.

Pérdida de datos en el seguimiento: Dado que las valoraciones a 24, 48 y 72 horas se han realizado a distancia, se podía producir falta de cumplimiento o recuerdo. Para minimizar este problema, se han establecido recordatorios sistemáticos (mensajes/correo electrónico) para ello.

Efecto placebo en el grupo control: El uso de un grupo control pasivo sin intervención garantiza que cualquier mejora en el grupo de intervención pueda atribuirse al tratamiento, y no solo al efecto placebo. También se ha mantenido al grupo control sin intervención terapéutica adicional para minimizar estos efectos.

6.7 ESTIMACIÓN DE LA MUESTRA

De acuerdo con las recomendaciones de García-García et al. (15) al tratarse de un estudio piloto se ha establecido un tamaño muestral de 30 sujetos por grupo, lo que supone un total de 120 participantes.

6.8 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos fueron exportados a una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel® 2016. El análisis de datos se realizó con el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS® 29.00, IBM), empleando un intervalo de confianza del 95% y considerando estadísticamente significativos todos los valores con una $p < 0,05$.

Las estadísticas descriptivas empleadas para resumir los datos de las variables continuas se presentaron como media (desviación estándar). Las variables categóricas se presentaron como números absolutos y/o porcentajes de frecuencia relativa.

La normalidad de las distribuciones se evaluó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La comparación de variables categóricas se evaluó con la prueba de chi-cuadrado. Las variables cuantitativas se evaluaron con la prueba t de Student para muestras independientes. La comparación de variables de tres grupos se usó el análisis ANOVA para las variables paramétricas y la prueba Kruskal-Wallis para las no paramétricas. En los casos donde se han encontrado diferencias significativas con las pruebas ANOVA se han analizado post hoc con la corrección de Bonferroni.

Para el análisis de resultados se han recodificado datos con el objetivo de obtener valores para el análisis estadístico. Se calculó la pérdida de fuerza postintervención mediante la resta de la puntuación a los 5 minutos de la intervención (inmediata) menos la puntuación antes de la intervención (basal).

7. RESULTADOS

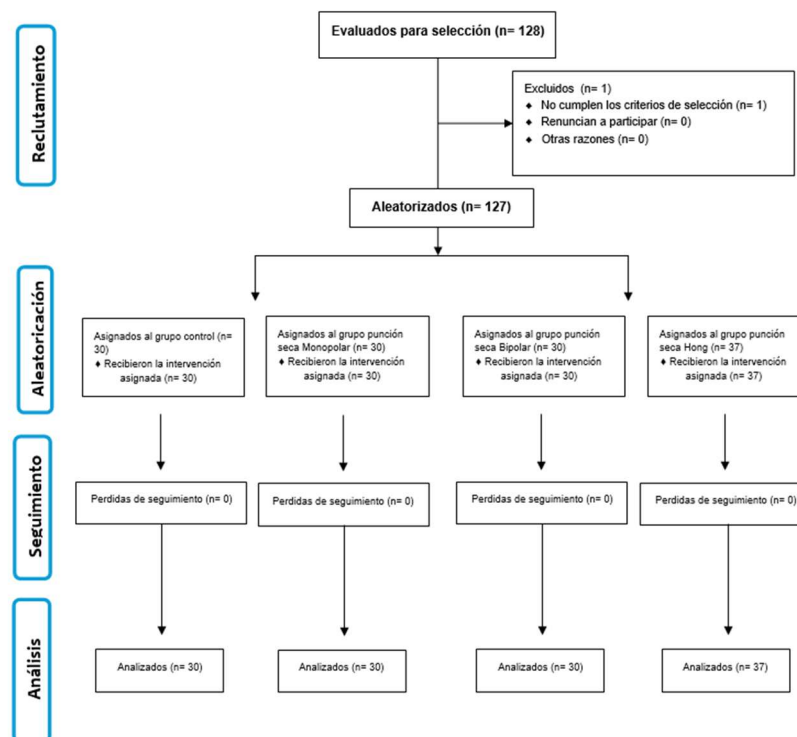
En primer lugar, se describe la muestra, las características individuales y los valores basales de los participantes. A continuación, se muestran los resultados principales, se han analizado los efectos de las distintas intervenciones con punción sobre las variables principales que son la intensidad y duración del dolor postpunción, la fuerza de prensión manual y el rango articular en flexión de dedos y muñeca. Posteriormente, se han analizado los efectos de las intervenciones sobre las variables secundarias que son la comodidad y tolerabilidad percibidas, la interferencia del dolor postpunción en las AVD y los síntomas asociados durante la aplicación de la técnica.

7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACION

7.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Un total de 136 participantes se inscribieron voluntariamente al estudio. De ellos, 128 realizaron la valoración inicial, sin embargo 1 no cumplía los criterios de elegibilidad porque estaba tomando medicación analgésica. Finalmente, 127 participantes fueron aleatorizados a uno de los 4 grupos de intervención: control, punción seca Monopolar, punción seca Bipolar y punción seca de Hong. (Figura 1)

Figura 1: Diagrama de flujo de los participantes del estudio.



7.1.2 CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES Y VALORES BASALES DE LA POBLACIÓN

La muestra final estuvo compuesta por 127 participantes de los cuales 56 eran hombres (44,09%) y 71 mujeres (55,91%). La edad media fue de 21,08 años y (DE = 2,77). En cuanto a la lateralidad, 112 participantes eran diestros (88,19%) y 15 zurdos (11,81%).

Se analizaron los valores basales de la población antes de la intervención. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguna de las variables evaluadas (balance articular y fuerza de prensión manual), ya que en todos los casos se obtuvieron valores $p > 0,05$. Estos resultados indican la homogeneidad de los grupos.

Dado que la intervención se realizó sobre puntos gatillo miofasciales (PGM) latentes, ninguno de los participantes presentaba dolor en la valoración basal, ya que su presencia consistía en un criterio de exclusión. Del mismo modo, tampoco se observaron limitaciones en las actividades de la vida diaria (AVD) por este mismo motivo.

Tabla 1: Valores basales de rango articular y fuerza de prensión manual según grupo de intervención.

		Grupo de intervención	Media	Significación entre grupos
Rango Articular en flexión de muñeca y dedos pre-intervención en grados	Extremidad dominante	Control	115,23 (3,00)	0,328
		PS Monopolar	115,57 (11,08)	
		PS Bipolar	117,50 (8,94)	
		Hong	113,41 (10,22)	
	Extremidad no dominante	Control	117,27 (4,12)	0,419
		PS Monopolar	116,70 (12,28)	
		PS Bipolar	120,37 (11,59)	
		Hong	116,14 (11,77)	
Fuerza de prensión manual pre-intervención en Kg	Extremidad dominante	Control	33,50 (10,92)	0,258
		PS Monopolar	28,73 (15,87)	
		PS Bipolar	27,73 (15,48)	
		Hong	30,46 (15,32)	
	Extremidad no dominante	Control	25,33 (4,15)	0,930
		PS Monopolar	25,57 (14,72)	
		PS Bipolar	25,23 (13,45)	
		Hong	26,97 (13,66)	

Rango articular y fuerza de prensión se representan como medias (desviación estándar). Para análisis estadístico, se utilizan prueba ANOVA para muestras independientes que cumplan

distribución normal; y la prueba Kruskal-Wallis cuando no la cumplían. Se consideran resultados estadísticamente significativos aquellos con un valor de $p < 0,05$.

7.2 DURACIÓN Y INTENSIDAD DEL DOLOR POST-PUNCIÓN

Se analizaron de forma independiente la **intensidad** y la **duración del dolor post-punción** en distintos momentos temporales.

En relación con la **intensidad del dolor**, inmediatamente tras la intervención los tres grupos de punción presentaron valores significativamente superiores al grupo control ($p < 0,05$). Las medias fueron de 3,81 (2,11) para el grupo Hong, 1,97 (1,47) para el grupo de punción seca bipolar y 1,73 (1,98) para el grupo de punción seca monopolar. Asimismo, se observaron diferencias significativas entre técnicas ($p = 0,003$), siendo la técnica de Hong la que generó mayor dolor.

A las 24 y 48 horas, el patrón se mantuvo con valores significativamente superiores al grupo control en los tres grupos de punción ($p < 0,05$). La técnica de Hong continuó mostrando mayor intensidad de dolor, con diferencias significativas tanto a las 24 horas ($p = 0,012$) como a las 48 horas ($p = 0,017$) frente a la punción monopolar, sin diferencias respecto a la técnica bipolar.

A las 72 horas, no se observaron diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,35$), lo que indica la desaparición del dolor post-punción en todos los participantes.

En cuanto a la **duración del dolor**, se observó una evolución temporal paralela a la intensidad, con una disminución progresiva hasta su desaparición a las 72 horas, sin diferencias significativas entre técnicas en este último punto.

Tabla 2: Duración y intensidad del dolor post-punción según grupo de intervención.

	Grupo de intervención	Media	Significación entre grupos
Dolor postpunción inmediato	Control	0,00 (0,00)	<0,001
	PS Monopolar**	1,73 (1,98)	
	PS Bipolar**	1,97 (1,47)	
	Hong*	3,81 (1,98)	
Diferencia dolor 24h-inmediata	Control	0,00 (0,00)	<0,001
	PS Monopolar**	-1,37 (2,02)	
	PS Bipolar**	-1,23 (1,43)	
	Hong*	-2,81 (2,17)	
Diferencia dolor 48h-24h	Control	0,00 (0,00)	<0,001
	PS Monopolar**	-0,33 (0,66)	
	PS Bipolar*	-0,53 (1,10)	
	Hong*	-0,81 (0,93)	
Diferencia dolor 72h-48h	Control	0,00 (0,00)	0,359
	PS Monopolar	-0,03 (0,18)	
	PS Bipolar	-0,13 (0,62)	
	Hong	-0,16 (0,50)	

Intensidad de dolor se representan como medias (desviación estándar). Para análisis estadístico, se utiliza prueba Kruskal-Wallis para muestras con representación no normal. Se consideran resultados estadísticamente significativos aquellos con un valor de $p < 0,05$. Los símbolos * muestran resultados significativos respecto el grupo control. Los símbolos ** muestran resultados significativos en comparación con el grupo Control y el grupo Hong.

7.3 FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL

En relación con la variable fuerza de prensión manual medida en Kg, en la extremidad dominante se observaron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre grupos ($p < 0,001$). En el análisis por pares, las tres técnicas de punción mostraron diferencias significativas respecto al grupo control ($p = 0,002$ en todos los casos), evidenciando una reducción de la fuerza de prensión inmediatamente post-intervención.

Las variaciones medias registradas fueron de -2,43 (3,69) para el grupo de punción seca monopolar, -3,17 (4,06) para el grupo de punción seca bipolar y -3,08 (3,92) para el grupo punción seca de Hong, siendo la punción seca monopolar la técnica que presentó la menor pérdida de fuerza.

En la extremidad no dominante, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,086$).

Tabla 3: Cambios en la fuerza de prensión manual tras la intervención.

		Grupo de intervención	Media	Significación entre grupos
Diferencia fuerza post-pre-intervención en Kg	Extremidad dominante	Control	-0,20 (1,09)	<0,001
		PS Monopolar*	-2,43 (3,69)	
		PS Bipolar*	-3,17 (4,06)	
		Hong*	-3,08 (3,92)	
	Extremidad no dominante	Control	-0,33 (1,12)	0,086
		PS Monopolar	-1,67 (2,79)	
		PS Bipolar	-1,67 (2,69)	
		Hong	-0,97 (3,57)	

Diferencia fuerza de prensión manual representan como medias (desviación estándar). Para análisis estadístico, se utiliza prueba Kruskal-Wallis para muestras independientes con representación no normal. Se consideran resultados estadísticamente significativos aquellos con un valor de $p < 0,05$. Los símbolos * muestran resultados significativos respecto el grupo control.

7.4 RANGO ARTICULAR EN FLEXIÓN DE DEDOS Y MUÑECA.

En relación con el rango articular en flexión de muñeca y dedos, tras la intervención no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, ni en la extremidad superior dominante ($p=0,707$) ni en la no dominante ($p=0,220$) independientemente de la técnica.

7.5 INCOMODIDAD Y TOLERABILIDAD DURANTE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA.

Con el objetivo de evaluar la experiencia percibida durante la aplicación de la punción, se analizaron las variables incomodidad y tolerabilidad a través de una escala valorada del 1 al 10.

En relación con la incomodidad percibida, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas ($p<0,001$), siendo la técnica de Hong la que generó mayor incomodidad durante su aplicación, con una media de 5,41 (DE = 2,21). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de punción seca monopolar y bipolar.

En cuanto a la tolerabilidad percibida, también se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas ($p<0,001$), siendo nuevamente la técnica de Hong la peor tolerada, con una media de 6,89 (DE = 2,28). Al igual que en la variable anterior, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de electropunción.

Tabla 4: Incomodidad y tolerabilidad percibidas durante aplicación de la técnica.

	Grupo de intervención	Media	Significación entre grupos
Incomodidad percibida	PS Monopolar*	3,40 (2,14)	<i>0,001</i>
	PS Bipolar*	3,20 (1,91)	
	Hong	5,41 (2,21)	
Tolerabilidad percibida	PS Monopolar*	8,80 (1,18)	<i>0,001</i>
	PS Bipolar*	8,87 (1,75)	
	Hong	6,89 (2,28)	

Incomodidad y tolerabilidad se representan como medias (desviación estándar). Para análisis estadístico, se utiliza prueba Kruskal-Wallis para muestras independientes con representación no normal. Se consideran resultados estadísticamente significativos aquellos con un valor de $p<0,05$. Los símbolos * muestran resultados significativos respecto al grupo Hong.

7.6 AFECTACIÓN DEL DOLOR POSTPUNCIÓN EN LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA.

Con el objetivo de analizar el impacto del dolor post-punción sobre las actividades de la vida diaria (AVD), se evaluó la afectación percibida a las 24, 48 y 72 horas tras la intervención.

A las 24 horas postintervención se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,003$). La técnica de Hong fue la que produjo mayor afectación a las AVD en comparación con el grupo control y el grupo de punción seca monopolar, sin diferencias significativas respecto a la técnica bipolar. Las actividades más limitadas en el grupo de Hong fueron las que precisaban de fuerza.

A las 48 horas, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,038$). Las técnicas de Hong y de punción seca bipolar son las dos que producen más afectación a las AVD en comparación con el grupo control y el grupo de punción seca monopolar.

A las 72 horas, no se observaron diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,195$), lo que indica la eliminación en la afectación de las AVD en todos los participantes.

7.7 SÍNTOMAS ASOCIADOS A LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA INVASIVA.

Con el objetivo de analizar los síntomas adversos sobre la punción se evaluaron las técnicas que produjeron los siguientes síntomas: sangrado, hinchazón, descarga eléctrica y hematoma.

En los síntomas inmediatamente post-intervención se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < 0,001$). La técnica de PS bipolar es la que más síntomas produce con 13 sangrados (43,3%) y 1 descarga eléctrica (3,3%). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los otros grupos.

8. DISCUSIÓN

8.1 RESULTADOS MÁS RELEVANTES DE NUESTRO ESTUDIO

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran diferencias estadísticamente significativas entre las distintas técnicas de punción aplicadas sobre puntos gatillo miofasciales latentes del músculo extensor común de los dedos, especialmente en la variable intensidad del dolor postpunción. En términos generales, las técnicas de electropunción seca, tanto bipolar como monopolar, presentaron una mejor tolerancia clínica que la técnica de entradas y salidas rápidas de Hong.

En primer lugar, la técnica de Hong fue la intervención que generó mayor intensidad de dolor inmediatamente después de la aplicación, así como a las 24 y 48 horas posteriores. Por el contrario, los grupos tratados mediante electropunción mostraron valores inferiores de dolor postpunción, siendo especialmente destacable la técnica monopolar, que presentó los valores medios más bajos. A las 72 horas no se observaron diferencias entre grupos, lo que indica que el dolor postpunción fue autolimitado por la evolución propia de la técnica realizada y desapareció progresivamente en todos los participantes. Estos hallazgos coinciden con lo descrito por **Martín-Pintado-Zugasti et al.**, quienes señalaron que el dolor postpunción tras punción seca profunda suele durar menos de 72 horas y tiende a resolverse espontáneamente, lo que respalda la evolución temporal observada en nuestra muestra. (16)

En la misma línea, **Mayoral del Moral et al.** observaron en un ensayo clínico con seguimiento de 72 horas que la sintomatología dolorosa disminuía progresivamente con el paso del tiempo hasta valores mínimos al tercer día. Este comportamiento temporal coincide con nuestros resultados, donde las diferencias entre grupos desaparecieron a las 72 horas. (17)

Asimismo, **Perreault et al.** indicaron que las técnicas con múltiples inserciones rápidas pueden asociarse a mayores niveles de dolor posterior debido al incremento del sangrado local y del daño mecánico tisular. Este planteamiento podría explicar por qué la técnica de Hong mostró peores resultados en comparación con la electropunción en nuestro estudio. (18)

León-Hernández et al. observaron en pacientes con dolor miofascial cervical crónico que la combinación de punción seca y TENS percutáneo reducía el dolor postpunción a corto plazo en comparación con la punción seca aislada (13). Aunque el músculo tratado y la población son diferentes a las de nuestro estudio, sus resultados son concordantes con nuestros hallazgos y refuerzan la posible utilidad de añadir corriente eléctrica para mejorar la tolerancia tras la intervención. A pesar de que la evidencia específica en

electropunción seca aún es limitada, estos resultados podrían afirmar que la punción seca monopolar y bipolar provocan un dolor postpunción de menor intensidad que la Técnica de entradas y salidas de Hong.

La evidencia científica describe la punción seca como una herramienta útil para el tratamiento del síndrome de dolor miofascial y para la mejora funcional muscular a corto plazo. Sin embargo, también se ha señalado que el dolor postpunción constituye uno de los efectos adversos leves más frecuentes tras su aplicación. **Martín-Pintado-Zugasti et al.** remarcaron que esta molestia es habitual tras la punción seca profunda y que puede influir en la adherencia terapéutica si la intensidad es elevada, aspecto clínicamente relevante y coherente con nuestros hallazgos ya que los participantes que recibieron la técnica de Hong refirieron mayor intensidad y duración del dolor postpunción, además de ser la más incómoda y peor tolerada por los participantes. (16)

En relación con la fuerza de prensión manual, las tres técnicas invasivas produjeron una disminución inmediata de la fuerza en la extremidad dominante respecto al grupo control. No obstante, la pérdida fue menor en el grupo de electropunción monopolar, lo que podría indicar una menor interferencia funcional inmediata tras la intervención. Este hallazgo podría relacionarse con una menor irritación periférica inmediata, ya que un menor dolor postpunción suele acompañarse de menor inhibición muscular refleja. (16)

Si bien el dolor postpunción puede ser una de las causas de la disminución de la fuerza muscular en los grupos de punción, la fuerza muscular también está mediada e influida por mecanismos de inhibición y excitación tanto corticales como espinales (19). Asimismo, los mecanismos de inhibición y excitación corticales y espinales también pueden ser influidos por la PS. (20)

Es importante conocer la disminución transitoria de la fuerza muscular después de la punción, ya que en la práctica clínica podemos encontrarnos con deportistas o trabajadores que necesitan reclutar esta fuerza para el correcto desarrollo de su actividad en las horas siguientes a la intervención. En estos casos se recomendaría utilizar otra técnica alternativa o utilizar la que menor disminución de la fuerza provoca, en nuestros hallazgos encontramos que es la técnica de PS monopolar.

Respecto al rango articular en flexión de dedos y muñeca, no se observaron cambios significativos entre grupos. **Espejo-Antúñez et al.** sugiere que en sujetos asintomáticos con PGM latentes el margen de mejora articular inmediata suele ser escaso al no existir una limitación funcional previa clara, coincidiendo con los resultados obtenidos en este estudio. (21)

Por otra parte, **Sante Diciolla et al.** demostraron que la realización de ejercicio terapéutico tras la punción seca puede modificar la percepción del dolor postpunción, lo que refuerza la idea de que esta respuesta clínica depende no solo de la técnica utilizada, sino también de factores moduladores posteriores. Esto ha significado una limitación en nuestro estudio ya que no hemos controlado la realización o no de ejercicio posterior a la intervención con PS. (22)

En relación con la afectación sobre las actividades de la vida diaria, los resultados del estudio muestran que los grupos sometidos a técnicas más dolorosas presentaron una mayor interferencia en tareas habituales que implicaban el uso de la extremidad tratada, como escribir, coger objetos, teclear en el ordenador... Aunque dicha limitación fue transitoria y tendió a resolverse en las primeras 72 horas, este hallazgo tiene relevancia clínica, ya que incluso molestias leves pueden condicionar la funcionalidad inmediata del paciente tras el tratamiento. Hasta el momento, no hemos encontrado evidencia científica específica que analice de forma directa la repercusión de la punción seca sobre actividades cotidianas tras la intervención. La evidencia es escasa, por lo que los resultados del presente estudio aportan información novedosa y relevante en este ámbito.

Del mismo modo, en cuanto a los síntomas posteriores a la intervención, se observaron manifestaciones leves como dolor local, que desaparecieron a las 72 horas como era de esperar por su historia clínica natural anteriormente comentada, sensibilidad a la palpación, sensación de pesadez muscular o molestia durante el movimiento activo. Estos efectos coinciden con los eventos adversos menores descritos habitualmente en la literatura sobre punción seca. **Brady et al.** señalaron que los efectos secundarios más frecuentes tras esta técnica son dolor postratamiento, hematoma leve y sensibilidad local, generalmente sin gravedad clínica y de resolución espontánea. Estos datos respaldan que los síntomas detectados en nuestro estudio forman parte de la respuesta esperable tras procedimientos invasivos musculares. (9)

Aun así, en nuestro estudio se ha evidenciado que la técnica que más reacciones adversas de sangrado ha provocado es la PS Bipolar, lo cual no concuerda con nuestra idea de que la técnica de entradas y salidas rápidas de Hong, por su daño mecánico a los tejidos, podría provocar más sangrado. Este hecho podría explicarse por la diferencia en la aplicación técnica de las diferentes intervenciones. Como podemos observar en el Anexo 4, tanto en la técnica de Hong como en la PS monopolar, el investigador aplicó una compresión firme sobre la banda tensa con el objetivo de fijarla para su punción y provocar una isquemia local transitoria de los tejidos subyacentes de forma que se

pueda minimizar el sangrado. Sin embargo, en la técnica de PS bipolar, una vez introducidas las dos agujas y conectadas a la corriente se retira la compresión manual y se dejan las agujas libres durante 15 minutos. (Anexo 4)

Aunque la técnica de PS bipolar ha sido la que más reacciones adversas de sangrado ha provocado, no ha sido la técnica que mayor dolor postpunción ha producido ya que esta ha sido la técnica de Hong. Por lo que es posible que el dolor postpunción no esté directamente correlacionado con el nivel de sangrado como apuntaba **Butler et al** (23). El hecho que la técnica de Hong haya habido menor sangrado no implica que no haya habido mayor daño tisular, **Santafe et al.** observó que hay daño tisular con la técnica de entradas y salidas de Hong. Como indicábamos antes, quizás sangró menos la técnica de Hong por la compresión durante la técnica. Sería interesante desarrollar futuras líneas de investigación que den luz a los factores implicados en la intensidad y duración del dolor postpunción. (24)

Otra hipótesis a barajar es que al aplicar una corriente TENS genere un efecto analgésico añadido que ayude a mitigar el dolor postpunción. **Leon Hernandez et al.** encontró que aplicando una corriente tipo TENS después de la punción, disminuye el dolor a corto plazo. Aunque el protocolo de aplicación y el músculo tratado son diferentes, los resultados concuerdan y pueden ser extrapolables a nuestros hallazgos de que la electropunción produce menor dolor. (13)

Asimismo, estudios previos han relacionado la provocación repetida de respuestas de espasmo local con una mayor irritación tisular. **Perreault et al.** cuestionaron la obtención sistemática de respuestas de espasmo local como imprescindible para lograr buenos resultados clínicos, sugiriendo que técnicas menos agresivas podrían ser igualmente eficaces y mejor toleradas. Por nuestra parte, sería interesante disponer de más evidencia al respecto puesto que hay otras intervenciones como la electropunción seca, que de demostrarse igual de efectivas que la técnica de Hong, presentan ventajas como ser menos dolorosas y mejor toleradas. (17)

En relación con el número de respuestas de espasmo local, **Martín-Pintado-Zugasti et al.** encontraron que un mayor número de inserciones y respuestas evocadas se asociaba con mayor dolor postpunción durante la semana posterior. De forma concordante, en nuestro estudio las técnicas de electropunción se obtuvo 1 sola REL, mientras que en la técnica de Hong se produjeron múltiples REL, siendo esta última la que generó un mayor dolor postpunción. (25)

En conclusión, los resultados apoyan parcialmente la hipótesis inicial planteada, ya que la electropunción seca mostró menor intensidad de dolor postpunción y una tendencia a menor pérdida de fuerza respecto a la técnica de Hong.

8.2 FORTALEZAS DEL ESTUDIO

Entre las principales fortalezas del estudio destaca el diseño experimental aleatorizado con cuatro grupos diferenciados, incluyendo grupo control y tres modalidades de intervención. Esta estructura permitió comparar los efectos secundarios de la punción frente a no intervención, asimismo, también las diferencias específicas entre técnicas invasivas.

Otra fortaleza relevante fue la separación de investigadores para la valoración, intervención y análisis, reduciendo el riesgo de sesgo de observación. Del mismo modo, se utilizaron variables objetivas y ampliamente empleadas en investigación clínica, como dinamometría manual, goniómetro y escala numérica de dolor, herramientas frecuentes en ensayos previos sobre punción seca y función muscular.

Además, el tamaño muestral alcanzado fue elevado para tratarse de un estudio experimental, lo que mejora la consistencia interna y la capacidad comparativa entre grupos.

En último lugar, una fortaleza en este estudio es el hecho de incluir la técnica de PS monopolar utilizando el pointer, ya que es una práctica muy utilizada en clínica pero no hay apenas publicaciones que la evalúen.

8.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Pese a los hallazgos obtenidos, el estudio presenta diversas limitaciones. En primer lugar, la muestra estuvo compuesta por sujetos jóvenes y sanos con puntos gatillo latentes, lo que limita la extrapolación directa de los resultados a población clínica con dolor miofascial activo. Estudios realizados en pacientes sintomáticos muestran respuestas clínicas distintas, generalmente con mayor margen de mejora funcional y analgésica. (26)

Otra limitación fue la imposibilidad de realizar un doble ciego debido al tipo de intervención realizada, ya que los participantes podían percibir diferencias entre técnicas. Asimismo, variables subjetivas como el dolor o la percepción funcional pueden verse condicionadas por expectativas, experiencia previa o sensibilidad individual.

Además, otra limitación ya comentada anteriormente, no hemos controlado la realización o no de ejercicios o estiramientos después de la intervención con PS.

Como futuras líneas de investigación, sería de interés replicar este protocolo en pacientes con puntos gatillo activos, deportistas o población laboral expuesta a sobreuso del miembro superior. También resultaría útil comparar diferentes parámetros de estimulación eléctrica, como frecuencia, duración e intensidad, para optimizar los protocolos de electropunción seca.

8.4 APLICABILIDAD CLÍNICA

Desde una perspectiva clínica, los resultados sugieren que la electropunción seca podría ser una alternativa interesante cuando se pretende minimizar el dolor postpunción y reducir la afectación funcional inmediata tras el tratamiento.

La pérdida de fuerza transitoria observada inmediatamente después de la intervención, es un factor a tener en cuenta especialmente si el paciente tiene que realizar alguna actividad física que implique una alta demanda sobre el músculo tratado. Puede resultar relevante en pacientes tratados antes de realizar una competición deportiva o una actividad laboral que implique una alta demanda.

La técnica monopolar, al requerir un tiempo breve de aplicación y presentar resultados favorables en dolor y fuerza, podría ofrecer además ventajas importantes en consulta, reduciendo tiempo asistencial y mejorando la eficiencia del tratamiento.

Por otro lado, la técnica de Hong continúa siendo una opción válida y ampliamente utilizada por su capacidad para provocar respuestas de espasmo local. Sin embargo, estudios previos han mostrado que un mayor número de respuestas de espasmo local puede acompañarse de mayor dolor postpunción, lo que coincide con nuestros resultados y sugiere individualizar su uso según tolerancia del paciente. (25)

En definitiva, la incorporación de modalidades de electropunción seca podría ampliar el abanico terapéutico del fisioterapeuta, permitiendo seleccionar técnicas más precisas, mejor toleradas y adaptadas a las necesidades del paciente.

9. CONCLUSIONES

Las técnicas de electropunción han demostrado ser menos dolorosas respecto a la técnica de punción con Hong ya que se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos inmediatamente post-intervención, a las 24 y 48 horas. Además, se comprobó la desaparición del dolor post-intervención a las 72h en todos los grupos de intervención.

Las técnicas de punción seca producen una disminución transitoria de la fuerza de prensión manual inmediatamente después de la intervención con diferencias estadísticamente significativas respecto al grupo control.

No se observaron cambios relevantes en el rango articular en flexión de muñeca y dedos en ninguno de los grupos tras la intervención.

La técnica peor tolerada ha sido la técnica de Hong con diferencias estadísticamente significativas.

Se observaron diferencias estadísticas en cuanto a la dificultad para realizar las AVD siendo la técnica de Hong la que más dificultad produjo respecto al grupo control y grupo de PS monopolar.

La técnica de PS bipolar fue la que produjo más síntomas inmediatamente después de la punción, presentando un mayor número de sagrados tras la intervención especialmente relevante y estadísticamente significativos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Simons DG, Travell JG, Simons LS. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
2. Lucas KR, Polus BI, Rich PA. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. *J Bodyw Mov Ther*. 2004;8(3):160–6.
3. Lucas KR, Rich PA, Polus BI. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded arm elevation: the effect of latent myofascial trigger points. *Clin Biomech*. 2010;25(8):765–70.
4. Dommerholt J, Fernández-de-las-Peñas C. *Trigger point dry needling: an evidence and clinical-based approach*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2013.
5. Shah JP, Danoff JV, Desai MJ, Parikh S, Nakamura LY, Phillips TM, et al. Biochemicals associated with pain and inflammation near myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(1):16–23.
6. Hong CZ. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point: the importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil*. 1994;73(4):256–63.
7. Gattie E, Cleland JA, Snodgrass S. The effectiveness of trigger point dry needling for musculoskeletal conditions: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(3):133–49.
8. Navarro-Santana MJ, Sánchez-Infante J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Martín-Casas P, Plaza-Manzano G. Effects of trigger point dry needling on pain and function: an umbrella review. *Phys Ther*. 2020;100(3):442–53.
9. Brady S, McEvoy J, Dommerholt J, Doody C, O'Sullivan C. Adverse events following trigger point dry needling: a prospective survey. *J Man Manip Ther*. 2014;22(3):134–40.
10. Tekin L, Akarsu S, Durmuş O, Çakar E, Dinçer Ü, Kıralp MZ. The effect of dry needling in myofascial pain syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rheumatol*. 2013;32(3):309–15.

11. Dunning J, Butts R, Mourad F, Young I, Flannagan S, Perreault T. Electrical dry needling: a systematic review. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(5):699–715.
12. Kim J, Lee S, Kim Y. Effects of intramuscular electrical stimulation combined with dry needling on post-needling soreness: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(6):1024–8.
13. León-Hernández, Jose V., Aitor Martín-Pintado-Zugasti, Laura G. Frutos, Isabel M. Alguacil-Diego, Ana I. de la Llave-Rincón, y Josue Fernandez-Carnero. «Immediate and short-term effects of the combination of dry needling and percutaneous TENS on post-needling soreness in patients with chronic myofascial neck pain». *Brazilian Journal of Physical Therapy* 20, n.º5 (2016): 422-31.
14. Fernández-de-Las-Peñas C, Dommerholt J. International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: a Delphi study. *Pain Med.* 2018;19(1):142–150. doi:10.1093/pm/pnx207
15. García-García JA, Reding-Bernal A, López-Alvarenga JC. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investig educ médica* [Internet]. 2013;2(8):217–24.
16. Martín-Pintado-Zugasti A, Mayoral del Moral O, Gerwin RD, Fernández-Carnero J. Post-needling soreness after myofascial trigger point dry needling: current status and future research. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(4):941-946. doi:10.1016/j.jbmt.2018.01.003
17. Mayoral O, Martín-Pintado Zugasti A, Rodríguez-Fernández ÁL, García-Muro F, López-López A, Mesa-Jiménez J, et al. Effects of spray and stretch on postneedling soreness and sensitivity after dry needling of a latent myofascial trigger point. *PM R.* 2015;7(12):1315-1323. doi:10.1016/j.pmrj.2015.06.012.
- Perreault T, Dunning J, Butts R. The local twitch response during trigger point dry needling: Is it necessary for successful outcomes? *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(4):940-947. doi:10.1016/j.jbmt.2017.03.008.
18. Perreault T, Dunning J, Butts R. The local twitch response during trigger point dry needling: Is it necessary for successful outcomes? *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(4):940-947. doi:10.1016/j.jbmt.2017.03.008.
19. Takarada Y. Enhancing human strength via neural modulation: mechanisms of maximal voluntary contraction and translational interventions. *Front Physiol.* 2025;16:1695665. doi:10.3389/fphys.2025.1695665.

20. Melzack R. Myofascial trigger points: relation to acupuncture and mechanisms of pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 1981;62(3):114–117.
21. Espejo-Antúnez L, Tejeda JF, Albornoz-Cabello M, Rodríguez-Mansilla J, de la Cruz-Torres B, Ribeiro F, et al. Dry needling in the management of myofascial trigger points: a systematic review of randomized controlled trials. *Complement Ther Med.* 2017;33:46-57. doi:10.1016/j.ctim.2017.06.003.
22. Diciolla NS, Pérez-Clemente C, Cámara-Caballero M, Matienzo-Barreto A, Real-Rodríguez A, Torres-Lacomba M. Efficacy of exercise on postneedling soreness: a randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2021;10(23):5527. doi:10.3390/jcm10235527.
23. Butler DS, Moseley GL. Explicando el dolor. Adelaide: NOI Group; 2003. (versión española: *Rev Soc Esp Dolor.* 2010;17(3):94-95).
24. Santafé MM, Domingo A, Mayoral O, Monterde S. Neuromuscular damage and repair after dry needling in mice. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:260806. doi:10.1155/2013/260806
25. Martín-Pintado-Zugasti A, Fernández-Carnero J, León-Hernández JV, Calvo-Lobo C, Beltrán-Alacreu H, Alguacil-Diego I, et al. Post-needling soreness and tenderness after different dosages of dry needling of an active myofascial trigger point in patients with neck pain: a randomized controlled trial. *PM R.* 2018;10(12):1311-1320. doi:10.1016/j.pmrj.2018.05.015
26. Hakim IK, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, Ezzati K, Bagheri R. The effect of dry needling on the active trigger point of upper trapezius muscle: eliciting local twitch response on long-term clinical outcomes. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(5):717–724. doi:10.3233/BMR-181286.

11. ANEXOS

Anexo 1

Formulario Postintervención Inmediato

Gracias por participar en este estudio. Ahora vamos a realizar un breve formulario para hacer un seguimiento después de la intervención.

Ten en cuenta que, al enviar este formulario, no se recogerán automáticamente datos personales como tu nombre o dirección de correo electrónico, a menos que decidas proporcionarlos voluntariamente.

* Obligatoria

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. ID Participante *

2. Dolor postpunción inmediatamente postintervención *

Valore su percepción del dolor postpunción en una escala del 0 al 10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ausencia de dolor

Peor dolor imaginable

3. Fuerza de prensión manual *

Dinamómetro de mano en kg

4. Rango articular *

Rango de movimiento con goniómetro de dos brazos en grados

5. Incomodidad percibida durante la aplicación de la técnica invasiva *

Valore el nivel de incomodidad durante la aplicación de la punción en una escala del 0 al 10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Muy cómodo

Muy incómodo

6. ¿Cómo de tolerable ha sido la aplicación de la técnica invasiva? *

Valore como de tolerable ha sido la aplicación de la técnica en una escala del 0 al 10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada tolerable, no lo podía aguantar

Muy tolerable

7. ¿Ha tenido usted algún síntoma de los siguientes durante la aplicación de la técnica?^{***}
Puede ser durante la aplicación o después de su aplicación

- ☐ Sangrado
- ☐ Hematoma
- ☐ Hinchazón
- ☐ Mareo
- ☐ Descarga eléctrica o escalofrío
- ☐ Otras

8. ¿Desea realizar algún comentario respecto a la aplicación de la técnica?

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

 Microsoft Forms

Anexo 2

¡Te necesitamos! ¡Participa en nuestro estudio!

¡Bienvenido/a y muchas gracias por participar en nuestro estudio! Antes de comenzar con el cuestionario, te proporcionamos la información clave de nuestro proyecto de investigación y el documento de consentimiento informado. Es importante que leas esta información y firmes el consentimiento para continuar.

Título del estudio:

Efectos de la punción seca y de la electropunción seca en puntos gatillo miofasciales latentes del extensor común de los dedos en el dolor postpunción, la fuerza y la movilidad: estudio piloto.

Datos de contacto del investigador principal:

Carlos Giménez Donoso

 carlos.gimenez@urv.cat

 606240249

Puedes acceder a la hoja de información a través del siguiente enlace:

<file:///G:/M%20unidad/4P%20Fisio/TEG/Formularis%20TEG/Hoja%20Consentimiento%20Informado%20Electropunci%C3%B3n%20Vibraci%C3%B3n%2023.10.2025.pdf>

Una vez que hayas revisado la información y firmado el consentimiento informado, podrás acceder al cuestionario, el cual nos permitirá recopilar datos relevantes para el desarrollo del estudio. ¡Agradecemos mucho tu tiempo y tu compromiso con esta investigación!

Ten en cuenta que, al enviar este formulario, no se recogerán automáticamente datos personales como tu nombre o dirección de correo electrónico, a menos que decidas proporcionarlos voluntariamente.

Sección

- He leído la hoja de información al participante sobre el estudio, de la cual se me ha entregado una copia. He podido realizar preguntas y resolver mis dudas sobre el estudio y mi participación.
- Comprendo mi participación en el estudio de acuerdo con lo expresado en la hoja de información al participante y las respuestas a mis preguntas, así como los riesgos y beneficios que implica.
- Acepto que mi participación es voluntaria y doy libremente mi consentimiento para participar en el estudio.
- Sé que puedo retirarme en cualquier momento de la participación en el estudio sin que esto me cause ningún perjuicio.
- Estoy informado sobre el tratamiento que se realizará de mis datos personales. Este consentimiento informado será guardado en los sistemas de información propios de la Universitat Rovira i Virgili instalados en su red informática aplicándose las medidas de seguridad de la información establecidas por el Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, que regula el Esquema Nacional de Seguridad.

Posteriormente:

1. Nombre y apellidos *

2. DNI o NIF *

3. Correo electrónico *

4. Numero de contacto (teléfono móvil) *

5. Autorizo el acceso y uso de mis datos conforme a las condiciones establecidas en la hoja de información al participante del estudio *

☐ Si

☐ No

6. Autorizo la difusión de mis datos personales junto con la publicación de los resultados del estudio *

☐ Si

☐ No

7. Una vez la investigación haya finalizado, los datos obtenidos pueden ser de interés para otros estudios relacionados. Con respecto a esto, se presentan las siguientes opciones: *

☐ Si autorizo el uso de los datos en otros proyectos de investigación relacionados.

☐ No autorizo el uso de los datos en otros proyectos de investigación relacionados.

8. Para expresar este consentimiento, el participante firma en fecha *

9. Y lugar *

10. Esta hoja de consentimiento, aceptando participar en el estudio *

☐ Sí acepto participar

☐ No acepto participar

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

 Microsoft Forms

Anexo 3



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Edifici Rectorat
Carrer de l'Eixample,
s/n 43001 - Tarragona
Tel. +34 977 558021
Fax +34 977 558022
www.urv.cat

HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE_VERSIÓN_1_26_09_2025

TÍTULO DEL ESTUDIO

Efectos de la punción seca y de la electropunción seca en puntos gatillo miofasciales latentes del extensor común de los dedos en el dolor postpunción, la fuerza y la movilidad: estudio piloto.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Carlos Giménez Donoso - carlos.gimenez@urv.cat - +34 606 24 02 49 - Centre Tecnològic de Nutrició i Salut (Av. de la Universitat, 1, Planta 1, Unitat de Fisioteràpia, 43204 Reus, Tarragona).

CENTRO

Unitat de Fisioteràpia - Departament de Medicina i Cirurgia - Facultat de Medicina i Ciències de la Salut – Universitat Rovira i Virgili (URV)

INTRODUCCIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre el estudio de investigación en el que se le invita a participar.

Este estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación con medicamentos del Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili.

Nuestra intención es que reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y decidir si quiere o no participar en este estudio. Por este motivo, lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir. Adicionalmente, le informamos que usted es libre de consultar con las personas que considere oportuno antes de decidir sobre su participación en el estudio.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Tiene que saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento.



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es comparar el efecto de la electropunción seca frente a la punción seca con técnica de entradas y salidas rápidas de Hong sobre la intensidad y duración del dolor postpunción en el tratamiento de puntos gatillo latentes.

El estudio se realizará de forma presencial en las instalaciones de la Universitat Rovira i Virgili (URV), con seguimiento virtual de síntomas mediante herramientas digitales institucionales (Microsoft 365 - Forms). No existe financiación externa para este proyecto. La duración total para cada participante será de 3 días y el inicio del estudio está previsto para marzo de 2026.

Si decide participar, será asignado aleatoriamente a uno de los cuatro grupos de estudio. En la sesión inicial presencial (aprox. 60 minutos), un fisioterapeuta valorará sus síntomas y realizará el tratamiento con aguja según el grupo asignado. Si procede, se le realizará una técnica consistente en la introducción de una aguja filiforme estéril de un solo uso y/o se le conectará corriente eléctrica de baja intensidad. En todos los casos se utilizarán agujas estériles de un solo uso y se aplicarán medidas de asepsia estándar. La intervención la realiza personal fisioterapeuta cualificado.

Valoraciones y seguimiento.

Antes del tratamiento se efectuará una valoración inicial (preguntas, medidas y tests validados guiados por un investigador). Después de la sesión, se realizará un seguimiento domiciliario durante 3 días a través de cuestionarios diarios en línea, donde se registrarán la intensidad y duración del dolor postpunción y otros síntomas relacionados.

Al participar, usted se compromete a asistir a la sesión presencial inicial (evaluación y tratamiento), disponer de un dispositivo con conexión a Internet para responder a los cuestionarios diarios durante 3 días y completar dichos cuestionarios conforme a las indicaciones del equipo investigador.

Durante su participación no serán necesarias visitas médicas programadas; únicamente seguirá las instrucciones del equipo investigador y responderá a los cuestionarios. Si apareciera algún síntoma que requiriera valoración clínica, se le indicarán las pautas a seguir. La información recogida se tratará de forma confidencial, y usted podrá retirarse en cualquier momento sin necesidad de justificar su decisión.



BENEFICIOS Y RIESGOS

Los beneficios esperados son tanto para la comunidad científica y la práctica clínica, como para los participantes.

Para la comunidad científica y la práctica clínica: Este ensayo generará evidencia comparativa sobre la intensidad y la duración del dolor postpunción y otros efectos adversos leves asociados a dos modalidades de tratamiento sobre puntos gatillo latentes (punción seca con técnica de Hong y electropunción seca). Esta información ayudará a orientar la elección de la técnica en clínica, priorizando aplicaciones con menor intensidad de efectos adversos y mejor tolerabilidad.

Para los participantes: Es posible que no obtenga una mejoría clínica directa derivada de su participación. No obstante, el seguimiento estrecho de síntomas durante 3 días puede favorecer la detección y manejo precoz de posibles molestias postpunción.

Los riesgos se corresponden con los propios de las técnicas de punción seca (con o sin estimulación eléctrica):

Frecuentes y generalmente leves: Dolor o molestia local durante o después del procedimiento (habitualmente 24–72 h), sensibilidad a la palpación, pequeños hematomas o leve sangrado en el punto de punción. En algunos casos, puede haber aumento transitorio del dolor antes de la mejoría.

Infrecuentes: Reacción vasovagal (mareo intenso o lipotimia).

Raras pero relevantes: Infección local (por contaminación de la piel o del material), lesión de estructuras profundas (nervios, vasos) o hematomas de mayor tamaño.

Para minimizarlo, se usarán agujas estériles, de un solo uso y medidas de asepsia estándar y será aplicado por fisioterapeutas cualificados y entrenados en estas técnicas. Si aparecieran signos compatibles con una complicación, se activarán los circuitos de valoración clínica pertinentes.

La participación no conlleva compensación económica ni gastos para los participantes.



CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

Toda la información recopilada sobre las personas participantes en el marco de este estudio se mantendrá estrictamente confidencial y con aplicación de las correspondientes medidas de seguridad que garanticen, además de su confidencialidad, su integridad, disponibilidad, autenticidad y trazabilidad.

Los datos personales recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y sólo el investigador principal o sus colaboradores podrán relacionar estos datos con los participantes. Nunca se identificará a las personas participantes en ningún informe, presentación ni publicación que surja de este estudio. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna persona, excepto cuando sea requerido por el Comité de Ética al que se somete el estudio con el fin de comprobar los datos y procedimientos del estudio.

Para el tratamiento de los datos se utilizarán los sistemas de información propios de la Universitat Rovira i Virgili instalados en su red informática aplicándose las medidas de seguridad de la información establecidas por el Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, que regula el Esquema Nacional de Seguridad. Posteriormente, para analizar los datos se utilizará una hoja de cálculo del programa Microsoft Office Excel® 2016, para posteriormente, ser analizados con el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (SPSS® 29.00, IBM) para Windows®.

El personal investigador del estudio se compromete a cumplir la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, además del Reglamento (UE) n.º 2016/679, del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en cuanto al tratamiento de datos personales, y firmará un compromiso de participación y confidencialidad.

La finalidad del tratamiento de los datos es la participación en el estudio de acuerdo con el consentimiento de la persona participante.

La persona participante podrá interrumpir su participación en el estudio retirando su consentimiento en cualquier momento, sin que sea necesaria su justificación. En este caso, los datos no se podrán eliminar para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables en el estudio, pero sí que quedarán codificadas de forma que no sea posible vincularlas a su persona.



INFORMACIÓN AMPLIADA SOBRE EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

De conformidad con el que dispone la legislación vigente en materia de protección de datos aplicable en la Universitat Rovira i Virgili (URV) y publicada en el apartado "Legislación aplicable" del espacio "Protección de datos de carácter personal" de la Sede Electrónica (<https://seuelectronica.urv.cat/rgpd/>), se pone en conocimiento de las personas interesadas la información siguiente:

a) ¿Quién es el responsable del tratamiento de sus datos?

• Identificación	Universitat Rovira i Virgili CIF: Q9350003A
• Dirección postal	Carrer de l'Escorxador, s/n 43003 Tarragona
• Datos de contacto de los DPD	DPD – Delegats de protecció de dades de la URV Correu electrònic: dpd@urv.cat

b) ¿Qué datos personales tratamos y con qué finalidad?

Los datos personales son tratados con el fin de participar en el proyecto de investigación en los términos que se describen a la hoja de información al participante. En el supuesto de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizados para esta finalidad siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.

c) ¿A qué destinatarios se comunicarán sus datos?

En el marco del tratamiento mencionado, sus datos no se ceden a terceros salvo que exista obligación legal o se indique expresamente en la hoja de información al participante.

d) ¿Qué medidas de seguridad aplicamos en el tratamiento de sus datos?

La Universidad se responsabiliza de aplicar las medidas de seguridad y el resto de obligaciones derivadas de la legislación de protección de datos de carácter personal, de acuerdo con el Esquema Nacional de Seguridad, Real Decreto 3/2010.



En este sentido, La Universitat Rovira i Virgili se ha dotado de una Política de Seguridad que puede ser consultada a la sección sobre "Legislación y normativa" de la página web de la Universidad dentro de "Normativa propia" y "Otras normas", <http://www.urv.cat/ca/universitat/normatives/altres-normes/>.

Adicionalmente, a la Hoja de información al participante se concretan algunas medidas de seguridad específicas que se tendrán en cuenta durante la realización del estudio.

e) ¿Cuáles son los derechos de los interesados?

El interesado tiene derecho a acceder a sus datos personales; a pedir la rectificación de los datos inexactos; a solicitar la cancelación y supresión; a oponerse al tratamiento, incluida la elaboración de perfiles; a limitar hasta una fecha determinada el tratamiento de sus datos; y a la portabilidad de las mismas en formato electrónico.

La persona participante puede interrumpir su participación en el estudio retirando su consentimiento en cualquier momento, sin dar explicaciones. En este caso, los datos no se podrán eliminar para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables en el estudio, pero no será posible vincularlas a su persona.

Podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación y portabilidad mediante comunicación escrita, detallando motivadamente la solicitud, dirigida al Registro General (Calle del Matadero, s/n, 43003 de Tarragona) o mediante su presentación al Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica a <https://seuelectronica.urv.cat/registre.html>.

Así mismo, le informamos que tiene derecho a presentar una reclamación ante la Autoridad Catalana de Protección de Datos mediante el mecanismo que establezca. Puede consultar más información a <https://apdcat.gencat.cat/ca/inici>.

Finalmente, le informamos que podrá solicitar información relacionada con la protección de datos personales mediante correo electrónico a nuestros delegados de protección de datos a la dirección del dpd@urv.cat.

f) ¿Cuánto tiempo conservaremos sus datos?

El periodo de conservación de los datos es de 5 años una vez finalizada el estudio, salvo que la hoja de información al participante establezca un periodo diferente. En cualquier caso, se conservarán los datos hasta la revocación del consentimiento por parte de la persona interesada.

Anexo 4

DATOS_Preintervención

En este formulario se recogerán los datos del paciente necesarios para realizar la valoración inicial previa a la intervención del estudio.

* Obligatoria

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. ID Participante *

2. Fecha de valoración *

3. Edad (años) *

4. Sexo biológico *

☐ Mujer

☐ Hombre

5. Información clínica *

- ☐ PGM latente en el extensor común de los dedos del antebrazo dominante
- ☐ No presenta ninguna patología en la extremidad superior
- ☐ No presenta ningún episodio de dolor en la extremidad superior (últimos dos meses)
- ☐ No presenta contraindicaciones para la aplicación de la técnica de punción seca (belonefobia, trastornos de la coagulación, embarazo, etc.)
- ☐ Presenta trastornos neurológicos diagnosticados que afectan a la percepción del dolor o función neuromuscular en la región de interés (esclerosis múltiple, neuropatías periféricas, etc.)
- ☐ Presenta cuadros de dolor crónico (fibromialgia)
- ☐ Consumo habitual (semanalmente) de medicación antiélgica (antiinflamatorios, opiáceos, etc.)
- ☐ Ninguna de las anteriores respuestas

6. Grados de rango articular en flexión de muñeca. *

7. Grados de rango articular en extensión de muñeca. *

8. Fuerza muscular con dinamometría de prensión palmar. *

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.



Anexo 5

Técnica de entradas y salidas de Hong: El procedimiento que siguió el investigador durante la aplicación de la técnica se basaba en una primera palpación general del musculo extensor común de los dedos en busca de zonas de más tensión y/o dolor percibidos tanto por el paciente como por el investigador. Una vez delimitada esa zona, el investigador hacia una palpación más específica en busca de bandas tensas, donde se buscaban PGM latentes. Una vez encontrado el PGM latente, el investigador fijaba la banda tensa con la ayuda de los dedos índice y corazón de la mano izquierda e introducía la aguja de 0.25 x 25 milímetros con la mano derecha. Al tratarse de la técnica de Hong, manteniendo la banda tensa fijada y presionándola, se realizaban 20 entradas en busca de provocar respuestas de espasmo local.

Electropunción seca monopolar: El procedimiento que siguió el investigador durante la aplicación de la técnica se basaba en una primera palpación general del musculo extensor común de los dedos en busca de zonas de más tensión y/o dolor percibidos tanto por el paciente como por el investigador. Una vez delimitada esa zona, el investigador hacia una palpación más específica en busca de bandas tensas, donde se buscaban PGM latentes. Una vez encontrado el PGM latente, el investigador fijaba la banda tensa con la ayuda de los dedos índice y corazón de la mano izquierda e introducía la aguja de 0.25 x 25 milímetros con la mano derecha. Al tratarse de la técnica de electropunción seca monopolar, manteniendo la banda tensa fijada y presionándola, se procedió a buscar una respuesta de espasmo local. Una vez conseguida mediante la ayuda de un Pointer Plus Excel-II se aplicó una corriente TENS durante 3 minutos con una frecuencia de 2 Hz y una anchura de pulso de 220 milisegundos. Se subió la intensidad de la corriente hasta conseguir contracciones visibles y no dolorosas del extensor de los dedos.

Electropunción seca bipolar: El procedimiento que siguió el investigador durante la aplicación de la técnica se basaba en una primera palpación general del musculo extensor común de los dedos en busca de zonas de más tensión y/o dolor percibidos tanto por el paciente como por el investigador. Una vez delimitada esa zona, el investigador hacia una palpación más específica en busca de bandas tensas, donde se buscaban PGM latentes. Una vez encontrado el PGM latente, el investigador fijaba la banda tensa con la ayuda de los dedos índice y corazón de la mano izquierda e introducía la aguja de 0.25 x 25 milímetros con la mano derecha. Al tratarse de la técnica de electropunción seca bipolar, manteniendo la banda tensa fijada y presionándola, se procedió a buscar una respuesta de espasmo local con una de las agujas con una angulación de unos 45 grados respecto el musculo. Una vez introducida la primera aguja había provocado la respuesta de espasmo local, que actuaba como polo negativo, se colocó un parche adhesivo conectado al polo positivo separado un centímetro de la aguja. Se aplicó una corriente TENS durante 15 minutos con una frecuencia de 2 Hz y una anchura de pulso de 120 milisegundos. Se subió la intensidad de la corriente hasta conseguir contracciones visibles y no dolorosas del extensor de los dedos.

Anexo 6

Formulario Postintervención 24h

Gracias por participar en este estudio. Ahora vamos a realizar un breve formulario para hacer un seguimiento después de la intervención.

Ten en cuenta que, al enviar este formulario, no se recogerán automáticamente datos personales como tu nombre o dirección de correo electrónico, a menos que decidas proporcionarlos voluntariamente.

* Obligatoria

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. ID Participante *

2. Dolor postpunción a las 24h postintervención *

Valore su percepción del dolor postpunción en una escala del 0 al 10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ausencia de dolor

Peor dolor imaginable

3. ¿Ha tenido usted algún síntoma de los siguientes durante la aplicación de la técnica?

Puede ser durante la aplicación o después de su aplicación

- ☐ Sangrado
- ☐ Hematoma
- ☐ Hinchazón
- ☐ Mareo
- ☐ Descarga eléctrica o escalofrío
- ☐ Otras

4. Interferencia del dolor postpunción en sus actividades cotidianas *

Valore el nivel de interferencia en las actividades de la vida cotidiana durante el dolor postpunción en una escala de 0 a 10 en las últimas 24h

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ninguna interferencia
en mi vida cotidiana

No he podido realizar
las actividades de mi
vida cotidiana

5. ¿Qué actividades se han visto afectadas?

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.



Anexo 7

Formulario Postintervención 48h

Gracias por participar en este estudio. Ahora vamos a realizar un breve formulario para hacer un seguimiento después de la intervención.

Ten en cuenta que, al enviar este formulario, no se recogerán automáticamente datos personales como tu nombre o dirección de correo electrónico, a menos que decidas proporcionarlos voluntariamente.

* Obligatoria

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. ID Participante *

2. Dolor postpunción a las 48h postintervención *

Valore su percepción del dolor postpunción en una escala del 0 al 10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ausencia de dolor

Peor dolor imaginable

e

3. ¿Ha tenido usted algún síntoma de los siguientes durante la aplicación de la técnica?

Puede ser durante la aplicación o después de su aplicación

- ☐ Sangrado
- ☐ Hematoma
- ☐ Hinchazón
- ☐ Mareo
- ☐ Descarga eléctrica o escalofrío
- ☐ Otras

4. Interferencia del dolor postpunción en sus actividades cotidianas *

Valore el nivel de interferencia en las actividades de la vida cotidiana durante el dolor postpunción en una escala del 0 al 10 en las últimas 48h

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ninguna interferencia
en mi vida cotidiana

No he podido realizar
las actividades de mi
vida cotidiana

5. ¿Qué actividades se han visto afectadas?

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

 Microsoft Forms

Anexo 8

Formulario Postintervención 72h

Gracias por participar en este estudio. Ahora vamos a realizar un breve formulario para hacer un seguimiento después de la intervención.

Ten en cuenta que, al enviar este formulario, no se recogerán automáticamente datos personales como tu nombre o dirección de correo electrónico, a menos que decidas proporcionarlos voluntariamente.

* Obligatoria

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. ID Participante *

2. Dolor postpunción a las 72h postintervención *

Valore su percepción del dolor postpunción en una escala de 0 a 10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ausencia de dolor

Peor dolor
imaginable

3. ¿Ha tenido usted algún síntoma de los siguientes durante la aplicación de la técnica?

Puede ser durante la aplicación o después de su aplicación

- ☐ Sangrado
- ☐ Hematoma
- ☐ Hinchazón
- ☐ Mareo
- ☐ Descarga eléctrica o escofofrio
- ☐ Otras

4. Interferencia del dolor postpunción en sus actividades cotidianas *

Valore el nivel de interferencia en las actividades de la vida cotidiana durante el dolor postpunción en una escala de 0 a 10 en las 48 horas 72h

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ninguna interferencia
en mi vida cotidiana

No he podido realizar
las actividades de mi
vida cotidiana

5. ¿Qué actividades se han visto afectadas?

...

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

 Microsoft Forms