



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador de Lesiones Osteomioarticulares : Un Scoping Review

Estudiante: Padilla , Tomas

Legajo: 25199

Director/es: Molina, Lucrecia

Año De Entrega : 2025

Trabajo Final de Integración para acceder al título de la licenciatura de kinesiología y
fisiatría.

Índice

Índice.....	2
1. Agradecimientos.....	4
2. Resumen.....	7
2.1. Palabras claves.....	7
3. Abstract.....	8
4.1 Keywords:.....	8
5. Abreviaturas.....	8
6. Introducción.....	9
6.1 Planteamiento del Problema.....	10
6.2 Justificación.....	11
6.3 Preguntas de Investigación.....	12
6.4 Objetivo General.....	12
6.5 Objetivos Específicos.....	12
6.6 Antecedentes.....	13
7. Marco teórico.....	14
7.1 Sistema muscular.....	14
7.2 Contracción muscular.....	15
7.3 Propiedades musculares.....	16
7.3.1 Contractilidad.....	16
7.3.2 Extensibilidad.....	16
7.3.3 Elasticidad.....	16
7.3.4 Viscoelasticidad.....	16
7.3.5 Excitabilidad o Irritabilidad.....	17
7.3.6 Plasticidad.....	17
7.3.7 Tonicidad.....	17
7.4 Propiocepción.....	17
7.4.1 Mecanismos propioceptivos.....	18
7.4.2 Huso muscular.....	18
7.4.3 Órgano tendinoso de Golgi.....	19
7.5 Rango de Movimiento (ROM).....	19
7.6 Alteraciones osteomusculares.....	20
7.7 Dolor.....	20
7.7.1 Tipos de dolor.....	20
7.8 Efectividad Clínica.....	21
7.9 Técnicas FNP.....	21
7.9.1 Postdescarga:.....	22
7.9.2 Irradiación.....	23
7.9.3 Inducción sucesiva.....	23

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

7.9.4 Inervación recíproca (inhibición recíproca).....	23
7.10 Procedimientos para la utilización de técnicas FNP.....	23
7.10.1 Resistencia.....	23
7.10.2 Irradiación y refuerzo.....	24
7.10.3 Contacto manual	24
7.10.4 Posición y mecánica del cuerpo:.....	24
7.10.5 Estimulación verbal :.....	25
7.10.6 Vista.....	25
7.10.7 Tracción y aproximación.....	25
7.10.8 Estiramiento.....	26
7.10.9 Sincronismo.....	26
7.11 Aplicación de las técnicas FNP.....	27
7.11.1 Iniciación rítmica.....	28
7.11.1.1 Descripción de la técnica.....	28
7.11.2 Combinación De Isotónico.....	29
7.11.2.1 Descripción De Técnica.....	29
7.11.3 Inversiones de los agonistas.....	30
7.11.3.1 Descripción de la técnica.....	31
7.11.4 Estiramiento repetido (contracciones repetidas).....	31
7.11.4.1 Descripción de la técnica.....	32
7.11.5 Estiramiento repetido durante el recorrido.....	32
7.11.5.1 Descripción de la técnica.....	33
7.11.6 Contracción relajación.....	33
7.11.6.1 Descripción de la técnica.....	34
7.11.7 Mantener-relajar (hold-relax).....	34
7.11.7.1 Descripción de la técnica.....	35
7.12 Grupo etario de aplicación.....	35
7.13 Beneficios fisiológicos de la aplicación de FNP.....	36
8. Material y Métodos.....	37
8.1 Planificación de la investigación.....	37
8.2 Desarrollo del proceso.....	38
8.2.1 Tipo de estudio y diseño de investigación.....	38
8.2.1.1 De Inclusión.....	38
8.2.1.2 De Exclusión.....	39
8.2.2 Consentimiento informado y aspectos éticos.....	40
8.2.3 Materiales.....	40
8.2.4 Bases de datos consultados.....	40
8.2.5 Extracción y Análisis de Datos.....	42
9. Resultados:.....	44
9.1 Selección de estudios.....	44
10. Discusión.....	66
11. Conclusión.....	69
11.1 Limitaciones del estudio.....	70

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

11.2 Líneas para futuras investigaciones.....	71
12. Referencias (APA 7.^a edición).....	72

1. Agradecimientos

El camino que me ha traído hasta la finalización de esta tesis y el cierre de esta etapa tan significativa como lo es la carrera de Kinesiología no ha sido un trayecto solitario. Ha estado profundamente marcado por la presencia, el apoyo, la paciencia y el amor de muchas personas que, de una forma u otra, han dejado huella en mi vida personal y profesional. A cada uno de ellos, les dedico estas palabras de agradecimiento, sabiendo que ninguna expresión escrita alcanzará a reflejar la magnitud de lo que siento.

En primer lugar, quiero agradecer profundamente a mi familia, el pilar esencial sobre el que se ha sostenido mi formación. Gracias a mis padres Luis y Elena, que con esfuerzo, sacrificio y amor incondicional me brindaron siempre las herramientas necesarias para que pudiera crecer, aprender y desarrollarme como persona y como profesional. Gracias por confiar en mí incluso en mis momentos de duda, por escucharme, por contenerme y por enseñarme que los logros son más significativos cuando se comparten.

A mi pareja Lucila, gracias por ser sostén en los momentos de mayor cansancio y frustración, por estar ahí en silencio cuando lo necesité y por darme el empujón justo cuando sentía que no podía más. Gracias por acompañarme con paciencia, sin exigencias, sabiendo que este proceso era importante para mí. Tu presencia y amor ha sido un refugio y motor para mí, no puedo imaginar este recorrido sin vos a mi lado. Por cada beso y abrazo en cada momento difícil, por ser la calma después de la tormenta.

A mis amigos y amigas, que supieron comprender mis tiempos, que me esperaron sin reproches y celebraron cada pequeño avance como si fuera propio. Gracias por las palabras de ánimo, los mensajes inesperados de aliento, los mates compartidos y los abrazos sinceros. Ustedes hicieron que todo fuera más llevadero y me recordaron que, incluso en los momentos más difíciles, siempre hay lugar para la alegría y el disfrute.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Un agradecimiento especial a mi compañera Valentina Pilquiman ,que fue mas que una amiga una hermana en este camino,mucho de mi crecimiento personal y académico se lo debo a ella y a cada noche en el quincho ,donde estudiamos hasta poder cumplir nuestro sueño.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a los docentes y formadores que me guiaron durante estos años de carrera. A aquellos que compartieron su conocimiento con pasión, que supieron transmitir no solo contenidos teóricos, sino también una mirada humana, ética y comprometida de la profesión. Gracias por desafiarme a pensar, a cuestionar, a investigar, y por confiar en mi potencial incluso cuando yo mismo/a lo ponía en duda. En especial, quiero destacar a Lucrecia Molina que me acompañó durante el desarrollo de esta tesis: su orientación, sugerencias y disponibilidad fueron fundamentales para que este trabajo llegara a concretarse. Agradezco cada devolución, cada corrección, y sobre todo, el respeto con el que trataron mis ideas.

Con cada paso que dé como profesional de la Kinesiología, llevaré conmigo el aprendizaje compartido, la calidez recibida y el compromiso de devolver, desde mi lugar, todo lo que me fue dado. Esta tesis es también de ustedes.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares: Un Scoping Review

2. Resumen

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) es una técnica terapéutica basada en la estimulación de los receptores propioceptivos con el fin de mejorar el rendimiento neuromuscular y la funcionalidad articular. Aunque su uso ha sido ampliamente documentado en el ámbito de la rehabilitación neurológica, su aplicación en el tratamiento de disfunciones del sistema osteomioarticular aún presenta evidencia limitada y poco sistematizada.

El objetivo de este trabajo fue analizar críticamente la efectividad clínica de las técnicas de FNP en pacientes con diferentes alteraciones musculoesqueléticas, considerando variables como el dolor, el rango de movimiento (ROM) y la fuerza muscular. Para ello, se llevó a cabo una revisión de la literatura de estudios publicados entre 2015 y 2025, seleccionando diez investigaciones que cumplieran con los criterios establecidos.

Los resultados obtenidos indican que la FNP genera efectos positivos en la reducción del dolor, mejora la amplitud articular y contribuye al fortalecimiento muscular en diferentes contextos clínicos. No obstante, se identificaron importantes limitaciones metodológicas entre los estudios, como la falta de estandarización en los instrumentos de evaluación, la diversidad de diseños y la heterogeneidad de las poblaciones estudiadas, lo que dificulta la generalización de los resultados.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Se concluye que la FNP representa una estrategia terapéutica válida dentro del abordaje kinésico de las disfunciones osteomioarticulares. Sin embargo, se requiere de mayor evidencia científica, basada en estudios metodológicamente robustos, que permita establecer protocolos específicos y facilitar su aplicación clínica.

2.1. Palabras claves

Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, Ejercicio de estiramiento, Dolor, Adultos

3. Abstract

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) is a therapeutic technique based on the stimulation of proprioceptive receptors with the goal of enhancing neuromuscular performance and joint functionality. Although its use has been widely documented in the field of neurological rehabilitation, its application in the treatment of osteomyoarticular system dysfunctions still presents limited and poorly systematized evidence. The objective of this study was to critically analyze the clinical effectiveness of PNF techniques in patients with various osteomyoarticular disorders, considering variables such as pain, range of motion (ROM), and muscle strength. A literature review of studies published between 2015 and 2025 was conducted, selecting ten investigations that met the established inclusion criteria. The results suggest that PNF produces positive effects on pain reduction, joint mobility improvement, and muscle strengthening in various clinical contexts. However, significant methodological limitations were identified among the studies, including a lack of standardization in assessment tools, a wide range of study designs, and heterogeneity among study populations, which limits the generalizability of the findings. It is concluded that PNF represents a valid therapeutic strategy within the kinesiological approach to musculoskeletal dysfunctions. Nevertheless, further high-quality scientific evidence is needed to establish specific protocols and facilitate its clinical implementation.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

4.1 Keywords:

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, stretching exercise, pain, adults

5.Abreviaturas

- Facilitación neuromuscular Propioceptiva : F.N.P
- Paciente: Pcte
- Rango Óptimo de Movimiento : ROM
- Escala visual Analogica : EVA

6.Introducción

En el ambiente de la rehabilitación y la fisioterapia, las lesiones osteomioarticulares representan un alto grado de prevalencia ,generando un impacto en la calidad de vida de los pacientes. Las lesiones osteomioarticulares abarcan una variedad de trastornos que pueden afectar a un segmento o un miembro completo, las cuales se asocian a dolor, limitación funcional y restricciones en la participación en actividades de la vida diaria. Mayormente, el abordaje suele ser multifocal ,utilizando no solo la fisioterapia sino también el uso de ejercicios ,terapia manual y de ser necesario procedimientos quirúrgicos.

El concepto de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), desarrollado por el doctor Kabat y los fisioterapeutas Knott y Voss a partir de 1947, evoluciona de forma constante y se enriquece con las nuevas investigaciones en los ámbitos de la neurofisiología, el aprendizaje motor y el análisis del movimiento (práctica basada en la evidencia). Sus múltiples principios de facilitación y de tratamiento, así como sus técnicas específicas, permiten evaluar y tratar a los pacientes en las fases aguda y crónica e incluso en rehabilitación, en los diversos ámbitos médicos: medicina del deporte, reumatología, traumatología, ortopedia, pediatría, neurología y geriatría.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

En estos últimos tiempos, las técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) han ganado un creciente interés como un nuevo enfoque terapéutico efectivo y no invasivo. Estas técnicas, están basadas en la estimulación de los mecanismos propioceptivos y neuromusculares, mediante la estimulación de la fascia, buscan mejorar la fuerza, la coordinación y la movilidad de los tejidos afectados, promoviendo así la recuperación funcional y la reducción del dolor. Al ser de carácter dinámico y adaptativo se puede enfocar bien a las necesidades propias del paciente.

En el siguiente trabajo vamos a tener como objetivo analizar los beneficios de la aplicación de técnicas de FNP como opción de tratamiento conservador en lesiones osteomioarticulares, evaluando su eficacia en la mejora de parámetros funcionales, la reducción del dolor y la prevención de recaídas. Al abordar esta temática, se pretende aportar evidencia científica que respalde el uso de estas técnicas en el ámbito clínico, contribuyendo al desarrollo de prácticas de rehabilitación más efectivas y centradas en el paciente.

6.1 Planteamiento del Problema

Las alteraciones osteomusculares significan una limitación en la vida cotidiana de las personas ,generando una incapacidad a la hora de realizar las actividades de la vida diaria. Estas pueden tener tanto un origen somático, neuropático, visceral o nociplástico. Muchas veces trae como consecuencia la disminución del rango de movimiento de una articulación o de la fuerza del mismo segmento. Este trabajo buscará demostrar que la aplicación de las técnicas de F.N.P (facilitación neuromuscular propioceptiva) genera beneficios a la hora de rehabilitar estas alteraciones.

Como indica García et al. (2025) Debido a los resultados positivos verificados en el área de la prevención y la rehabilitación la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva es una técnica efectiva para mejorar la movilidad articular donde se combinan diversos elementos y

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

cuyo objetivo es alcanzar el nivel funcional más alto posible. Su fundamento se encuentra en el enfoque positivo, enfoque funcional, movilización de reservas, tratamiento de la persona en su totalidad y uso de principios de aprendizaje motor y control motor, presentando resultados favorecedores que se pueden aplicar en situaciones que demandan la prevención de lesiones y la rehabilitación de las mismas

La pregunta que guiará esta investigación es: “¿Que evidencias existe que la aplicación de técnicas de FNP generan algún beneficio en las alteraciones osteomusculares?”.

6.2 Justificación

En este trabajo buscaremos encontrar la relevancia que tiene la aplicación de las técnicas de F.N.P en pacientes con alteraciones osteomusculares. Donde el rol de la rehabilitación fisioterapéutica y kinésica es importante para la disminución de la sintomatología de los pacientes .

Las alteraciones osteomusculares generan limitaciones a la hora de realizar las actividades de la vida diaria como a su vez disminuyen la funcionalidad del segmento afectado.

Como kinesiólogos tenemos diferentes herramientas a la hora de abordar estas problemáticas pero según Maicki T(2017) las técnicas FNP resultan más eficaz en términos de reducción del dolor y mantenimiento de la funcionalidad a largo plazo, siendo una opción preferible para el manejo de esta condición.

A su vez Khalid A. Alahmari (2020) dice que las técnicas de FNP, produce mejoras significativas en el equilibrio, la propiocepción, la fuerza y el rango de movimiento, al mismo tiempo que produce una disminución del dolor.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

A partir de lo señalado anteriormente, en este trabajo se buscara investigar los beneficios del tratamiento de aplicación de las técnicas FNP en pacientes con alteraciones del aparato musculoesquelético.

6.3 Preguntas de Investigación

¿Qué evidencia existe sobre la efectividad clínica de la aplicación de técnicas FNP para diversas alteraciones osteomioarticulares?

¿Qué efecto tiene la aplicación de técnicas FNP en pacientes con dolencias osteoarticulares?

¿Cuál es la significancia de las mediciones (pre y post tratamiento)?

6.4 Objetivo General

Analizar y evaluar la evidencia científica disponible sobre los efectos terapéuticos de las técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) en pacientes que presentan disfunciones del sistema osteomioarticular.

6.5 Objetivos Específicos.

- Llevar a cabo una revisión bibliográfica, empleando la estrategia PICO como marco metodológico, con el objetivo de identificar y analizar estudios científicos pertinentes que aborden la aplicación de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) en el tratamiento del dolor y de las disfunciones del sistema musculoesquelético.
- Clasificar los estudios encontrados según la declaración PRISMA.
- Analizar y discernir los resultados encontrados en estudios científicos respecto a la disminución del dolor, el aumento de la fuerza muscular y la

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

mejora del rango de movimiento articular de los segmentos afectados en pacientes sometidos a tratamiento con F.N.P.

- Sintetizar los hallazgos de la literatura existente para determinar la efectividad clínica de la aplicación de las técnicas F.N.P en alteraciones osteomusculares.

6.6 Antecedentes

La rehabilitación fisioterapéutica y kinésica cumple un papel fundamental en la recuperación de personas con alteraciones osteomusculares mayormente de carácter crónico .

La eficacia de un programa de rehabilitación después de una lesión o cirugía a menudo determina el éxito de la función y el rendimiento futuros. Por ejemplo, el rango de movimiento y la potencia muscular deben volver a los niveles normales previos a la lesión, de modo que las actividades funcionales se puedan realizar normalmente como antes de la lesión (Pablo Silviano 2020)

Bruja Wongrat (2016) indicó en su ensayo “ Un ensayo controlado aleatorio sobre los efectos a largo plazo del entrenamiento de facilitación neuromuscular propioceptiva sobre los resultados relacionados con el dolor y la actividad muscular de la espalda en pacientes con dolor lumbar crónico” que la utilización de técnicas FNP genera una reducción significativa en la intensidad del dolor y la discapacidad funcional, y mejoraron la satisfacción del paciente y la calidad de vida relacionada con la salud .

Podemos observar que la aplicación de las técnicas de FNP pueden utilizarse en varios segmentos como puede ser el cervical. Meltem Kaya (2024) concluyó que la FNP podría utilizarse eficazmente para reducir el dolor de cuello y el nivel de discapacidad y mejorar el rango de movimiento cervical, la resistencia de los músculos cervicales y la postura en personas con síndrome de cuello de texto.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

También debemos entender que genera una respuesta a nivel vascular mediante las técnicas de estiramiento , tanto el entrenamiento activo como el pasivo indujeron mejoras similares en la capacidad de dilatación de la arteria braquial, mientras que el primero fue más eficaz para mejorar el flujo sanguíneo de la arteria femoral. El estiramiento pasivo podría utilizarse en personas con movilidad limitada para mejorar la capacidad de respuesta vascular tanto a nivel local como sistémico, como indica Emiliano Cé (2022)

7. Marco teórico

7.1 Sistema muscular

El sistema muscular tiene a los músculos, con sus tendones, que mediante sus contracciones actúan movilizándolo o fijando las partes del cuerpo.

Según Iatarjet (2022) Los músculos son formaciones anatómicas que gozan de la propiedad de contraerse, es decir, de disminuir la longitud bajo el influjo de una excitación. De acuerdo con su situación, pueden distinguirse músculos superficiales y músculos profundos. Los primeros también son llamados músculos cutáneos pues se encuentran situados inmediatamente por debajo de la piel en la tela subcutánea. Están poco desarrollados en el hombre y se los encuentra a nivel de la cara (músculos de la mímica), de la cabeza y del cuello. Los músculos profundos están envueltos por la fascia de revestimiento superficial que constituye su cubierta y los separa de la tela subcutánea. La mayoría de estos se inserta sobre el esqueleto (músculos esqueléticos).

De acuerdo con Hall y Guyton (2021) El músculo es un tejido biológico compuesto por fibras musculares, cuyas células alargadas tienen la capacidad de contraerse en respuesta a estímulos nerviosos y generar movimientos, ya sean voluntarios o involuntarios. Desde el punto de vista anatómico, los músculos están formados por haces de fibras

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

musculares que están recubiertas por una membrana denominada sarcolema. Las fibras musculares se componen de miofibrillas que contiene a los filamentos proteicos de miosina y actina responsables de la contracción muscular. Las miofibrillas componen a la unidad funcional y estructural del músculo esquelético llamada sarcómero que están presentes en cada célula muscular. Este está delimitado por dos líneas Z y, en su interior existe una banda oscura A compuesta por filamentos de actina y miosina y otra banda clara I que, a diferencia de la anterior sólo presenta filamentos de actina. Estos filamentos tienen un papel fundamental durante la contracción y relajación muscular, ya que, durante el proceso de contracción muscular, los filamentos de actina se deslizan hacia el centro del sarcómero superponiendo con los filamentos de miosina produciendo un acortamiento del sarcómero y por ende la contracción muscular. En cuanto la relajación muscular el sarcómero se alarga debido a que los filamentos de actina y miosina no se superponen completamente, quedando así la longitud original del mismo. Cabe destacar que el acortamiento y alargamiento del sarcómero se produce en respuesta a los impulsos nerviosos y una serie de procesos.

7.2 Contracción muscular

De acuerdo con Ibáñez Marín, M. (2022) La contracción muscular es un proceso fisiológico mediante el cual las fibras musculares se ponen en tensión produciendo cambios en la longitud de éstas. Está controlada por el sistema nervioso central y permite producir la fuerza motora. De acuerdo a la resistencia externa aplicada el músculo puede acortarse, alargarse o mantenerse en tensión constante sin modificar la longitud de sus fibras.

Tipos de contracción: Isotónica “dinámica” : El músculo se somete a una tensión constante y diferente a la resistencia a la que se opone produciendo así un movimiento - Concéntrica: El acortamiento del agonista produce movimiento. - Excéntrica: Una fuerza, la gravedad o la resistencia externas producen el movimiento. El alargamiento controlado del agonista frena el movimiento. Estabilización isotónica: la intención del paciente es el

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

movimiento, y una fuerza externa lo frena (usualmente una resistencia). - Isométrica estática: La contracción del músculo permanece con una longitud constante, en ésta no hay movimiento ya que existe un equilibrio entre la fuerza ejercida y la resistencia externa

7.3 Propiedades musculares

El tejido muscular presenta una serie de propiedades fisiológicas que le permiten cumplir funciones esenciales en el movimiento, la postura y la generación de fuerza. Estas propiedades son fundamentales para comprender tanto el desempeño normal como los procesos de rehabilitación y readaptación en la práctica clínica y deportiva.

7.3.1 Contractilidad

La contractilidad es la capacidad que posee el músculo de generar tensión y acortarse frente a un estímulo adecuado. Esta propiedad se produce gracias a la interacción de los filamentos de actina y miosina, generando fuerza activa para el movimiento y el control postural (Guyton & Hall, 2021).

7.3.2 Extensibilidad

La extensibilidad corresponde a la capacidad del músculo de elongarse más allá de su longitud de reposo sin sufrir daño estructural. Esta característica resulta esencial para permitir rangos adecuados de movimiento articular y prevenir lesiones musculotendinosas (Kisner & Colby, 2018).

7.3.3 Elasticidad

La elasticidad se refiere a la facultad del músculo para recuperar su longitud original luego de haber sido estirado. Esta propiedad es posible gracias a los componentes elásticos del tejido conectivo muscular y resulta determinante en la eficiencia mecánica del movimiento (McArdle, Katch, & Katch, 2015).

7.3.4 Viscoelasticidad

El músculo también posee características viscoelásticas, es decir, una combinación de propiedades elásticas y viscosas que permiten responder de manera distinta a fuerzas rápidas y sostenidas. La viscoelasticidad influye en la capacidad de absorción de impactos y en la respuesta adaptativa frente a cargas prolongadas (Nordin & Frankel, 2012).

7.3.5 Excitabilidad o Irritabilidad

La excitabilidad, también denominada irritabilidad, es la capacidad del músculo de responder a un estímulo, generalmente de origen nervioso o eléctrico. Esta propiedad asegura la transmisión neuromuscular necesaria para el inicio de la contracción muscular (Enoka, 2015).

7.3.6 Plasticidad

El tejido muscular presenta un alto grado de plasticidad, entendida como la capacidad de adaptación estructural y funcional frente a distintos estímulos, como el entrenamiento, la inmovilización o el proceso de rehabilitación. Dichas adaptaciones pueden manifestarse en cambios de fuerza, resistencia o en la proporción de fibras musculares (McArdle, Katch, & Katch, 2015).

7.3.7 Tonicidad

La tonicidad hace referencia al grado de contracción parcial y sostenida que presenta el músculo en estado de reposo. Esta propiedad es fundamental para mantener la postura y preparar al sistema musculoesquelético para la acción motora (Guyton & Hall, 2021).

7.4 Propiocepción

La propiocepción es una función sensorial con receptores en la piel, músculos, tendones y articulaciones que llevan información al sistema nervioso central para el control consciente e inconsciente del sentido de la posición, el movimiento de las articulaciones, la fuerza muscular y el equilibrio.(Sánchez et al., 2024)

7.4.1 Mecanismos propioceptivos

Es la capacidad del cuerpo que proporciona información de los mecanorreceptores capsuloligamentosos, los órganos tendinosos de Golgi, los husos musculares y los sensores visuales y cutáneos para contribuir a la estabilidad articular, el equilibrio postural y el control motor. Está controlado por el sistema nervioso central, que recibe retroalimentación de la piel, los tendones, los músculos y los receptores de las articulaciones y, por lo tanto, desempeña un papel clave en la mejora de los resultados postoperatorios y la rehabilitación. Los componentes de la propiocepción incluyen el movimiento espacial (cinestesia) y la posición de las extremidades (sentido de la posición de las articulaciones).

La propiocepción se basa en mecanorreceptores que actúan como transductores que convierten la energía mecánica en impulsos nerviosos eléctricos. El sistema nervioso central analiza la tasa y frecuencia del impulso para interpretar el movimiento y la posición de las articulaciones. Varios estudios han encontrado corpúsculos similares a Ruffini y Pacini, terminaciones nerviosas libres y mecanorreceptores de Golgi dentro de las estructuras capsuloligamentosas

7.4.2 Huso muscular

Es un receptor sensorial propioceptor, situado dentro de la estructura del músculo, que se estimula ante estiramientos lo suficientemente fuertes de éste. Mide la longitud (grado de estiramiento) del músculo, el grado de estimulación mecánica y la velocidad con

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

que se aplica el estiramiento, y manda la información al SNC. Su "función clásica" sería la inhibición de la musculatura antagonista al movimiento producido (relajación del antagonista para que el movimiento se pueda realizar de forma eficaz). Ante velocidades muy elevadas de incremento de la longitud muscular, los husos proporcionan una información al SNC que se traduce en una contracción refleja del músculo, denominada reflejo miotático o de estiramiento, que sería un reflejo de protección ante un estiramiento brusco o excesivo. La información que mandan los husos musculares al SNC también hace que se estimule la musculatura sinergista al músculo activado, ayudando a una mejor contracción (en este hecho se basan algunas técnicas de facilitación neuromuscular empleadas en rehabilitación, como las técnicas de Kabat, en las que se usa el principio de que un músculo preestirado se contrae con mayor fuerza). (Tarantino, 2017)

Por tanto, como resultado de la acción de los husos musculares se obtiene:

- Facilitación de los agonistas.
- Inhibición de los antagonistas.

(Tarantino, 2017)

7.4.3 Órgano tendinoso de Golgi

Es otro receptor sensorial situado en los tendones y se encarga de medir la tensión desarrollada por el músculo. Fundamentalmente, se activa cuando se produce una tensión peligrosa (extremadamente fuerte) en el complejo musculotendinoso, sobre todo si es de forma «activa» (generada por el sujeto y no por factores externos). Sería un reflejo de protección ante excesos de tensión en las fibras musculotendinosas, que se manifiesta en una relajación de las fibras musculares. Así pues, sería el reflejo miotático inverso. Al contrario que el huso muscular, cuya respuesta es inmediata, los órganos de Golgi

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

necesitan un período de estimulación de unos 6-8 segundos para que se produzca la relajación muscular. (Tarantino, 2017)

7.5 Rango de Movimiento (ROM)

El rango de movimiento, o ROM por sus siglas en inglés (Range Of Motion), se refiere al ángulo máximo que se forma entre dos segmentos corporales en relación con un plano de referencia. Este movimiento se lleva a cabo mediante las articulaciones, y se define como la cantidad de grados que una articulación puede recorrer en su desplazamiento (Peña Ayala et al., 2018)

7.6 Alteraciones osteomusculares

Las alteraciones osteomusculares (también conocidas como trastornos musculoesqueléticos) son un grupo de condiciones que afectan a los músculos, huesos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios y otras estructuras que permiten el movimiento del cuerpo y su soporte. Estas alteraciones pueden surgir por múltiples factores como posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, esfuerzo físico excesivo, traumatismos o enfermedades degenerativas.

Estas afecciones pueden presentarse con síntomas como dolor, inflamación, rigidez, pérdida de fuerza, movilidad limitada o sensación de hormigueo, y pueden ser agudas o crónicas. Son comunes en entornos laborales donde se realizan tareas físicas repetitivas o con posturas forzadas, siendo una causa frecuente de incapacidad laboral. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003)

7.7 Dolor

Según la definición propuesta por la International Association for the Study of Pain (IASP, 2020) y adoptada por la OMS, el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada o similar a la que se asocia con daño tisular real o potencial.

7.7.1 Tipos de dolor

. El dolor es una experiencia sensorial y emocional compleja que puede clasificarse de diferentes maneras según su origen fisiopatológico, duración temporal y forma de presentación clínica. Según el Tratado del dolor (De Andrés Ibáñez, 2015), desde el punto de vista fisiopatológico, el dolor puede ser nociceptivo, neuropático o nociplástico. El dolor nociceptivo se origina por la activación de receptores nociceptivos ante un daño tisular real o potencial y puede dividirse en somático (superficial o profundo) y visceral, con características clínicas bien diferenciadas. El dolor neuropático, en cambio, surge como consecuencia de una lesión o enfermedad que afecta el sistema nervioso somatosensorial y se manifiesta a través de síntomas como quemazón, hormigueo o descargas eléctricas. Más recientemente, se ha reconocido el dolor nociplástico, que no puede ser explicado completamente por daño tisular ni lesión del sistema nervioso, y que se asocia a alteraciones en el procesamiento central del dolor, como ocurre en pacientes con fibromialgia. Además, el dolor puede clasificarse según su duración en dolor agudo, de carácter protector y limitado en el tiempo, y dolor crónico, que persiste por más de tres meses y suele involucrar mecanismos de sensibilización central. Finalmente, desde el punto de vista clínico, se describen formas específicas como el dolor referido, el irradiado y el psicógeno, cada uno con características propias que requieren enfoques terapéuticos diferenciados (De Andrés Ibáñez, 2015).

7.8 Efectividad Clínica

La efectividad clínica se refiere al grado en que una intervención sanitaria, como un tratamiento, procedimiento o tecnología, produce el resultado deseado en condiciones reales de práctica clínica, es decir, fuera del entorno controlado de los ensayos clínicos. Evalúa no solo la eficacia teórica de un tratamiento, sino su impacto tangible en la salud de los pacientes en contextos cotidianos y diversos. (Sackett et al., 1996)

7.9 Técnicas FNP

La técnica de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) fue desarrollada en los años 40 por el Dr. Herman Kabat en colaboración con Margaret Knott y Dorothy Voss. Nacida en los Estados Unidos y basada en principios neurofisiológicos, la FNP se orienta a la mejora de la función motora a través de la estimulación de reflejos propioceptivos y el uso de patrones funcionales de movimiento. Su aplicación ha demostrado eficacia tanto en pacientes con afecciones neurológicas como musculoesqueléticas, convirtiéndose en una herramienta clave en la intervención kinésica contemporánea.

Estas son métodos terapéuticos utilizados con el fin de obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores orgánicos. La utilización de un patrón cinético hace posible efectuar contracciones isotónicas e isométricas para reforzar músculos débiles, proporcionar estabilidad y amplitud articular, restablecer la coordinación y el equilibrio y dar mayor velocidad al movimiento

El análisis de la expresión “Facilitación Neuromuscular Propioceptiva” nos brinda una definición clara del método: el aprovechamiento de estímulos de origen superficial (táctiles) y profundo (posición articular, estiramiento de tendones y músculos) para activar el sistema nervioso, el cual, a su vez, regula la función muscular (Viel, 1989).

La PNF es un abordaje integrado: cada tratamiento se enfoca en la persona como una totalidad, no sólo en un segmento de su cuerpo o un problema específico.

Las técnicas de FNP tienen los siguientes principios neurofisiológicos:

7.9.1 Postdescarga:

prolongación del efecto de un estímulo tras su interrupción. Si la intensidad y la duración del estímulo aumentan, la postdescarga también lo hace.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

-Sumación temporal: una sucesión de estímulos débiles (subliminales) que ocurren dentro de un período (breve) se combinan (sumación) para provocar una excitación.

-Sumación espacial: si se aplican en forma simultánea estímulos débiles a diferentes partes del cuerpo, se refuerzan uno a otro (sumación) para causar excitación. Las sumaciones temporal y espacial pueden combinarse para producir una actividad mayor. (Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. 2011. *PNF en la práctica: Una guía ilustrada)

7.9.2 Irradiación.

Expansión y aumento de la fuerza de una respuesta. Sucede cuando el número de estímulos o la fuerza de estos aumentan. La respuesta puede ser de excitación o de inhibición. (Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. 2011. *PNF en la práctica: Una guía ilustrada)

7.9.3 Inducción sucesiva.

Aumento de la excitación de los músculos agonistas después de la estimulación (contracción) de los músculos antagonistas. Las técnicas de inversión de antagonistas utilizan esta propiedad (inducción: estimulación, aumento de la excitabilidad).(Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. 2011. *PNF en la práctica: Una guía ilustrada)

7.9.4 Inervación recíproca (inhibición recíproca).

La contracción de los músculos está acompañada por la inhibición simultánea de los antagonistas. Las técnicas de relajación utilizan esta propiedad. (Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. 2011. *PNF en la práctica: Una guía ilustrada)

7.10 Procedimientos para la utilización de técnicas FNP

7.10.1 Resistencia.

La resistencia aplicada durante una actividad debe adecuarse al estado del paciente y al objetivo terapéutico. Se la denomina resistencia óptima. Esta se utiliza para ayudar a la contracción muscular y al control motor, para aumentar la fuerza y el aprendizaje motor.

Cuando se opone resistencia a una contracción muscular, aumenta la respuesta a la estimulación cortical. La tensión muscular activa que produce la resistencia constituye la facilitación propioceptiva más eficaz. La magnitud de esa facilitación se asocia en forma directa con la intensidad de la resistencia.

La resistencia a las contracciones musculares excéntricas o concéntricas debe ajustarse para que el movimiento se produzca de forma armónica y coordinada. Cuando resistimos una contracción isométrica, la resistencia debe aumentar y disminuir gradualmente de manera que no se produzca ningún movimiento.

7.10.2 Irradiación y refuerzo.

Se define a la irradiación como la propagación de la respuesta a un estímulo. Esta respuesta puede verse como un aumento en la facilitación (contracción) o de la inhibición (relajación) en los músculos sinérgicos y patrones de movimiento. La respuesta aumenta a medida que el estímulo aumenta en intensidad o duración (Sherrington, 1947). Kabat (1961) afirmó que es la resistencia al movimiento la que produce la irradiación, y la propagación de la actividad muscular ocurre en patrones específicos.

7.10.3 Contacto manual .

El contacto manual del fisioterapeuta estimula los receptores de la piel del paciente y otros receptores de presión. Este contacto brinda al paciente información sobre la correcta

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

dirección del movimiento. La mano del fisioterapeuta debe ubicarse para aplicar la presión en sentido contrario al movimiento. Los lados de los brazos y las piernas se consideran superficies neutras y se pueden asir.

7.10.4 Posición y mecánica del cuerpo:

Se logra un control más efectivo de los movimientos del paciente cuando el fisioterapeuta se ubicaba en forma alineada al movimiento deseado. Cuando el fisioterapeuta cambiaba la posición, la dirección de la resistencia cambiaba, así como el movimiento del paciente.

7.10.5 Estimulación verbal :

Las órdenes e indicaciones verbales le dicen al paciente qué hacer y cuándo debe hacerlo. El fisioterapeuta siempre debe tener en mente que la orden se le da al paciente, y a la parte del cuerpo que se está tratando. Las instrucciones preparatorias deben ser claras y concisas, por lo que se deben evitar palabras innecesarias. El sincronismo de las órdenes o las indicaciones es importante para coordinar las reacciones del paciente con las manos y la resistencia del fisioterapeuta.

7.10.6 Vista

El contacto visual entre el fisioterapeuta y el paciente brinda otra vía de comunicación y permite una interacción cooperativa. Busca ayudar al paciente a controlar y corregir la posición y el movimiento.

7.10.7 Tracción y aproximación

La tracción es la elongación del tronco o de una extremidad. Esta se utiliza para: Facilitar el movimiento, especialmente los movimientos de tracción y los anti gravitatorios. Ayudar a la elongación del tejido muscular cuando se utiliza el reflejo de estiramiento.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Resistir algunas partes del movimiento. Por ejemplo, utilizar la tracción al inicio de la flexión del hombro para resistir la elevación de la escápula.

La aproximación es la compresión del tronco o de una extremidad. Esta se utiliza para: Promover la estabilización. Facilitar la carga del peso y la contracción de los músculos antigravitatorios. Facilitar las reacciones de enderezamiento. Resistir algún componente del movimiento. Por ejemplo, utilizar la aproximación al final de la flexión del hombro para resistir la elevación de la escápula.

Existen dos formas de aplicar la aproximación:

+Aproximación rápida: se aplica la fuerza en forma rápida para obtener una respuesta de tipo refleja.

+Aproximación lenta: la fuerza se aplica en forma gradual hasta el límite de tolerancia del paciente.

7.10.8 Estiramiento

La respuesta al estiramiento de un grupo de músculos por parte del fisioterapeuta puede ser el reflejo de estiramiento o solo la estimulación de esos músculos. Sólo deben estirarse los músculos cuando el fisioterapeuta busca facilitar una actividad muscular dinámica. En algunos casos, el estiramiento está contraindicado cuando existe una lesión en músculos, tendones, huesos o articulaciones.

El estímulo facilita al músculo elongado, a los músculos sinérgicos de la misma articulación y a otros músculos sinérgicos asociados .Se obtiene una mayor facilitación mediante la elongación de los músculos sinérgicos de un miembro o del tronco

+Reflejo de estiramiento: El reflejo de estiramiento se obtiene de los músculos que están bajo tensión, ya sea por elongación o por contracción. El reflejo tiene dos

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

partes. La primera es un reflejo espiral de latencia corto, que provoca poca fuerza y carece de importancia funcional. La segunda parte recibe el nombre de respuesta de estiramiento funcional, tiene una latencia mayor pero produce una contracción más poderosa y funcional. Para que el tratamiento sea efectivo se debe resistir la contracción muscular posterior al estiramiento

7.10.9 Sincronismo

El sincronismo es la secuencia de los movimientos. El movimiento normal requiere una secuencia armónica de actividad, y el movimiento coordinado requiere un sincronismo preciso de la secuencia. El movimiento funcional requiere un movimiento coordinado y continuo, hasta terminar la tarea. Normalmente el sincronismo de una actividad es de distal a proximal. El movimiento de una extremidad presupone que la parte central del cuerpo se encuentra estable

+El sincronismo para el énfasis implica cambiar la secuencia normal de los movimientos para poner énfasis especial en un músculo en particular o una actividad deseada.

Kabat (1947) afirmó que impedir el movimiento de un músculo sinérgico fuerte irradia la energía de esa contracción a un músculo más débil. Esta alteración del sincronismo estimula los reflejos propioceptivos de los músculos por medio de la resistencia y el estiramiento. Este se puede realizar de dos maneras:

Impidiendo todos los movimientos de un patrón excepto el que requiere el énfasis. Resistiendo una contracción isométrica o mantenida de los movimientos potentes de un patrón, ejercitando simultáneamente los músculos más débiles. Esta resistencia a la contracción estática bloquea ese segmento, de modo que la denominación que recibe esta resistencia de la contracción es "bloqueo".

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Los procedimientos básicos se combinan para lograr una mejor respuesta por parte del paciente. La utilización de estos es de manera integral.

7.11 Aplicación de las técnicas FNP

El objetivo de las técnicas de PNF es promover el movimiento funcional a través de la facilitación, la inhibición, el fortalecimiento y la relajación de los grupos musculares. Las técnicas utilizan contracciones musculares concéntricas, excéntricas y estáticas. Estas contracciones musculares, con la resistencia adecuada y los procedimientos de facilitación aplicables, se combinan y ajustan para adaptarse a las necesidades de cada paciente.

Podemos diferenciar las técnicas FNP de acuerdo con sus funciones o sus acciones:

7.11.1 Iniciación rítmica

Movimientos rítmicos de un miembro o del cuerpo en el rango deseado que comienzan con un movimiento pasivo y progresan hacia un movimiento activo resistido.

Tienen como objetivo: Ayudar en la iniciación del movimiento y mejorar la coordinación y el sentido del movimiento. Normalizar la velocidad del movimiento, aumentarlo o disminuirlo. Enseñar el movimiento. Ayudar al paciente a relajarse.

Esta se indica cuando : Dificultad en la iniciación del movimiento. Movimientos demasiado lentos o demasiado rápidos. Movimientos sin coordinación o sin ritmo, o sea ataxia o rigidez. Regularizar o normalizar el tono muscular. Tensión general.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

- **7.11.1.1 Descripción de la técnica.** El fisioterapeuta comienza moviendo pasivamente el segmento a tratar en todo el rango de movimiento del mismo, esto lo hace a través de ordenes verbales para indicar el ritmo. (Imagen 1)

Se le pide al pcte que la movilización ahora sea activa en sentido del movimiento deseado. El movimiento de retorno será producido por el fisioterapeuta.

- Por último el fisioterapeuta genera una resistencia en todo el rango de movimiento al ritmo de las ordenes verbales que el da.



Imagen 1.

Técnica de iniciación rítmica. Junquera, I. (n.d.). Qué es el método Kabat, para que sirve y como funciona. FisioOnline. 06/11/2023

7.11.2 Combinación De Isotónico

Se generan contracciones combinadas concéntricas, excéntricas y de estabilización de un grupo de músculos (agonistas) sin relajación. Para el tratamiento, se debe comenzar donde el paciente tiene mayor fuerza o mejor coordinación.

Con esta técnica se busca: Activar el control del movimiento. Coordinación. Aumentar la amplitud de movimiento activa. Fortalecer el segmento a tratar. Entrenamiento funcional en el control excéntrico del movimiento.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Se indica cuando el paciente tiene: Control excéntrico disminuido. Falta de coordinación o capacidad de movimiento en una dirección determinada. Disminución del rango de movimiento activo. Falta de movimiento activo dentro del rango de movimiento.

7.11.2.1 Descripción De Técnica. El fisioterapeuta debe resistir activamente el movimiento del paciente en un rango de movimiento deseado (contracción concéntrica). Al final del movimiento ,se le pide al pte que mantenga la posición (contracción de estabilización). (Imagen 2a)

Una vez que se logra la estabilización,se le pide al pte que regrese a a posición inicial de manera lenta y paulatina (contracción excéntrica). Lo que se busca es que no haya relajación entre las diferentes actividades musculares . Las manos del fisioterapeuta siempre se mantienen en el segmento que se mueve (Imagen 2b)



Imagen 2a y 2b.

Técnica de combinación de isotónicos. Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. (2011). **PNF en la práctica: Una guía ilustrada** (3ª ed.). Editorial Médica Panamericana.

7.11.3 Inversiones de los agonistas.

La inversión de los agonistas es cuando el movimiento activo cambia de un sentido (agonista) al contrario (antagonista) sin pausa o relajación. Esta técnica tiene como objetivo: Aumentar el rango de movimiento activo. Aumentar la fuerza. Desarrollar la coordinación (inversión armónica del movimiento). Evitar o disminuir la fatiga. Aumentar la resistencia. Disminuir el tono muscular.

Se indica cuando hay: Disminución del rango de movimiento activo. Debilidad de los músculos agonistas. Disminución de la capacidad de cambiar el sentido del movimiento. Cuando los músculos ejercitados comienzan a fatigarse. Relajación de los grupos musculares hipertónicos.

7.11.3.1 Descripción de la técnica. El fisioterapeuta resiste el movimiento del paciente en una dirección, usualmente en la que el pcte tiene más potencia o capacidad . Cuando se acerca al final del rango de movimiento,el fisioterapeuta cambia la presa sobre la porción distal del segmento en movimiento y da una indicación verbal para generar el cambio de sentido ofreciendo resistencia en este nuevo sentido. Imagen 3

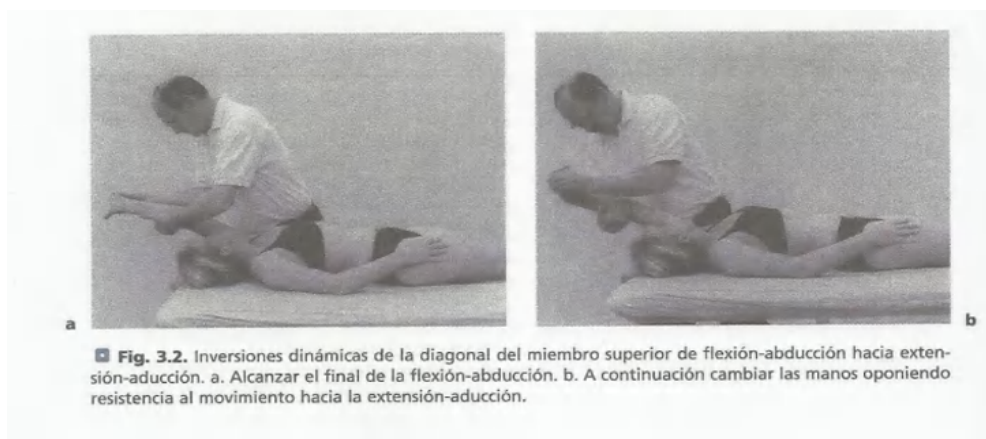


Imagen 3 .

*Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. (2011). *PNF en la práctica: Una guía ilustrada* (3ª ed.). Editorial Médica Panamericana.*

7.11.4 Estiramiento repetido (contracciones repetidas)

Estiramiento repetido desde el inicio del recorrido:

Esta técnica se caracteriza por el reflejo de estiramiento que aparece en los músculos sometidos a tensión por elongación.

Tiene como objetivo:Facilitar la iniciación del movimiento. Aumentar el rango de movimiento activo. Aumentar la fuerza. Evitar o disminuir la fatiga. Guiar el movimiento en la dirección deseada.

La técnica se indica cuando se encuentra: Debilidad. Incapacidad de iniciar el movimiento debido a debilidad o a rigidez. Cansancio. Disminución conocida del movimiento.

Mientras que se contraindica cuando se encuentra: - Inestabilidad articular. -Dolor. - Inestabilidad ósea producida por fracturas u osteoporosis. - Daño en músculos o tendones.

7.11.4.1 Descripción de la técnica. El fisioterapeuta le da la orden verbal preparatoria de cómo realizar el estiramiento. Dar pequeños golpecitos rápidos para estirar los músculos y producir el reflejo de estiramiento

En forma simultánea al estiramiento pedir al pcte que realice contracciones voluntarias del segmento estirado. Una vez terminado se disminuye la tensión paulatinamente.

7.11.5 Estiramiento repetido durante el recorrido

Se caracteriza por el reflejo de estiramiento que aparece en los músculos sometidos a la tensión de una contracción.

Como objetivo tiene: Aumentar el rango de movimiento activo. Aumentar la fuerza. Evitar o disminuir la fatiga. Guiar el movimiento en la dirección deseada.

Se indica para situaciones de: Debilidad. Fatiga. Disminución del movimiento conocida.

Mientras se contraindica en: Inestabilidad articular. - Dolor. Inestabilidad ósea producida por fracturas u osteoporosis. Daño en músculos o tendones

7.11.5.1 Descripción de la técnica. 1) El fisioterapeuta opone resistencia a un patrón de movimiento cuando todos los músculos están contraídos y en tensión. Puede comenzar con un reflejo de estiramiento inicial.

2) Luego de al paciente una orden preparatoria para coordinar el reflejo de estiramiento con mayor esfuerzo por parte del paciente.

3) Al mismo tiempo usted debe elongar (estirar) los músculos aplicando momentáneamente más resistencia.

4) Se le pide al paciente una nueva contracción más fuerte, y usted debe oponer resistencia.

5) Se repite el reflejo de estiramiento para fortalecer la contracción o redireccionar el movimiento a medida que el paciente realiza todo el rango de movimiento.

6) Permítele al paciente moverse antes de realizar el siguiente reflejo de estiramiento

7.11.6 Contracción relajación.

Esta técnica se puede dividir si su aplicación es directa o indirecta sobre el grupo muscular que se busca tratar.

***Tratamiento directo:**

Se basa en una contracción isotónica resistida de los músculos que limitan (antagonistas) seguida de una relajación y de un aumento de la amplitud del movimiento.

Como objetivo esta técnica busca generar un aumento del rango de movimiento.

La técnica debe repetirse hasta que no sea posible lograr mayor amplitud. El ejercicio activo resistido de los músculos agonistas y antagonistas aumentara el rango de movimiento del segmento a tratar.

***Tratamiento indirecto**

La técnica usa la contracción de los músculos agonistas. "No deje que le empuje el brazo hacia abajo, siga empujando hacia arriba"

Se utiliza está abordaje indirecto cuando la contracción de los músculos sea demasiado dolorosa o demasiado débil para considerarse eficaz.

7.11.6.1 Descripción de la técnica. Se le pide al paciente que mueva el segmento corporal hasta el fin del rango de movimiento. Es preferible que se genere una resistencia ligera al movimiento de parte del terapeuta.

El fisioterapeuta le pide al pcte que comience una contracción mas intensa de los músculos limitados (antagonistas). los autores sugieren que esta contracción se mantenga

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

7.11.7 Mantener-relajar (hold-relax)

Como la técnica anterior esta se divide de manera directa o indirecta.

*Directa

Se caracteriza por una contracción isométrica resistida de los músculos antagonistas (músculos acortados) seguida de relajación.

Teniendo como objetivo: Aumentar el rango de movimiento pasivo. Disminuir el dolor

Esta se indica en situaciones de: Disminución en el rango de movimiento. Dolor. Cuando las contracciones isotónicas del paciente son demasiado fuertes para que el fisioterapeuta pueda controlarlas.

Se Contraindica si el paciente es incapaz de hacer una contracción isométrica.

7.11.7.1 Descripción de la técnica: El fisioterapeuta le pide al paciente que realice una contracción isométrica del músculo o patrón limitante (antagonista). Los autores Adler, Beckers y Buck (2014) sugieren que la contracción sea sostenida entre 5 y 8 segundos, mientras que la resistencia debe aumentar levemente. Una vez superado el tiempo sugerido se le pide al pcte que se relaje. Imagen 4



Imagen 4.

Técnica de Hold and Relax. Chiropractic, N. (n.d.). STRETCHING EXERCISE. NOVA CHIROPRACTIC. 18/01/2024

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Toda la información de la descripción de las técnicas fue sacada del libro “Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. 2011. *PNF en la práctica: Una guía ilustrada)”

7.12 Grupo etario de aplicación

Las técnicas de F.N.P se pueden utilizar en distintos rangos etarios.

Según (Shen et al., 2021) la utilización de estas técnicas en adultos mayores con problemas de osteoartritis de rodilla no solo genera una disminución del dolor sino que mejora la propiocepción y equilibra la distribución de la carga entre los compartimentos medial y lateral de la rodilla.

A su vez se puede aplicar en cualquier segmento como puede ser el hombro en síndromes de pinzamiento subacromial , Tahran y Yeşilyaprak (2020) explica que los estiramientos modificados de los hombros, además de un programa de tratamiento, son beneficiosos para los pacientes con esta patología. Tanto los estiramientos cruzados modificados como los estiramientos en posición de reposo son seguros y eficaces para mejorar la movilidad, el dolor y la disfunción del hombro. También como demuestra Maicki et al. (2024) esta técnica puede ser utilizada en cervicalgias generando mejoría del dolor, rango de movimiento y funcionamiento diario.

No necesariamente tenemos que hablar de patologías para ver los efectos de esta técnica. En deportistas jóvenes universitarios Pérez-Bellmunt et al. (2023) demostró que con estiramientos de FNP se genera una ganancia de flexibilidad en los isquiotibiales.

Kruse et al. (2022) indica a su vez que en niños con alteraciones espásticas se logra un aumento del rom del tobillo y a su vez una disminución del dolor a la movilidad.

De esa manera podemos observar que este tipo de técnicas se pueden aplicar en cualquier tipo de paciente y patología, siempre teniendo en cuenta las contraindicaciones de la técnica.

7.13 Beneficios fisiológicos de la aplicación de FNP

La FNP ha demostrado su enfoque terapéutico en la respuesta de los impulsos nerviosos para reclutar músculos a través de la estimulación de los propioceptores, estimulación sensorial y en procesos cognitivos del aprendizaje motor. Esta técnica enmarca los principios de la neurología para potenciar dichas respuestas neuromusculares, es más que método de tratamiento, de acuerdo con sus principios básicos y asistencia en conjunto con técnicas específicas permiten al terapeuta implementar a plan de tratamiento detallado, bien coordinado y con adecuada alineación con las necesidades del paciente (Bertinchamp, 2017).

+Aumento de la flexibilidad y amplitud de movimiento : La FNP estimula los reflejos propioceptivos, promoviendo una mayor elongación muscular.

+Mejora de la fuerza muscular : Al activar los husos musculares y los órganos tendinosos de Golgi, se facilita una mejor contracción muscular.

+Optimización del control neuromuscular : Mejora la coordinación entre grupos musculares agonistas y antagonistas.

+Reducción de la fatiga muscular : Ayuda a la recuperación tras la actividad física al disminuir la tensión muscular.

+Mejor circulación y oxigenación muscular : Favorece el flujo sanguíneo, mejorando la recuperación y el rendimiento muscular.

Según Knott y Voss (2012) en Facilitación Neuromuscular Propioceptiva: Patrones y Técnicas , estas técnicas permiten la activación y coordinación de unidades motoras, promoviendo una mejora en la función motora y la rehabilitación de pacientes con alteraciones neuromusculares.

8. Material y Métodos

8.1 Planificación de la investigación

Las alteraciones osteomusculares son las principales causas de disfunción musculoesquelética, afectando tanto la calidad de vida como la funcionalidad de las estructuras alteradas del pacientes. A pesar de los avances en las terapias convencionales, como la fisioterapia, la gran mayoría no encuentra un alivio a su dolor o a su limitación, por eso en esta investigación buscamos brindar mayor información sobre una herramienta más a la hora de planificar la rehabilitación de los pacientes como son las técnicas de F.N.P.

Se puede encontrar en la bibliografía existente múltiples beneficios a la hora de la aplicación de estas técnicas, pero mayormente se centran en alteraciones neurológicas.

Debido a estas problemáticas se planteó la siguiente pregunta: “¿Qué evidencia existe sobre la efectividad clínica de la aplicación de técnicas FNP para diversas alteraciones osteomioarticulares?”

8.2 Desarrollo del proceso

8.2.1 Tipo de estudio y diseño de investigación

El siguiente estudio es una revisión exploratoria y descriptiva, que sigue un diseño no experimental (Scoping Review). En él, se incluyeron tanto artículos cuantitativos como cualitativos para lograr un análisis de los resultados obtenidos en ellos.

El objetivo es buscar ,encontrar y sintetizar la evidencia disponible sobre la efectividad de las técnicas F.NP en el tratamiento de las alteraciones osteomioarticulares en

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

pacientes adultos. Este tipo de revisión busca aportar una visión integral de la utilización de esta técnica a la hora de la rehabilitación de los pacientes, ya que con los años se cree que es solo para alteraciones neurológicas.

Los artículos que se van a utilizar en este estudio fueron seleccionados según los siguientes criterios:

8.2.1.1 De Inclusión.

Se incluyeron en la presente revisión todos los estudios que cumplieron con los siguientes criterios metodológicos:

- + Artículos clínicos aleatorizados, estudios cuasiexperimentales, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

- + Artículos de acceso gratuito.

- + Artículos con participantes humanos mayores de 18 años, sin restricción de sexo.

- + Artículos con aplicación de técnicas de FNP de manera aislada o combinada con otros abordajes kinésicos o fisioterapéuticos.

- + Artículos con tratamientos convencionales, ejercicios de estiramiento estático, fortalecimiento o intervenciones no activas.

- + Artículos con variables clínicas relacionadas con el dolor, el rango articular (ROM), la fuerza muscular y/o la funcionalidad.

- + Artículos comprendidos entre enero de 2015 y febrero de 2025.

- + Artículos en inglés, español y portugués.

8.2.1.2 De Exclusión.

Se excluyeron los estudios que cumplieron con alguno de los siguientes criterios:

- + Artículos con acceso restringido
- + Región geográfica Asia, África y Oceanía.
- + Artículos que se centran en poblaciones neurológicas puras (por ejemplo, pacientes con accidente cerebrovascular o parálisis cerebral).
- + Artículos en lenguas distintas al inglés, español o portugués.
- + Artículos duplicados

Estas decisiones metodológicas se documentaron en la hoja de registro PRISMA (Fig 1) , asegurando la trazabilidad y reproducibilidad del proceso de búsqueda y selección.

8.2.2 Consentimiento informado y aspectos éticos

Al tratarse de una revisión bibliográfica, no se requirió consentimiento informado ni la aprobación de un comité de ética para la recolección de datos, dado que no se trabajó con sujetos humanos ni se realizaron intervenciones directas.

No obstante, los estudios originales incluidos en esta revisión declararon haber obtenido las aprobaciones éticas correspondientes y el consentimiento informado de sus participantes, conforme a los lineamientos de investigación en seres humanos establecidos por cada institución.

8.2.3 Materiales.

Para este trabajo se utilizaron los siguientes materiales :

- notebook lenovo idea pad slim 3
- herramienta de microsoft word 2019
- herramienta de microsoft excel 2019

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

- lapicera bic
- papel
- tablet acer a10

8.2.4 Bases de datos consultados.

Para la búsqueda bibliográfica se realizó una exploración exhaustiva y reproducible en las bases de datos PubMed, PEDro y SciELO, seleccionadas por su relevancia y fiabilidad en el ámbito de la Kinesiología, la Fisioterapia y las Ciencias de la Salud.

La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando descriptores MeSH (Medical Subject Headings) y términos libres combinados mediante operadores booleanos (“AND”, “OR” y “NOT”). Con el fin de garantizar la reproducibilidad, todas las ecuaciones y los resultados obtenidos en cada base se registraron en una planilla de control (Tabla 1).

Es importante aclarar que, durante el proceso de búsqueda, fue necesario adaptar los términos MeSH en cada base de datos (Tabla 1) , dado que la utilización de una misma ecuación no arrojaba resultados equivalentes o pertinentes. Por ejemplo, en PubMed se emplearon combinaciones como “Exercise Therapy”[MeSH] AND “Muscle Stretching Exercises”[MeSH] AND “Pain Measurement”, mientras que en PEDro se utilizaron términos más específicos como “Proprioceptive Neuromuscular Facilitation” AND “Pain”, y en SciELO se recurrió a palabras clave en español (“facilitación neuromuscular propioceptiva” AND “dolor”). Esta variabilidad permite maximizar la sensibilidad de la búsqueda y asegurar la inclusión de artículos relevantes según la estructura y los algoritmos propios de cada base.

Asimismo, se limitaron los resultados a artículos publicados entre 2015 y 2025, en inglés, español o portugués, y con acceso gratuito al texto completo, con el objetivo de favorecer la transparencia y la posibilidad de replicar el procedimiento por parte de otros

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

investigadores sin barreras económicas. Se excluyeron investigaciones realizadas en regiones con contextos clínicos o demográficos marcadamente distintos (Asia, África y Oceanía), con el objetivo de reducir el sesgo cultural y sanitario y priorizar estudios provenientes de América y Europa, cuyos sistemas de rehabilitación y formación kinésica son comparables con el contexto latinoamericano.

La combinación de estas estrategias permitió obtener un conjunto de artículos metodológicamente pertinentes, garantizando la validez, exhaustividad y reproducibilidad de la búsqueda.

Tabla 1			
Base de datos consultadas			
Base de datos	Término Mesh	Resultados de las búsquedas	Fecha de consulta
Pubmed	"Exercise Therapy"AND "Muscle Stretching Exercises" OR "Muscle Spindles" AND "Pain Measurement"	34	22 de febrero del 2025
scielo	"Facilitacion neuromuscular propioceptiva" AND "Dolor"	1	22 de febrero del 2025
PEDro	"Muscle Stretching Exercises" AND "pain"	45	23 de febrero del 2025

8.2.5 Extracción y Análisis de Datos

La extracción y el análisis de los datos se realizaron de acuerdo con las recomendaciones metodológicas de la guía PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews) propuesta por Tricco et al. (2018), y con los lineamientos del Joanna Briggs Institute (JBI, 2020). Estas directrices proporcionan un marco estandarizado para la realización de revisiones de alcance (Scoping Reviews), garantizando la transparencia, reproducibilidad y validez del proceso.

La elección de un diseño tipo Scoping Review se justificó por el objetivo exploratorio y de mapeo de la evidencia de esta investigación, que busca describir, comparar y sintetizar la información existente sobre la efectividad de las técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) en el tratamiento conservador de lesiones osteomusculares, sin pretender establecer relaciones de causalidad ni realizar un metaanálisis cuantitativo. Este enfoque permite identificar vacíos de conocimiento, analizar la diversidad metodológica de los estudios disponibles y orientar futuras líneas de investigación, aspectos que no serían posibles mediante una revisión sistemática tradicional.

Una vez finalizada la búsqueda en las bases de datos seleccionadas, los artículos recuperados se exportaron a una hoja de cálculo en Microsoft Excel 2019 (tabla 1), donde se registraron las siguientes variables: autor/es, año de publicación, diseño metodológico, características de la muestra, tipo de intervención, grupo comparador, variables de resultado y principales hallazgos.

La extracción, identificación y selección de los artículos se realizó conforme a las pautas metodológicas pactadas por el diagrama PRISMA de manera manual y doblemente verificada, con revisión independiente de dos etapas: (1) lectura de títulos y resúmenes y (2) lectura completa para confirmar la elegibilidad. Las discrepancias se resolvieron con asesoramiento metodológico de la directora de tesis, lo que permitió minimizar sesgos de selección y garantizar la fiabilidad de los datos.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo y comparativo agrupando los artículos según la variable principal analizada (dolor, rango articular y fuerza muscular). Se aplicó una síntesis narrativa de los hallazgos, integrando coincidencias, diferencias y vacíos de evidencia entre los estudios revisados. No se efectuó metaanálisis estadístico, debido a la heterogeneidad de los diseños, las poblaciones y las medidas de resultado, coherentemente con la naturaleza exploratoria de un Scoping Review (JBI, 2020).

Finalmente, se elaboró un diagrama PRISMA-ScR (Figura 1), que representa de forma visual el flujo de identificación, cribado, exclusión e inclusión de artículos, asegurando la trazabilidad, transparencia y reproducibilidad del proceso metodológico.

9. Resultados:

9.1 Selección de estudios.

La estrategia de búsqueda permitió identificar un total de ochenta artículos en las bases de datos PubMed, SciELO y PEDro. Posteriormente, se eliminaron seis registros duplicados encontrados en las diferentes bases de datos, lo que redujo el número de estudios a setenta y cuatro para su evaluación inicial. Tras la aplicación de los criterios de elegibilidad previamente definidos, se excluyeron sesenta y cuatro estudios, quedando diez artículos considerados potencialmente relevantes. Finalmente, se seleccionaron diez estudios para ser incluidos en la presente revisión.

Figura 1

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Diagrama de flujo PRISMA para la Sistematización de artículos

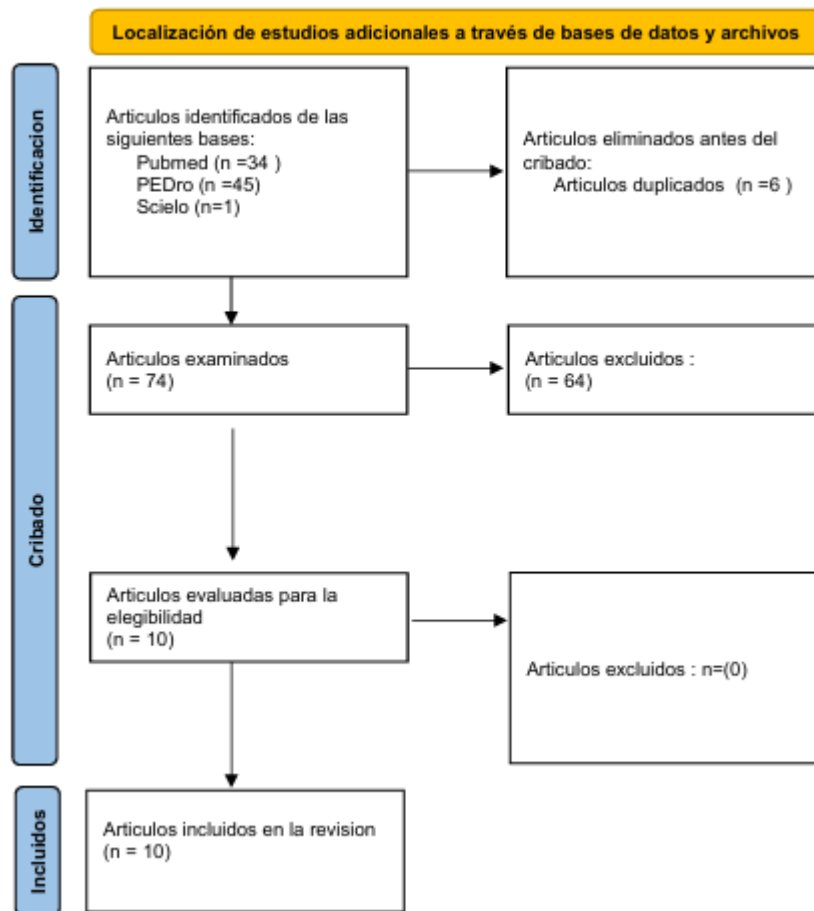


Diagrama de flujo adaptado de prisma 2020 (page et al., 2021).

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Tabla 2

<i>Análisis cualitativo de los resultados</i>										
Autor/ Año	Tipo de estudio	Título del estudio	Herramienta de medición	Muestra	Intervención	Grupo Experimental	Alteración	Dolor	Fuerza muscular	Rango de movimiento
Carvalho, A. P. F., Dufresne, S. S., De Oliveira, M. R., Furlanetto, K. C., Dubois, M., Dallaire, M., Ngomo, S., & Da Silva, R. A. (2020).	Ensayo clínico piloto aleatorizado	Efectos de la estabilización lumbar y el estiramiento muscular sobre el dolor, la discapacidad, el control postural y la activación muscular en la mujer embarazada con dolor lumbar	-Escala Visual Analógica (VAS) - Cuestionario de Dolor de McGill -Cuestionario de Discapacidad de Roland-Morris -Plataforma de fuerza -Electromiografía (EMG)	20 Mujeres Embarazadas	-Ejercicios de estabilización lumbar -Ejercicios de estiramiento muscular	-Estabilización Lumbar -Estiramiento lumbar	Dolor lumbar durante el embarazo	Ambas intervenciones resultaron efectivas en la reducción del dolor lumbar	No aplica	No aplica

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Hawke, F., Sadler, S. G., Katzberg, H. D., Pourkazemi, F., Chuter, V., & Burns, J. (2021)	Revisión sistemática	Terapias no farmacológicas para la prevención secundaria de los calambres musculares de las extremidades inferiores	- Metodología a Prisma	3 ensayos clínicos aleatorizados	-Estiramiento o diario de los músculos de la pantorrilla y los isquiotibiales -Estiramiento o aislado de la pantorrilla -Estiramiento o combinado de pantorrilla, cuádriceps e isquiotibiales	No aplica	Calambres musculares de las extremidades inferiores	Una combinación de estiramientos de pantorrillas e isquiotibiales puede reducir la gravedad de los calambres nocturnos	No aplica	No aplica
Støve, M. P., Hansen, L. Ø., Elmbæk, K. K., Magnusson, S. P., Thomsen, J. L., & Riis, A. (2024)	estudio cruzado aleatorizado	El efecto de la intensidad del estiramiento sobre la sensibilidad al dolor: un estudio cruzado aleatorizado	-Algómetro de presión digital portátil	-31 adultos entre 18 y 65 años	Estiramiento hasta el punto de estiramiento (molestia) y estiramiento hasta la primera aparición de dolor.	Realiza ambas intervenciones	No presenta alteraciones	Efecto analgésico generalizado significativo después de episodios agudos de estiramiento.	No aplica	Aumento de la extensión de rodilla

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

		en adultos sanos								
Jurak, I., Grabar, S., Žura, N., & Jakuš, L. (2024).	Ensayo controlado aleatorizado	Evaluación de la eficacia de la radiofrecuencia monopolar capacitiva resistiva combinada con facilitación neuromuscular propioceptiva en el manejo del dolor lumbar crónico: un ensayo controlado aleatorizado	-Escala Visual Analógica (EVA) -Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI)	-62 adultos mayores de 18 años	-Radiofrecuencia monopolar capacitiva-resistiva -FNP	-Aplicación de FNP	Dolor lumbar crónico	Reducción del dolor	No aplica	Aumento de los rangos de movilidad de la zona lumbar, tanto en flexoextensión como rotación
Campos-Villegas, C., Pérez-Alenda, S., Carrasco, J. J.,	Ensayo clínico aleatorizado	Eficacia de la terapia de facilitación neuromuscular propioceptiva	-Escala visual analógica (EVA) -prueba de Kapandji	- 22 mujeres posmenopáusicas mayores	Técnica de FNP	Resistencia isométrica a los movimientos de la articulación del pulgar.	Osteoartritis carpometacarpiana del pulgar	-Disminución significativa del dolor tras la intervención	-Leve mejoría en la fuerza de la musculatura del pulgar en acciones de	-Aumento del rango de movilidad en la articulación carpometacarpiana del pulgar.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Igual-Camacho, C., Tomás-Miguel, J. M., & Cortés-Amador, S. (2022).		a y el entrenamiento de fuerza en mujeres posmenopáusicas con osteoartritis carpometacarpiana del pulgar.		de 18 años diagnosticadas con artrosis de CMC del pulgar					agarre, palmar, punta y pinza	
Michelson, J. D., Bernknopf, J. W., Charlson, M. D., Merena, S. J., & Stone, L. M. (2021).	estudio retrospectivo	¿Cuál es la eficacia de un programa no quirúrgico que incluye un protocolo de estiramiento específico para la tendinitis del flexor largo del dedo gordo?	-Escala visual analógica (EVA)	-409 pacientes +M: 302 (74%) +H : 107 (26%)	-Protocolo de estiramiento de FHL	-Estiramientos mediante FNP	-Tendinitis/atrapamiento del flexor largo del dedo gordo plantar (FHL)	Disminución del nivel del dolor	No aplica	No aplica

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

<i>Türksan, H. E., Yeşilyaprak, S. S., Erduran, M., & Özcan, C. (2023).</i>	Ensayo aleatorizado	Nuevo estiramiento posterior del hombro con contracción excéntrica rápida y estiramiento estático en pacientes con síndrome de dolor subacromial: un ensayo aleatorizado	-Inclinómetro de burbuja (Bubble Inclinometer) -Escala Visual Analógica (VAS) -Escala de Constant-Murley Modificada (MCMS) -Cuestionario QuickDASH -Dinamómetro de mano (Hand-Held Dynamometer - HHD)	-48 pacientes. +Grupo de entrenamiento excéntrico de los rotadores externos (ETER): 25 pacientes +Grupo de ejercicios generales (GE): 23 pacientes	-Aplicación de Técnica FNP	-Estiramiento mediante FNP -contracción excéntrica rápida -Energía muscular.	-síndrome de dolor subacromial (SPS)	-Disminución del dolor tanto en reposo como durante la actividad.	-Aumento de fuerza de los músculos encargados de la abd-rot int-rot ext del hombro	-Aumento de la movilidad del hombro
Da Silva Filho, J. N., Gurgel, J. L., & Porto, F. (2020).	Experimento paralelo controlado	Influencia de ejercicios de estiramiento en el dolor	-Escala Visual Numérica (EVN)	-28 participantes +Mujeres 21	-Programa de ejercicios de estiramiento muscular	-No participa del programa de estiramiento.	-Dolor musculoesquelético	-Disminución del dolor tanto en reposo como durante la actividad.	-No aplica	-No aplica

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

	aleatorio	musculoesquelético en profesionales de la enfermería		+hombres 7	(EEM)					
Kolak, E., Ardiç, F., & Findikoğlu, G. (2022).	-Ensayo aleatorizado, de tres brazos y grupos paralelo	Efectos de diferentes tipos de ejercicios sobre el dolor, la calidad de vida, la depresión y la composición corporal en mujeres con fibromialgia: un ensayo aleatorizado de tres brazos y grupos paralelos	-Escala Visual Analógica (EVA) -Consumo máximo de oxígeno (VO2 máx) -Prueba de una repetición máxima (1-RM)	41 mujeres con Fibromialgia (24 a 62 años)	-Programa de estiramientos más ejercicios en base al FNP	-No recibe ninguna intervención	-Fibromialgia	-Reducción del dolor corporal	-No aplica	-No aplica

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Lida J Sánchez-Montoya ; Diana P Sánchez; Leidy Tatiana Ordoñez-Mora (2023)	Revision sistematizada	Estrategias de rehabilitación propioceptiva en lesiones postraumáticas de muñeca. Revisión del alcance.	- Metodología Prisma	-Seis artículos con 125 pacientes.	- rehabilitación propioceptiva.	-No aplica	-Lesiones postraumáticas de muñeca.	-Disminución de la intensidad del dolor tanto pasivamente como activamente	-No aplica	-Aumento del rango de movilidad de la muñeca
---	------------------------	---	----------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------	-------------------------------------	--	------------	--

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

En la Tabla 2 se detallan los resultados obtenidos en los artículos seleccionados que evaluaron la efectividad de diversas intervenciones basadas en técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (F.N.P.). Las investigaciones incluidas comprenden ensayos clínicos aleatorizados y controlados, estudios retrospectivos, observacionales y revisiones sistemáticas. En dichos estudios se emplearon distintas herramientas de evaluación, tales como goniometría digital, dinamometría, plataformas de fuerza, electromiografía, escalas numéricas de dolor, inclinometría, algometría, escalas visuales análogas (EVA) y cuestionarios de calidad de vida.

En relación con la evaluación del dolor, la totalidad de los estudios reportó mejoras estadísticamente significativas en su reducción tras la aplicación de las técnicas F.N.P. En particular, aquellas intervenciones centradas en el estiramiento mostraron una disminución significativa del dolor en comparación con los grupos control, evidenciada mediante mediciones con ENV y EVA.

Respecto a la fuerza muscular, únicamente cuatro artículos abordaron esta variable. En algunos de ellos se evidenció un aumento estadísticamente significativo en la fuerza del segmento corporal afectado, posterior a la intervención. Mientras que en otros no se consiguió una mejora significativa de la misma.

Finalmente, el rango de movimiento (ROM) fue evaluado mediante inclinometría y goniometría digital, observándose mejoras estadísticamente significativas en la mayoría de los estudios revisados.

A continuación se evidenciará los resultados de los artículos analizados :

En el estudio realizado por Carvalho et al. (2020), se evidenció una reducción significativa del dolor en ambos grupos tras la intervención ($p < 0,05$), de acuerdo con las

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

evaluaciones mediante la Escala Visual Análoga (VAS) y el Cuestionario de Dolor de McGill. Los resultados indicaron un tamaño del efecto de $d = 0,29$ para ambas mediciones, con una disminución promedio de 1,68 puntos en la VAS y de 4,81 puntos en el cuestionario de McGill, lo que refleja una mejoría clínicamente relevante en la percepción del dolor posterior al tratamiento. En este artículo no se evaluó la fuerza muscular ni el R.O.M.

En la revisión sistemática Hawke et al. (2021) se evalúa la efectividad de los estiramientos tanto de los isquiotibiales como de los músculos del segmento posterior de la pierna durante 10 segundos de contracción y 10 de relajación con una frecuencia de tres series realizándose más de una vez al día durante 12 semanas. Se llega a la conclusión que hay un efecto sobre la severidad del dolor nocturno: reducción media de $-1,30$ puntos en la escala VAS de 0–10 (IC 95 %: $-1,74$ a $-0,86$), según un ensayo con 80 participantes de 55 años o más. A su vez, el estiramiento combinado diario de pantorrillas e isquiotibiales durante seis semanas puede reducir moderadamente la intensidad del dolor nocturno en personas mayores de 55 años, pero no está claro si reduce la frecuencia de calambres significativamente

El trabajo realizado por Støve et al. (2024) tiene como resultados que un estiramiento agudo produce disminución tanto en la sensibilidad al dolor local como general, sin depender de la intensidad aplicada. Estos estiramientos consistieron en cuatro episodios de 30 s de estiramiento estático unilateral de los flexores de la rodilla derecha con un período de descanso de 30 s entre episodios. Se instruyó a los participantes para que relajaran la extremidad a medida que la parte inferior de la pierna se movía pasivamente hacia la extensión. Los movimientos se detuvieron cuando los participantes sintieron que la sensación de estiramiento alcanzaba el punto de estiramiento/molestia (estiramiento hasta el punto de una sensación de estiramiento) o el punto de dolor (estiramiento hasta la primera aparición de dolor). Esta posición se mantuvo durante 30 segundos.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Se encontraron interacciones significativas para el rango de movimiento entre la intensidad y el tiempo ($F[1,30] = 22,247, p < 0,001$) y la intensidad y el orden de las sesiones ($F[1,29] = 9,961, p = 0,013$). Por lo tanto, se realizaron análisis de efectos principales simples. Las pruebas post hoc demostraron un aumento del 5,4 % en el rango de movimiento desde el inicio hasta el post estiramiento, tras el estiramiento hasta la primera aparición del dolor ($10,3^\circ$, IC del 95 %: 2,3-10,5; $p = 0,001$). Las pruebas post hoc no demostraron un aumento significativo en el rango de movimiento de extensión pasiva de rodilla desde el inicio hasta el post estiramiento, tras el estiramiento hasta el punto de estiramiento ($1,1^\circ$, IC del 95 %: -2,4-4,5; $p = 1,00$).

Jurak et al. (2024) Evalúa la eficacia de la radiofrecuencia monopolar capacitiva-resistiva (CRMRF) combinada con el entrenamiento de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) para el manejo del dolor lumbar crónico (DLC) Los participantes en el grupo experimental fueron tratados con (1) radiofrecuencia monopolar resistiva capacitiva de 448 kHz durante 15 minutos utilizando el dispositivo INDIBA CT8. Después del tratamiento CRM, los pacientes se ejercitaron utilizando y (2) el concepto PNF durante 20 minutos. El tratamiento PNF se administró rotando toda la longitud de la columna en lugar de centrarse en segmentos espinales individuales. El tronco superior se rotó para mover el hombro derecho hacia el ilíon izquierdo, mientras que la rotación a la izquierda del segmento del tronco inferior llevó el ilíon derecho hacia el hombro izquierdo. Según el patrón 'Chopping', esto implicó la flexión bilateral de las piernas hacia la izquierda, y el patrón 'Lifting' implicó la extensión bilateral de las piernas hacia la derecha, dirigiendo los movimientos hacia la extensión y la flexión. El dolor se midió utilizando la herramienta estándar para la evaluación del dolor: Escala Visual Analógica (EVA), La discapacidad funcional se midió mediante el Cuestionario de Discapacidad por Dolor Lumbar de Oswestry (Fairbank y Pynsent 2000). Para el resultado secundario de discapacidad asociada con el dolor se utilizaron el Cuestionario de Discapacidad de Roland-Morris (RMDQ) (Roland y Morris 1983) y la Escala de Discapacidad por Dolor de Espalda de Quebec (QPDS) (Fritz e

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Irrgang 2001). Los resultados primarios de las escalas VAS y ODI, muestran una disminución mucho mayor en valor en el grupo experimental. Para el grupo experimental, las puntuaciones VAS han disminuido en promedio 2,46% más que los participantes en el grupo de control. Para ODI, las puntuaciones en el grupo experimental disminuyeron 17,1 puntos más que en el grupo de control.

Por otro lado encontramos que Campos-Villegas et al. (2022) encuentra que en su estudio donde se evalúa un protocolo de estiramiento para la tendinitis del flexor del dedo gordo donde el grupo de neurofacilitación propioceptiva (PNFG) realizó calentamiento y entrenamiento de fuerza, además de un programa basado en la estabilización rítmica del pulgar. Se realizaron tres sesiones semanales, los lunes, miércoles y viernes, con un total de 12 sesiones. Todas las sesiones tuvieron lugar entre las 9:00 y las 11:00 h, con una duración de 45 minutos cada una.

Los ejercicios que se realizo en este estudio fueron los siguientes :

Posición del paciente: posición supina, hombro en abducción de 30°, codo en flexión de 90° y apoyado en la camilla, antebrazo en prono-supinación neutra.

Patrón PNF utilizado: variación de mano AB y BA. En esta variación, el participante debe realizar un movimiento de flexión, aducción y oposición que será resistido de forma isométrica por el fisioterapeuta. Después de 5 s de contracción, deberá extender y abducir el pulgar.

Técnica utilizada: estabilización rítmica: contracciones isométricas alternas contra resistencia, el fisioterapeuta resiste la contracción del grupo muscular agonista y después de 5 s de contracción, para resistir el grupo muscular antagonista, resistiendo de nuevo durante 5 segundos.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

3 series de 15 repeticiones cada una, con un descanso de 60 s entre series y un descanso de 30 s entre repeticiones (entre ejercicios).

Se observa que la discapacidad se redujo significativamente en ambos grupos después de la intervención, pero la reducción fue estadísticamente superior en el Grupo de neurofacilitación propioceptiva(PNFG) (diferencia de medias entre grupos [DM] = -16,69 puntos; IC = -21,56:-11,82; $P < ,001$; $d = 2,14$). Se observaron resultados similares para los resultados secundarios: dolor (MD = -2,03; IC = -2,83:-1,22; $P < ,001$; $d = 1,58$), movilidad (MD = 0,96; IC = 0,52:1,38; $P < ,001$; $d = 1,40$) y fuerza (agarre: MD = 3,47 kg; IC = 1,25:5,69; $P = ,003$; $d = 0,97$, palmar: MD = 0,97 kg; IC = 0,14:1,80; $P = ,024$; $d = 0,72$, punta: MD = 1,12 kg; IC = 0,41:1,83; $P = ,003$; $d = 0,99$ y pinzamiento de la tecla: MD = 0,85 kg; IC = 0,001:1,70; $P = .049$; $d = 0,62$).

También Michelson et al. (2021) evaluó la tendinitis del flexor largo del dedo gordo,teniendo como protocolo realizar estiramientos del flexor largo del dedo gordo de 20–30 s, 2–3 repeticiones por sesión, 1 a 2 veces diarias, durante un mínimo de 4 semanas.combinación progresiva de estiramientos, fortalecimiento (isométricos, banda elástica) y ejercicios de propiocepción.

Las puntuaciones VAS mejoraron en ambos grupos durante el tratamiento, sin que la mejoría fuera diferente entre los grupos . Las puntuaciones VAS iniciales fueron más altas para los pacientes que decidieron someterse a cirugía después del tratamiento no quirúrgico que para los que no se sometieron a cirugía (mediana 5 [RIC 2 a 5] frente a mediana 3 [RIC 1 a 3]; $p < 0,001$).

De un total de 409 pacientes, 180 (44 %) optaron finalmente por no someterse a cirugía, dado que su evolución fue satisfactoria tras el programa.

Türksan et al. (2023) evalúa la eficacia de la contracción excéntrica rápida y estiramiento estático en pacientes con síndrome de dolor subacromial . donde se realizaron

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

:Estiramiento posterior modificado con contracción excéntrica rápida (muscle energy technique), encontrando como resultado:

Mejora de la movilidad articular (ROM): Tanto el grupo con estiramiento dinámico (excéntrico rápido) como el de estiramiento estático mostraron aumentos significativos en la rotación interna del hombro comparados con el grupo control ($p < 0,05$).

Reducción del dolor: Todos los grupos experimentaron disminución del dolor, pero los grupos de intervención (ambos tipos de estiramiento) obtuvieron mejorías superiores al control ($p < 0,05$).

Mejora funcional y reducción de discapacidad: Se observaron mejorías significativas en función del hombro (modificado Constant-Murley), discapacidad del brazo/hombro (QuickDASH), y otras medidas funcionales, en los grupos de estiramiento comparados con el grupo control ($p < 0,05$).

Da Silva Filho et al. (2020) evalúa a las enfermeras y como un tratamiento enfocado en el estiramiento disminuye las dolencias osteomusculares donde las sesiones consistieron en ejercicios de estiramiento estático y activo para miembros superiores, tronco, cadera y miembros inferiores. Cada ejercicio constaba de cuatro series de 30 s, con intervalos de 30 s entre series.

Estiramiento de pectoral mayor: En una esquina o marco de puerta, con el brazo en abducción a 90° , apoyar el antebrazo y girar el tronco en sentido contrario. Mantener 30 seg.

Estiramiento de deltoides posterior: Llevar un brazo cruzado al pecho y empujarlo suavemente con el brazo contrario. 20-30 seg.

Estiramiento de tríceps: Elevar el brazo por detrás de la cabeza y con la mano contraria empujar el codo hacia abajo.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Muñeca y antebrazo (flexores): Con el brazo extendido al frente y la palma hacia arriba, extender la muñeca hacia abajo con ayuda de la mano contraria.

Activo: Movilización activa de hombros: Elevaciones y circunducciones de brazos controladas, sin carga.

Estiramiento activo de bíceps: Con el codo extendido y el hombro en ligera extensión, rotar externamente el brazo y elevar ligeramente.

Estiramiento lateral de columna: Con ambos brazos extendidos por encima de la cabeza, inclinar el tronco lateralmente.

Estiramiento de dorsal ancho: En posición de “niño” (yoga), extender los brazos al frente con el pecho hacia el suelo.

Rotación torácica: Sentado o en cuadrupedia, rotar el tronco llevando el brazo hacia el techo (mantener alineación escapular).

Estiramiento de psoas-ilíaco: En posición de zancada, llevar la pelvis hacia delante manteniendo el tronco erguido.

Piriforme: En decúbito supino, cruzar una pierna sobre la otra y llevar la rodilla hacia el pecho.

Isquiotibiales: Sentado con una pierna extendida, inclinar el tronco hacia adelante desde la cadera.

Para controlar la intensidad, se indicó a los voluntarios que movieran lentamente el grupo muscular hasta una ligera molestia para evitar una posible tensión. Debían permanecer en esa posición durante el tiempo estipulado. Durante todas las sesiones, se reprodujo música relajante .

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Se observa interacción significativa grupo $\times$ dolor con valores de $F = 6,5$ y $p = 0,002$. Solo en el grupo experimental se hallaron reducciones significativas tanto del dolor agudo como del crónico frente a las mediciones iniciales ($p = 0,001$).

Kolak et al. (2022) por su lado evalúa a las mujeres con fibromialgia donde fueron separadas en 3 grupos donde se evalúa Grupo 1 ($n = 13$, aeróbico supervisado más estiramiento), Grupo 2 ($n = 13$, resistencia supervisada más estiramiento) y Grupo 3 ($n = 15$, estiramiento en casa).

Grupo de ejercicios aeróbicos supervisados más estiramientos (Grupo 1): Se instruyó a los participantes para que hicieran ejercicios de estiramiento además de ejercicios de caminata en una cinta de correr. Se desarrolló una prescripción de ejercicios para cada mujer con base en los datos adquiridos de la prueba de ejercicio submáxima basal en cinta de correr. Se determinó la FC objetivo correspondiente a valores del 50-70% del $VO_{2\text{máx}}$ ergoespirométrico (intensidad moderada). Se instruyó a los participantes para que realizaran sus ejercicios a la FC correspondiente al 50% del $VO_{2\text{máx}}$ durante seis semanas. En la séptima semana, se aumentó la intensidad de su ejercicio a la FC objetivo correspondiente al 70% del $VO_{2\text{máx}}$ basal. La FC se controló con un monitor de FC Polar (Polar Beat, Port Washington, NY, EE. UU.). La duración de la caminata de los pacientes fue de 40 min. Se realizaron ejercicios de estiramiento al principio y al final de cada sesión de ejercicio.

Grupo de Ejercicios de Resistencia Supervisados con Estiramiento (Grupo 2): Se instruyó a las participantes para que realizaran ejercicios de estiramiento y resistencia con máquinas de pesas. Se desarrolló una prescripción de ejercicios para cada mujer basada en los datos obtenidos cuando el paciente realiza una máxima cantidad de peso que una persona puede levantar una sola vez con técnica correcta en un determinado ejercicio a (1RM). Se instruyó a las participantes para que realizaran sus ejercicios al 50% de 1RM durante seis semanas. En la séptima semana, se aumentó el peso al 70-80% de 1RM. El

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

número de series aumentó progresivamente (en las dos primeras semanas, una serie de 10 repeticiones; en las semanas 3 y 4, dos series de 10 repeticiones; en las semanas 5 y 6, tres series de 10 repeticiones). Los grupos musculares involucrados en los ejercicios de resistencia fueron bíceps bilateral, deltoides, trapecio, pectoral mayor y menor, serrato anterior, dorsal ancho, elevador de la escápula, romboides, glúteo, cuádriceps, aductor y abductor de cadera, isquiotibiales, gastrocnemio y abdominales. Se realizaron ejercicios de estiramiento al inicio y al final de cada sesión.

Grupo de ejercicios de estiramiento en casa (Grupo 3): El grupo que realizó ejercicios de estiramiento en casa se constituyó como grupo control activo. Cada ejercicio se describió al paciente. Cada grupo muscular se realizó de tres a cuatro veces, con una duración de 30 segundos cada una. Los grupos musculares implicados en los ejercicios de estiramiento fueron: trapecio superior, romboides, flexor de cadera, isquiotibiales, pectoral, piriforme, cuádriceps, gastrocnemio, sóleo, elevador de la escápula, aductor de cadera y tensor de la fascia posterior. El programa de ejercicios se aplicó tres días a la semana durante 12 semanas. Se llamó a cada participante cada dos semanas para asegurar su cumplimiento.

Las puntuaciones de la EVA se redujeron significativamente en todos los grupos después del entrenamiento, en comparación con el valor inicial ($p < 0,05$). La EVA fue significativamente menor en los grupos de ejercicio combinado que en el Grupo 3 después del entrenamiento ($p < 0,001$); sin embargo, los Grupos 1 y 2 no mostraron diferencias significativas entre sí.

Los componentes de funcionamiento físico y vitalidad aumentaron significativamente en los Grupos 1 y 2 después del entrenamiento ($p < 0,05$). Las puntuaciones de rol físico mejoraron significativamente solo en el Grupo 2 .

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Sánchez et al. (2024) evalúa que estrategias de rehabilitación propioceptiva se pueden realizar en lesiones postraumáticas de muñeca mediante una revisión sistemática.

Los artículos describen las siguientes técnicas: imágenes motoras graduadas, protocolo sensoriomotor en casa, facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), trabajo motor a través de coactivación de dardos y terapia de espejo.

En un ensayo controlado aleatorizado en pacientes con fracturas del tercio distal del radio tratadas quirúrgicamente (19 pacientes), se utilizó la técnica de imaginería motora graduada durante ocho semanas con reconocimiento de imágenes y terapia de espejo. Se comparó con la terapia convencional (14 pacientes) y se evaluó la evolución en la segunda, quinta y octava semana con la escala visual analógica del dolor (EVA), el dinamómetro Jamar, la escala QuickDASH (Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand) y el Cuestionario de Mano de Michigan (MHQ). El grupo de intervención mostró una mejoría en la intensidad del dolor en reposo y en los rangos de movilidad articular en comparación con el grupo control, y la función de la extremidad superior en el seguimiento fue equivalente en los grupos control e intervención.

La técnica de imaginería motora graduada se combinó con estrategias sensoriomotoras en pacientes con fracturas de radio distal (29 pacientes) en comparación con un grupo de terapia convencional (31 pacientes). La progresión de la imaginería motora graduada no se detalla; la estimulación sensorial se realizó mediante el reconocimiento de texturas con los ojos abiertos y cerrados. La intervención se realizó diariamente en casa y la evaluación se realizó en la tercera semana y tres meses después de la intervención. El déficit sensorial se evaluó con pruebas sensoriomotoras con monofilamentos de Semmes-Weinstein, discriminación estática y dinámica de 2 puntos, pruebas de vibración, temperatura, detección de Moberg de manera cronometrada, estereognosis y pruebas de propiocepción. La investigación demostró una mejoría sensorial; sin embargo, no se encontraron diferencias en la sensibilidad al dolor, la funcionalidad, la fuerza o la movilidad.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

En un estudio de caso, la terapia de espejo fue la estrategia principal para un paciente con una lesión de fibrocartílago triangular. Esta técnica se utilizó en las primeras semanas de la intervención, promoviendo ejercicios de conciencia del movimiento a través del espejo; a partir de la quinta semana, se incluyeron ejercicios de fortalecimiento muscular activo con resistencia manual en los músculos estabilizadores de la muñeca y ejercicios con un giroscopio, un dispositivo que genera fuerzas en múltiples direcciones, estimulando así la propiocepción. En la novena semana, se iniciaron ejercicios activos con resistencia externa. Después de la intervención, se lograron cambios significativos en la fuerza de presión palmar, el dolor y la funcionalidad para la evaluación inicial.

Los otros tres artículos emplearon la técnica de rehabilitación propioceptiva (PRT), aplicaron un protocolo a un paciente con lesión de fibrocartílago triangular consistente en trabajo de movimiento de lanzamiento de dardos (DTM) para organizar la restauración manual, añadiendo ejercicios de cadena cinética cerrada con aditamentos como pelotas y generando carga de peso así como patrones bilaterales de miembros superiores; luego, se añadió trabajo con pesas y bandas, y se organizó la carga según la respuesta del paciente . El dolor y las limitaciones funcionales del paciente disminuyeron. Posteriormente, aplicó este protocolo a diez pacientes con la misma lesión con resultados similares 16 . En el último estudio, en 33 pacientes con fracturas del tercio distal del radio (20 posquirúrgicos y 13 sin cirugía previa), se añadió terapia propioceptiva a la rehabilitación convencional sin describir la técnica ni la dosis. No se encontraron cambios significativos respecto al grupo control 3.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de los estudios analizados, como la edad media de los participantes que varió significativamente, desde los 18 hasta 59,14 años, lo que refleja una amplia heterogeneidad en la edad de las muestras. Los diagnósticos abordados incluyeron diferentes alteraciones osteomusculares.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

La duración de las sesiones presentó una considerable variabilidad. Algunas intervenciones fueron breves, de 10 a 15 minutos, mientras que otras podían llegar a durar 50 min. Otra consideración son los tiempos durante los cuales se aplicó el protocolo, yendo desde 3 a 12 meses, en algunos casos con una cronicidad de 3 veces por semana como en otros que era diaria. Esto nos lleva a observar que hay una diferencia entre estudios entre tiempo evaluado y cantidad de sesiones realizadas.

Tabla 3

Información Demográfica y de Intervención en los Estudios Analizados.

Autor/año	Edad media	Diagnostico	Tiempo de duración de la intervención	Frecuencia de sesiones	Número total de sesiones
Carvalho, A. P. F., Dufresne, S. S., De Oliveira, M. R., Furlanetto, K. C., Dubois, M., Dallaire, M., Ngomo, S., & Da Silva, R. A. (2020).	30	Dolor lumbar	6 semanas	Dos veces por semana de 50 minutos	12
Hawke, F., Sadler, S. G., Katzberg, H. D., Pourkazemi, F., Chuter, V., & Burns, J. (2021)	50	Calambres musculares de las extremidades inferiores	3 meses	Diaria	92

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Støve, M. P., Hansen, L. Ø., Elmbæk, K. K., Magnusson, S. P., Thomsen, J. L., & Riis, A. (2024)	41,5	sensibilidad al dolor	11 semanas	3 sesiones por semana	33
Jurak, I., Grabar, S., Žura, N., & Jakuš, L. (2024).	Grupo control: 48,9 Grupo experimental: 50.7	dolor lumbar crónico	4 meses	Diaria	88
Campos-Villegas, C., Pérez-Alenda, S., Carrasco, J. J., Igual-Camacho, C., Tomás-Miguel, J. M., & Cortés-Amador, S. (2022).	Grupo control: 61.04 Grupo experimental: 59,14	Osteoartritis carpometacarpia na del pulgar.	4 semanas	3 sesiones por semana	12
Michelson, J. D., Bernknopf, J. W., Charlson, M. D., Merena, S. J., & Stone, L. M. (2021).	45	tendinitis del flexor largo del dedo gordo	54 semana	Diaria	270
Türksan, H. E., Yeşilyaprak, S. S., Erduran, M., & Özcan, C. (2023).	18	síndrome de dolor subacromial	4 semanas	4 veces por semana	15
Da Silva Filho, J. N., Gurgel, J. L., & Porto, F. (2020).	39.5	alteraciones osteomusculares	8 semanas	3 veces por semana	24
Kolak, E., Ardiç, F., & Findıkoğlu, G. (2022).	46,7	fibromialgia	12 semanas	3 veces por semana	36
Lida J Sánchez-Montoya ; Diana P Sánchez; Leidy Tatiana Ordoñez-Mora (2023)	47,5	lesiones postraumáticas de muñeca	8 semanas	3 veces por semana	24

10. Discusión

El análisis de los diez artículos incluidos en esta revisión permitió identificar tendencias comunes y diferencias relevantes respecto a la efectividad de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) en el tratamiento de alteraciones osteomioarticulares. En conjunto, la evidencia sugiere que las técnicas de FNP generan beneficios clínicos significativos sobre el dolor, el rango de movimiento (ROM) y la fuerza muscular, aunque la magnitud del efecto varía según las características poblacionales, el tipo de patología abordada y los protocolos de intervención aplicados.

En relación con el dolor musculoesquelético, la mayoría de los estudios coincide en que la FNP produce una reducción significativa en la intensidad dolorosa. Areeudomwong et al. (2020) y Wongrat (2016) reportaron descensos relevantes en el dolor lumbar crónico tras programas de FNP, acompañados de mejoras en la funcionalidad y la satisfacción del paciente. De modo similar, Tahrán y Yeşilyaprak (2020) demostraron efectos positivos en sujetos con síndrome de pinzamiento subacromial, evidenciando que la técnica *hold-relax* y los estiramientos combinados son eficaces para disminuir el dolor y mejorar la movilidad. Estos resultados concuerdan con lo observado por Shen et al. (2021) en adultos mayores con gonartrosis, quienes experimentaron mejoras en la propiocepción y el equilibrio junto con la reducción del dolor. En contraste, Campos-Villegas et al. (2022) hallaron efectos menos consistentes en programas de menor duración, lo que sugiere que la frecuencia y la dosificación del tratamiento son factores determinantes en la respuesta terapéutica. En este sentido, la evidencia comparativa respalda que los programas de mayor extensión y supervisión generan resultados más estables y clínicamente relevantes.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

En cuanto al rango de movimiento articular, los resultados muestran una tendencia uniforme hacia la mejora significativa posterior a la aplicación de FNP. Maicki et al. (2024), observa incrementos en la movilidad cervical y la funcionalidad diaria en pacientes con cervicalgia. Este artículo resalta que la FNP es superior a los estiramientos estáticos convencionales, al incorporar mecanismos neurofisiológicos como la inervación recíproca y la postdescarga, que optimizan la respuesta muscular. No obstante, Song et al. (2019) señalan que la mejora del ROM puede verse modulada por factores individuales, como la edad o el nivel de actividad física, lo que introduce una variabilidad que aún no ha sido completamente controlada en los diseños experimentales revisados. De esta comparación se desprende que la eficacia de la FNP en la ganancia articular depende no solo del protocolo empleado, sino también de la capacidad adaptativa del sistema neuromuscular de cada paciente.

Respecto a la fuerza y control neuromuscular, los resultados son más heterogéneos. Areeudomwong et al. (2020) reportaron aumentos en la fuerza extensora del tronco y la estabilidad lumbopélvica. En contraste, otros estudios, como los de Campos-Villegas et al. (2022), no hallaron diferencias sustanciales frente a intervenciones convencionales. Estas discrepancias podrían explicarse por la diversidad en la intensidad de los ejercicios, la frecuencia de aplicación y las poblaciones analizadas. Sin embargo, los resultados convergen en señalar que la combinación de contracciones isotónicas y excéntricas propias de la FNP potencia el reclutamiento de unidades motoras, favoreciendo la coordinación y la estabilidad segmentaria.

Al analizar comparativamente los protocolos utilizados, se observa una fuerte heterogeneidad metodológica entre los estudios. Algunos emplearon programas de corta duración (dos–cuatro semanas), mientras que otros extendieron las intervenciones hasta 12 semanas, con diferentes frecuencias semanales y técnicas específicas (como *hold-relax*, *contract-relax* o *repetitive stretching*). Asimismo, las herramientas de evaluación del dolor

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

(EVA, McGill, ODI) y del ROM (goniometría, inclinometría digital) varían considerablemente, dificultando la comparación directa de resultados. Esta falta de estandarización constituye una de las principales limitaciones de la literatura actual y explica la dispersión en los hallazgos. Pese a ello, la tendencia general favorece la eficacia de la FNP frente a intervenciones pasivas o de bajo nivel de participación activa.

Desde una perspectiva neurofisiológica, los resultados revisados reafirman que la FNP actúa mediante la modulación de los reflejos propioceptivos y la optimización del control motor, lo que la distingue de los métodos de estiramiento tradicionales. Este enfoque integrador, sustentado en los principios de irradiación, inducción sucesiva e inervación recíproca (Adler, Beckers, & Buck, 2011), favorece la activación coordinada de agonistas y antagonistas, optimizando la eficiencia del movimiento. Los hallazgos de Pérez-Bellmunt et al. (2023) respaldan esta interpretación, al mostrar que la mejora funcional obtenida excede la simple ganancia de movilidad, involucrando adaptaciones en la calidad del patrón motor y la estabilidad dinámica.

Pese a los resultados favorables, la presente revisión también permitió identificar vacíos en la evidencia científica. En primer lugar, pocos estudios incluyeron seguimientos a mediano o largo plazo, lo que impide determinar la persistencia de los efectos terapéuticos. En segundo lugar, la mayoría de los ensayos no contempló la percepción subjetiva del paciente ni variables de calidad de vida, priorizando medidas biomecánicas. Por último, la escasa estandarización de los protocolos y la ausencia de grupos control en algunos estudios reducen la solidez de las conclusiones. Estas limitaciones reflejan la necesidad de investigaciones con diseños experimentales robustos, muestras amplias y criterios uniformes que permitan validar y generalizar los resultados.

En síntesis, el análisis comparativo de la evidencia sugiere que la F.N.P es una intervención eficaz, segura y adaptable, capaz de mejorar parámetros clave en la rehabilitación musculoesquelética. No obstante, la variabilidad metodológica y la falta de

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

homogeneidad entre los estudios obligan a interpretar los resultados con prudencia. Futuros trabajos deberían orientar sus esfuerzos hacia la elaboración de protocolos estandarizados y evaluaciones multidimensionales que integren tanto aspectos funcionales como perceptivos, fortaleciendo así el marco teórico y clínico de la FNP dentro del abordaje kinésico contemporáneo.

11. Conclusión

A partir del análisis de la literatura revisada, se concluye que la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) constituye una herramienta terapéutica efectiva dentro del tratamiento conservador de las lesiones osteomioarticulares. La evidencia comparativa demuestra que su aplicación produce mejoras significativas en el rango de movimiento, la fuerza muscular y la disminución del dolor en diversas regiones corporales, superando en varios casos los resultados obtenidos con los estiramientos convencionales.

Los hallazgos de esta revisión permiten responder de manera concreta a la pregunta de investigación: *existe evidencia científica que respalda los beneficios de las técnicas de FNP en el tratamiento de alteraciones osteomioarticulares*, especialmente cuando se aplican de forma sistemática, con resistencia óptima y bajo supervisión kinésica. Sin embargo, las diferencias metodológicas entre los estudios —en términos de duración, frecuencia, instrumentos de evaluación y características poblacionales— condicionan la extrapolación de los resultados a contextos clínicos más amplios.

Metodológicamente, este trabajo confirma la necesidad de avanzar hacia protocolos estandarizados y comparativos que permitan medir de manera objetiva la magnitud del efecto terapéutico de la FNP. Asimismo, se destaca la importancia de incluir evaluaciones de seguimiento y medidas de percepción subjetiva del paciente para obtener una visión más integral del proceso de rehabilitación.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

En conclusión, la FNP representa una estrategia válida, segura y basada en fundamentos neurofisiológicos sólidos para la mejora de la función musculoesquelética. No obstante, su consolidación como método de elección dentro de la práctica kinésica requiere de investigaciones de mayor rigor científico que integren enfoques cuantitativos y cualitativos, asegurando una aplicación clínica sustentada en la evidencia.

11.1 Limitaciones del estudio

El presente trabajo presenta diversas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos —en cuanto a diseño, duración de las intervenciones, frecuencia de aplicación y variables de evaluación— dificulta la comparación directa entre los resultados y limita la posibilidad de establecer conclusiones generalizables. En segundo lugar, la mayoría de los artículos revisados cuenta con muestras pequeñas y de características específicas (deportistas, adultos mayores o pacientes con patologías particulares), lo que restringe la extrapolación de los hallazgos a otras poblaciones.

Otra limitación relevante radica en la falta de seguimiento longitudinal en gran parte de los estudios, lo que impide conocer la durabilidad de los efectos terapéuticos de la FNP a mediano y largo plazo. Asimismo, la escasa inclusión de medidas subjetivas de percepción del dolor, calidad de vida y funcionalidad global reduce la comprensión integral del impacto clínico de la técnica. Finalmente, la ausencia de criterios estandarizados en la aplicación de los protocolos de FNP —como la intensidad de contracción, número de repeticiones o secuencia de movimientos— genera variabilidad en los resultados y limita la reproducibilidad de los ensayos.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Estas limitaciones, si bien esperables en un estudio de revisión exploratoria, evidencian la necesidad de fortalecer la rigurosidad metodológica y la uniformidad en la investigación futura sobre la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.

11.2 Líneas para futuras investigaciones

A partir de las limitaciones identificadas, se considera prioritario el desarrollo de ensayos clínicos controlados y aleatorizados con muestras amplias y criterios metodológicos homogéneos, que permitan establecer de manera más precisa la magnitud y sostenibilidad de los efectos de la FNP.

Asimismo, sería relevante incorporar protocolos estandarizados de aplicación, especificando la duración, intensidad, frecuencia y tipo de técnica utilizada, para facilitar la comparación entre estudios y la replicabilidad de los resultados.

Futuras investigaciones deberían integrar evaluaciones multidimensionales, combinando indicadores objetivos (como fuerza, rango articular y control neuromuscular) con variables subjetivas (como calidad de vida, percepción de mejora y funcionalidad percibida). Este enfoque mixto permitiría obtener una comprensión más completa del impacto clínico de la FNP en la rehabilitación musculoesquelética.

Finalmente, se recomienda profundizar en el estudio de la neurofisiología subyacente a los efectos de la FNP, mediante herramientas electromiográficas y de análisis del control motor, con el fin de comprender mejor los mecanismos de acción y optimizar su aplicación dentro del abordaje kinésico contemporáneo.

12. Referencias (APA 7.^a edición)

- Abakay, H., Yetkin, M. F., Doğan, H., Güç, A., & Çalış, H. T. (2024). Acute effect of myofascial stretching exercise on spasticity, balance, ambulation status and mobility of posterior chain muscles in multiple sclerosis. *Neurological Research*, 46(11), 1018–1025. <https://doi.org/10.1080/01616412.2024.2377003>
- Adler, SS, Beckers, D., & Buck, M. (2011). **PNF en la práctica: Una guía ilustrada** (3^a ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Amara S, Bouguezzi R, Chaabene H, Mkaouer B. Acute effect of short-duration static stretching exercises on dynamic balance in U-14 female athletes. *Acta Bioeng Biomech*. 2025 Jan 28;26(2):37-44. doi: 10.37190/abb-02432-2024-02. PMID: 39874501.
- Areeudomwong P, Wongrat W, Neammesri N, Thongsakul T. A randomized controlled trial on the long-term effects of proprioceptive neuromuscular facilitation training, on pain-related outcomes and back muscle activity, in patients with chronic low back pain. *Musculoskeletal Care*. 2017 Sep;15(3):218-229. doi: 10.1002/msc.1165. Epub 2016 Oct 28. PMID: 27791345.
- Ashfaq, M., Babur, M. N., Malick, W. H., Hussain, M. A., & Awan, W. A. (2022). Comparative effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation and passive vertebral mobilization for neck disability in patients with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 31, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.02.009>
- Baik, S., Kim, S., & Lee, J. (2023). A scoping review of the different types of exercise

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

programs proposed for the improvement of postural balance in adolescents with idiopathic scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 36(6), 1261–1272. <https://doi.org/10.3233/bmr-220391>

Burke, K., De Marchi, F., Ellrodt, A. S., Doyle, M., Koul, M., Comeau, O., Adelson, E., Walter, R., Kusy, M., Amaya, F., Anderson, C., Honda, J., Chan, J., Berry, J., & Paganoni, S. (2021). Exploring the use of educational materials for increasing participation in a stretching program: a quality improvement project in people with motor neuron disease. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(1). <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.20.06245-0>

Campos-Villegas C, Pérez-Alenda S, Carrasco JJ, Igual-Camacho C, Tomás-Miguel JM, Cortés-Amador S. Effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation therapy and strength training among post-menopausal women with thumb carpometacarpal osteoarthritis. A randomized trial. *J Hand Ther.* 2024 Apr-Jun;37(2):172-183. doi: 10.1016/j.jht.2022.07.005. Epub 2022 Aug 7. PMID: 35948454.

Carlos, B. P. (2022). Efectos de la diatermia y la punción seca en los puntos gatillo miofasciales del gastrocnemio medial en jugadores de baloncesto profesional.

Carvalho, A. P. F., Dufresne, S. S., De Oliveira, M. R., Furlanetto, K. C., Dubois, M., Dallaire, M., Ngomo, S., & Da Silva, R. A. (2020). Effects of lumbar stabilization and muscular stretching on pain, disabilities, postural control and muscle activation in pregnant woman with low back pain. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(3). <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.20.06086-4>

Chapman-Lopez, T. J., Moris, J. M., Petty, G., Timon, C., & Koh, Y. (2022). Effects of Static

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Contemporary Western Yoga vs. a Dynamic Stretching Exercise Program on Body Composition, Balance, and Flexibility. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(5), 1064–1069. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004362>

Chen, C., Hsu, H., & Chang, N. (2024). The effectiveness of foam rolling with and without vibration and static stretching on range of motion, muscle strength and proprioception of the ankle joint in adults with chronic ankle instability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 41, 144–151. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.11.026>

Coheña-Jiménez, M., Pabón-Carrasco, M., & Belloso, A. J. P. (2020). Comparison between customised foot orthoses and insole combined with the use of extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis, medium-term follow-up results: A randomised controlled trial. doi/10.1177/0269215520976619

Coratella, G., Longo, S., Rampichini, S., Doria, C., Borrelli, M., Limonta, E., Michielon, G., Cè, E., & Esposito, F. (2021). Passive stretching decreases muscle efficiency in balance tasks. *PLoS ONE*, 16(9), e0256656. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256656>

Da Silva, E. B., Pin, A. D. S., & Da Silva Filho, M. (2015). Changes in muscle strength in elderly women after proprioceptive neuromuscular facilitation based training. *Fisioterapia Em Movimento*, 28(2), 357–363. <https://doi.org/10.1590/0103-5150.028.002.ao16>

Da Silva Lamp, J., Beraldo, L. M., Santos, W. V. D., Da Silva, L. G., Cadore, E. L., & Pietta-Dias, C. (2023). Acute effects of different proprioceptive neuromuscular facilitation stabilization techniques on the balance of elderly women. *Journal of*

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Bodywork and Movement Therapies, 35, 342–347.

<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.04.054>

Daher, A., & Dar, G. (2023). Stretching and muscle-performance exercises for chronic nonspecific neck pain: who may benefit most? *Physiotherapy Theory and Practice*, 40(8), 1710–1723. <https://doi.org/10.1080/09593985.2023.2207103>

De Nardi, M., Facheris, C., Ruggeri, P., La Torre, A., & Codella, R. (2020). High-impact routines to ameliorate trunk and lower limbs flexibility in women. *International Journal of Sports Medicine*, 41(14), 1039–1046. <https://doi.org/10.1055/a-1119-7902>

De Oliveira, F., Paz, G. A., Neto, V. G. C., Alvarenga, R., Neto, S. R. M., Willardson, J. M., & Miranda, H. (2023). Effects of different recovery modalities on delayed onset muscle soreness, recovery perceptions, and performance following a bout of High-Intensity Functional training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3461. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043461>

Duan, Y., Gan, W., & Tian, M. (2023). IMPACTS OF THE PNF TECHNIQUE ON FLEXIBILITY AND STRENGTH IN MARTIAL ARTS ATHLETES. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012023_0017

Enoka, R. M. (2015). *Neuromechanics of human movement* (5th ed.). Human Kinetics.

ErsiN, A., & Kaya, M. (2023). Effect of thoracic mobilization exercises on hamstring flexibility: a randomized controlled trial. *TURKISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES*, 53(5), 1293–1300. <https://doi.org/10.55730/1300-0144.5695>

Escobar-Hurtado, C., & Ramírez-Vélez, R. (n.d.). Proprioceptive neuromuscular facilitation

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

(PNF) and its impact on vascular function.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342011000300015&lang=es.

Feland, B., Hopkins, A. C., & Behm, D. G. (2021). Acute hemodynamic responses to three types of hamstrings stretching in senior athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 690–698. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.690>

Fernandes G, Nery M, Meireles SM, Santos R, Natour J, Jennings F. A functional exercise program improves pain and health related quality of life in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Adv Rheumatol*. 2024 Oct 24;64(1):81. doi: 10.1186/s42358-024-00422-7. PMID: 39449056.

Ferrillo, M., Migliario, M., Calafiore, D., Marotta, N., Fortunato, L., Ammendolia, A., Giudice, A., & De Sire, A. (2024). Efficacy of a new protocol for the prevention of work-related musculoskeletal disorders in dental hygiene students: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of Dental Hygiene*. <https://doi.org/10.1111/idh.12837>

Ficarra, S., Scardina, A., Nakamura, M., Patti, A., Şahin, F. N., Palma, A., Bellafiore, M., Bianco, A., & Thomas, E. (2024). Acute effects of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation on non-local range of movement. *Research in Sports Medicine*, 32(6), 1015–1027. <https://doi.org/10.1080/15438627.2024.2326520>

Fraser, J. J., Saliba, S. A., Hart, J. M., Park, J. S., & Hertel, J. (2020). Effects of midfoot joint mobilization on ankle-foot morphology and function following acute ankle sprain. A crossover clinical trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 46, 102130. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102130>

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Gillani, S., Ain, Q., Rehman, S., & Masood, T. (2020). Effects of eccentric muscle energy technique versus static stretching exercises in the management of cervical dysfunction in upper cross syndrome: a randomized control trial. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 0, 1. <https://doi.org/10.5455/jpma.300417>

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Tratado de fisiología médica* (14.^a ed.). Elsevier.

Hawke, F., Sadler, S. G., Katzberg, H. D., Pourkazemi, F., Chuter, V., & Burns, J. (2021). Non-drug therapies for the secondary prevention of lower limb muscle cramps. *Cochrane Library*, 2021(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008496.pub3>

Hindle, K. B., Whitcomb, T. J., Briggs, W. O., & Hong, J. (2012). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics*, 31, 105–113. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0011-y>

Hortobágyi, T., Ács, P., Baumann, P., Borbély, G., Áfra, G., Reichardt-Varga, E., Sántha, G., & Tollár, J. (2022). Comparative effectiveness of 4 exercise interventions followed by 2 years of exercise maintenance in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(10), 1908–1916. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.04.012>

Iqbal, M., Riaz, H., Ghous, M., & Masood, K. (2020). Comparison of Spencer muscle energy technique and Passive stretching in adhesive capsulitis: a single blind randomized control trial. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 0, 1. <https://doi.org/10.5455/jpma.23971>

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Jaffri, A., Fraser, J. J., Koldenhoven, R. M., & Hertel, J. (2022). Effects of midfoot joint mobilization on Perceived Ankle–Foot Function in chronic ankle instability: a crossover clinical trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 31(8), 1031–1040. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0462>

Jiménez-Olmedo, J.M.; Grau-Aracil, A.; Penichet-Tomás, A. y Pueo, B. (2022) Deep Dry Needling Enhances Jump Performance in Elite Beach Volleyball Players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 22 (87) pp. 523-534 [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista87/artpuncion1371.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista87/artpuncion1371.htm)

Jurak, I., Grabar, S., Žura, N., & Jakuš, L. (2024). Evaluating the efficacy of capacitive resistive monopolar radiofrequency combined with proprioceptive neuromuscular facilitation in managing chronic low back pain: a randomised controlled trial. *Physiotherapy Research International*, 30(1). <https://doi.org/10.1002/pri.70009>

Kan, X., Yang, Y., & Lian, M. (2023). IMPACTS OF LOWER LIMB FLEXIBILITY EXERCISE ON AEROBIC GYMNASTICS PERFORMANCE. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012023_0018

Kapandji I.A. Cuadernos de Fisiología Articular.5ª edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid (1998).

Kaya M, Ucgun H, Denizoglu Kulli H. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on individuals with text neck syndrome: A randomized controlled study. *Medicine (Baltimore)*.2024 Jul 26;103(30):e38716. doi: 10.1097/MD.00000000000038716. PMID: 39058818; PMCID: PMC11272373

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Kim, B., & Yim, J. (2020). Core Stability and Hip Exercises Improve Physical Function and Activity in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. The Tohoku Journal of Experimental Medicine, 251(3), 193–206.
<https://doi.org/10.1620/tjem.251.193>

Kisner, C., & Colby, L. A. (2018). Ejercicio terapéutico: Fundamentos y técnicas (6.^a ed.). Panamericana

Knott, M., & Voss, D. E. (2004). PNF en la práctica: una guía ilustrada (4.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.

Konrad, A., Seiberl, W., Tilp, M., Holzer, D., & Paternoster, F. K. (2022). What to stretch? - Isolated proprioceptive neuromuscular facilitation stretching of either quadriceps or triceps surae followed by post-stretching activities alters tissue stiffness and jump performance. Sports Biomechanics, 1–18.
<https://doi.org/10.1080/14763141.2022.2058991>

Kruse, A., Habersack, A., Jaspers, R. T., Schrapf, N., Weide, G., Svehlik, M., & Tilp, M. (2022). Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching of the Plantar Flexors on Ankle Range of Motion and Muscle-Tendon Behavior in Children with Spastic Cerebral Palsy—A Randomized Clinical Trial. International Journal Of Environmental Research And Public Health, 19(18), 11599.
<https://doi.org/10.3390/ijerph191811599>

Kwag, Y., & Park, D. (2025). Effects of foot intrinsic muscle dynamic stretching on balance, gait parameters, and dynamic gait index in patients with chronic stroke: A randomized controlled study (CONSORT). Medicine, 104(8), e41507.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

<https://doi.org/10.1097/md.00000000000041507>

La Greca, S., Rapali, M., Ciaprin, G., Russo, L., Vinciguerra, M. G., & Di Giminiani, R. (2022). Acute and chronic effects of supervised flexibility training in older adults: A comparison of two different conditioning programs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16974.

<https://doi.org/10.3390/ijerph192416974>

Lamp JDS, Beraldo LM, Vieira Dos Santos W, Giacometti da Silva L, Cadore EL, Pietta-Dias C. Acute effects of different proprioceptive neuromuscular facilitation stabilization techniques on the balance of elderly women. *J Bodyw Mov Ther*. 2023 Jul;35:342-347. doi: 10.1016/j.jbmt.2023.04.054. Epub 2023 Apr 19. PMID: 37330792.

Lee, J. H., & Jeong, W. K. (2024). Effects of humeral head stabilization intervention during aggressive manual passive stretching exercises in patients with painful stiff shoulder: a prospective, comparative study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 33(7), 1521–1527. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2024.01.048>

Lee, J. H., Jang, K., Kim, E., Rhim, H. C., & Kim, H. (2021). Static and dynamic quadriceps stretching exercises in patients with patellofemoral Pain: a randomized controlled trial. *Sports Health a Multidisciplinary Approach*, 13(5), 482–489. <https://doi.org/10.1177/1941738121993777>

Lee JH, Jang KM, Kim E, Rhim HC, Kim HD. Effects of Static and Dynamic Stretching With Strengthening Exercises in Patients With Patellofemoral Pain Who Have Inflexible Hamstrings: A Randomized Controlled Trial. *Sports Health*. 2021 Jan/Feb;13(1):49-56. doi: 10.1177/1941738120932911. Epub 2020 Aug 13. PMID: 32790575; PMCID:

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

PMC7734366.

Lizis, P., Kobza, W., Manko, G., Jaszczur-Nowicki, J., Perlinski, J., & Para, B. (2020).

Cryotherapy with mobilization versus cryotherapy with mobilization reinforced with home stretching exercises in treatment of chronic neck pain: a randomized trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 43(3), 197–205.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.030>

López-de-Uralde-Villanueva, I., Muñoz-García, D., Gil-Martínez, A., La Touche, R., &

Fernández-Carnero, J. (2016). Neurophysiological effects of pain on movement: implications for physical therapy. *Physical Therapy Reviews*, 21(1), 29–34.
<https://doi.org/10.1179/1743288X15Y.0000000010>

Maicki, T., Trąbka, R., Wilk-Frańczuk, M., & Krzepkowska, W. (2024). Proprioceptive

neuromuscular facilitation therapy versus manual therapy in patients with neck pain: a randomised controlled trial. *Journal Of Rehabilitation Medicine*, 56, jrm40002.
<https://doi.org/10.2340/jrm.v56.40002>

Maicki T, Bilski J, Szczygiał E, Trąbka R. PNF and manual therapy treatment results of patients with cervical spine osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017 Sep 22;30(5):1095-1101. doi: 10.3233/BMR-169718. PMID: 28946528; PMCID: PMC5814664.

Mani, E., Kirmizigil, B., & Tüzün, E. H. (2021). Effects of two different stretching techniques on proprioception and hamstring flexibility: a pilot study. *Journal of Comparative Effectiveness Research*, 10(13), 987–999. <https://doi.org/10.2217/cer-2021-0040>

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

María, T. L., & De Alcalá Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, U. (2015). Dolor de tobillo en futbolistas de competición. E_BUAH. Biblioteca Digital Universidad de Alcalá.

<https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/22096>

Matos, F. P., Dantas, E. H. M., De Oliveira, F. B., De Castro, J. B. P., De S Costa Conceição, M. C., De Alkmim Moreira Nunes, R., & De Souza Vale, R. G. (2020). Analysis of Pain Symptoms, Flexibility and Hydroxyproline Concentration in Individuals with Low Back Pain Submitted to Global Postural Re-education and Stretching. *Pain Management*, 10(3), 167–177. <https://doi.org/10.2217/pmt-2019-0053>

Mazhar, N. T., Jameel, N. A., Sharif, N. F., & Asghar, N. M. (2023). Effects of conventional physical therapy with and without proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, gait, and function in patients with Parkinson's disease. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 73(6), 1280–1283. <https://doi.org/10.47391/jpma.6710>

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Fisiología del ejercicio: Energía, nutrición y rendimiento humano* (8.ª ed.). Wolters Kluwer.

Menek, M. Y., & Menek, B. (2023). Effects of percussion massage therapy, dynamic stretching, and static stretching on physical performance and balance. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 37(1), 183–193. <https://doi.org/10.3233/bmr-230069>

Michelson, J. D., Bernknopf, J. W., Charlson, M. D., Merena, S. J., & Stone, L. M. (2021). What is the efficacy of a nonoperative program including a specific stretching protocol for flexor hallucis longus tendonitis? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 479(12), 2667–2676. <https://doi.org/10.1097/corr.0000000000001867>

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Miller, K. C., McDermott, B. P., Yeargin, S. W., Fiol, A., & Schwellnus, M. P. (2021). An Evidence-Based Review of the Pathophysiology, Treatment, and Prevention of Exercise-Associated Muscle Cramps. *Journal of Athletic Training*, 57(1), 5–15.
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-0696.20>

Murillo, C., Cerezo-Téllez, E., Torres-Lacomba, M., Pham, T. Q., Lluch, E., Falla, D., & Vo, T. (2024). Unraveling the Mechanisms behind the Short-Term Effects of Dry Needling: New insights from a mediation analysis with repeatedly measured mediators and outcomes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 105(12), 2269–2276.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2024.07.016>

Nazari, S., Sohani, S. M., Sarrafzadeh, J., Angoorani, H., & Tabatabaei, A. (2025). The effects of TECAR therapy on pain, range of motion, strength and subscale of HAGOS questionnaire in athletes with chronic adductor related groin pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 26(1).
<https://doi.org/10.1186/s12891-025-08304-9>

Nobre, T. L., Rocha, L. Y., Ramos, C. C., De Andrade E Souza Mazuchi, F., Carbone, P. O., Madureira, D., Rodrigues, B., & Caperuto, É. C. (2020). THE USE OF PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION FOR INCREASING THROWING PERFORMANCE. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 26(4), 332–336. <https://doi.org/10.1590/1517-869220202604185184>

Nordin, M., & Frankel, V. H. (2012). *Biomecánica básica del sistema musculoesquelético* (4.^a ed.). McGraw-Hill.

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Oba, K., Ohta, M., Mani, H., Suzuki, T., Ogasawara, K., & Samukawa, M. (2021). The effects of static stretching on dynamic postural control during maximum forward leaning task. *Journal of Motor Behavior*, 55(6), 594–602. <https://doi.org/10.1080/00222895.2021.1909529>

Osama, M., & Rehman, S. (2020). Effects of static stretching as compared to autogenic and reciprocal inhibition muscle energy techniques in the management of mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 0, 1. <https://doi.org/10.5455/jpma.9596>

Osama, M. (2021). Effects of autogenic and reciprocal inhibition muscle energy techniques on isometric muscle strength in neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(4), 555–564. <https://doi.org/10.3233/bmr-200002>

Papoli, A. F., Hosseini, S. M., & Mirkarimpour, S. H. (2024). Effects of different treatments on pain, functional disability, position sense and range of motion in elite bodybuilders with chronic low back pain. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59684-2>

Pilat, A. (2003). *Terapias miofasciales: Inducción miofascial. Aspectos teóricos y aplicaciones clínicas*. McGraw-Hill Interamericana de España SL

Pérez-Bellmunt, A., Casasayas-Cos, O., Ragazzi, P., Rodríguez-Sanz, J., Hidalgo-García, C., Canet-Vintró, M., Caballero-Martínez, I., Pacheco, L., & López-De-Celis, C. (2023). Foam Rolling vs. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching in the Hamstring Flexibility of Amateur Athletes: Control Trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1439. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021439>

Ren, H. (2022). IMPACTS OF PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION ON FLEXIBILITY IN CHINESE BOXING ATHLETES. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0274

Ricci, V., Schroeder, A., & Özçakar, L. (2019). Ultrasound imaging for lateral elbow pain: Pinpointing the epicondylitis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 99(6), 560–561. <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000001253>

Sackett, D. L., Rosenberg, W. M. C., Gray, J. a. M., Haynes, R. B., & Richardson, W. S. (1996). Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*, 312(7023), 71–72. <https://doi.org/10.1136/bmj.312.7023.71>

Saleh, M. S., Mohamed, W. M., Elsayed, W. H., & Abdelatif, E. E. M. (2024). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching exercises for treatment of temporomandibular dysfunction in patients with forward head posture: A double-blinded, randomized, controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 37(5), 1259–1268. <https://doi.org/10.3233/bmr-230358>

Salehi, S., Shadmehr, A., Olyaei, G., Bashardoust, S., & Mir, S. M. (2022). Effects of dry needling and stretching exercise versus stretching exercise only on pain intensity, function, and sonographic characteristics of plantar fascia in the subjects with plantar fasciitis: a parallel single-blinded randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(3), 490–503. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.2023930>

Salse-Batán J, González-Devesa D, Duñabeitia I, Bidaurreazaga-Letona I, Ayán-Pérez C, Sanchez-Lastra MA. Effects of stretching exercise on walking performance and balance

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Nurs*. 2025 Jan-Feb;61:479-490. doi: 10.1016/j.gerinurse.2024.12.018. Epub 2024 Dec 28. PMID: 39733629.

Salvat Editores. (1971). *Diccionario médico*. Salvat Editores, S.A.

Sbardelotto, G. a. E. B., Weissahhn, N. K., Benincá, I. L., De Estéfani, D., Lima, K. M. M. E., & Haupenthal, A. (2022). Hold-relax PNF is more effective than unilateral lumbar mobilization on increasing hamstring flexibility: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 32, 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.04.003>

Schulze, N. B. B., Barreto, T. D. N. P., De Alencar, G. G., Da Silva, T. A., Duarte, A. L. B. P., Ranzolin, A., & De Siqueira, G. R. (2023). The effect of myofascial release of the physiological chains on the pain and health status in patients with fibromyalgia, compared to passive muscle stretching and a control group: a randomized controlled clinical trial. *Disability and Rehabilitation*, 46(16), 3629–3642. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2255130>

Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Riek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical implications. *Sports Medicine*, 36(11), 929–939. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636110-00002>

Shen, P., Li, L., Song, Q., Sun, W., Zhang, C., Fong, D. T., & Mao, D. (2021). Proprioceptive neuromuscular facilitation improves symptoms among older adults with knee osteoarthritis during stair ascending. *American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation*, 101(8), 753-760. <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000001906>

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Silva, I. A., Amorim, J. R., De Carvalho, F. T., & De Andrade Mesquita, L. S. (2017). Efeito de um protocolo de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) no equilíbrio postural de idosas. *Fisioterapia E Pesquisa*, 24(1), 62–67. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/16636724012017>

Singh, A., Bhagat, U., & Sharma, M. (2024). Effectiveness of dry needling on pain & disability in athletes with iliotibial band tightness- a clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 40, 449–454. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.03.048>

Sipko T, Glibowski E, Kuczyński M. Acute effects of proprioceptive neuromuscular facilitation exercises on the postural strategy in patients with chronic low back pain. *Complement Ther Clin Pract*. 2021 Aug;44:101439. doi: 10.1016/j.ctcp.2021.101439. Epub 2021 Jul 5. PMID: 34246129.

Song, Q., Shen, P., Mao, M., Sun, W., Zhang, C., & Li, L. (2020). Proprioceptive neuromuscular facilitation improves pain and descending mechanics among elderly with knee osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30(9), 1655–1663. <https://doi.org/10.1111/sms.13709>

Støve, M. P., Hansen, L. Ø., Elmbæk, K. K., Magnusson, S. P., Thomsen, J. L., & Riis, A. (2024). The effect of stretching intensity on pain sensitivity: A randomized crossover study on healthy adults. *European Journal of Pain*. <https://doi.org/10.1002/ejp.4750>

Støve, M. P., Magnusson, S. P., Thomsen, J. L., & Riis, A. (2025). Efficacy of a home-based stretching programme on fibromyalgia symptoms: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 26(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-025-08776-z>

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Szczepaniak-Kucharska, E. (2024). An Analysis of the Effectiveness of Strengthening or Stretching Exercises in Patients Performing Prolonged Sedentary Work with Non-Specific Lower Back Pain. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 26(3), 57–68.
<https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.7266>

Tahran, Ö., & Yeşilyaprak, S. S. (2020). Effects of Modified Posterior Shoulder Stretching Exercises on Shoulder Mobility, Pain, and Dysfunction in Patients With Subacromial Impingement Syndrome. *Sports Health A Multidisciplinary Approach*, 12(2), 139-148.
<https://doi.org/10.1177/1941738119900532>

Takeuchi K, Nakamura M, Konrad A, Mizuno T. Long-term static stretching can decrease muscle stiffness: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*. 2023 Aug;33(8):1294-1306. doi: 10.1111/sms.14402. Epub 2023 May 25. PMID: 37231582.

Tarantino, F. (2017). Entrenamiento propioceptivo: principios en el diseño de ejercicios y guías. Panamericana.

The Joanna Briggs Institute (JBI). (2020). JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI, University of Adelaide. Disponible en: <https://synthesismanual.jbi.global>

Tollár, J., Nagy, F., Tóth, B. E., Török, K., Szita, K., Csutorás, B., Moizs, M., & Hortobágyi, T. (2019). Exercise effects on multiple sclerosis quality of life and Clinical–Motor Symptoms. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(5), 1007–1014.
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002228>

Beneficios De La Aplicación De Técnicas De FNP Como Tratamiento Conservador De Lesiones Osteomioarticulares

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., ... & Straus, S. E.

(2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473.

<https://doi.org/10.7326/M18-0850>

Walsh, J. B., McGlynn, A. F., Hardy, C. L., Armas, G. C., Sulpizio, H. M., & Wright, M. R.

(2023). Stretching and Self-Myofascial release in helicopter aircrew to reduce neck and back pain (Phase 1). *Military Medicine*, 188(7–8), e2109–e2117.

<https://doi.org/10.1093/milmed/usad015>

Zhu, C., Huang, X., Yu, J., Feng, Y., & Zhou, H. (2025). The clinical efficacy of proprioceptive neuromuscular facilitation technique in the treatment of scapulohumeral periarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 26(1).

<https://doi.org/10.1186/s12891-025-08303-w>