

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA
LICENCIATURA EN CIENCIAS DEL DEPORTE CON ÉNFASIS EN SALUD

**Punción seca y ejercicio en el tratamiento del dolor musculoesquelético:
una revisión sistemática**

Artículo científico sometido a consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de
Graduación para optar por el grado y título de Licenciatura en Salud.

María Paula Salazar Arias

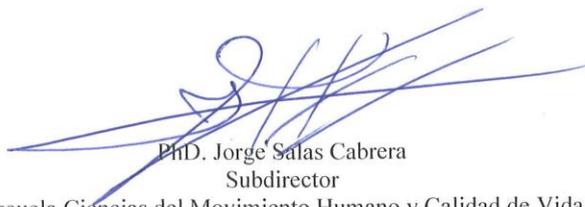
Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica

2023

Miembros del Tribunal Examinador



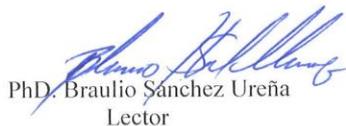
PhD. Felipe Araya Ramírez
Decano de Facultad de Ciencias de la Salud



PhD. Jorge Salas Cabrera
Subdirector
Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida



PhD. Daniel Rojas Valverde
Tutor



PhD. Braulio Sánchez Ureña
Lector



MSc. Cristian Azofeifa Mora
Lector

Maria Paula Salazar
María Paula Salazar Arias
Sustentante

Artículo científico sometido a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación para optar por el grado y título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Salud. Cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica

Punción seca y ejercicio en el tratamiento del dolor musculoesquelético: una revisión sistemática

Dry Needling and Exercise in the Treatment of musculoskeletal Pain: A Systematic Review

María Paula Salazar Arias

*Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida
Universidad Nacional, Costa Rica*

Resumen: El dolor es una condición incapacitante de alta prevalencia en la población mundial. Hoy en día, existen métodos alternativos no farmacológicos para el tratamiento del dolor musculoesquelético. El ejercicio (terapéutico) y la punción seca se han utilizado exitosamente como coadyuvantes en el tratamiento del dolor y lesiones. **Objetivo:** Proporcionar un resumen completo y actualizado de las evidencias existentes sobre la efectividad de la punción seca y el ejercicio en el tratamiento del dolor musculoesquelético. **Metodología:** Este trabajo incluyó artículos científicos del año 2000 hasta mayo 2023. La búsqueda de artículos se realizó bajo los estándares PRISMA en bases de datos digitales (PubMed, Web of Science y Scopus). Se utilizaron las palabras de búsqueda dry needling AND exercise OR flexibility OR mobility OR stretching AND pain OR soreness. **Resultados:** Se identificaron un total de 642 artículos y finalmente fueron analizados e incluidos un total de 22 que cumplieron con los criterios establecidos. En un total de 1522 participantes con heterogeneidad de edades, sexo y trastornos relacionados al dolor (cervicales, temporomandibulares, lumbares, subacromial, glenohumeral, entre otros). La técnica de punción seca más utilizada es la de entrada y salida rápida (~1Hz), durante 25s-15min, con 12-15 inserciones por músculo y durante al menos 5 semanas (2 veces por semana). Un 73.9% de los estudios indican que la punción seca no brinda beneficios adicionales a las intervenciones de ejercicio. **Conclusiones:** La punción seca en combinación con el ejercicio es una técnica efectiva para el tratamiento del dolor, pero no brinda beneficios adicionales a las intervenciones que utilizan únicamente ejercicio para el tratamiento de esta condición.

Palabras Claves: ejercicio terapéutico, terapia física, estiramientos, flexibilidad, fortalecimiento, lesión.

Introducción

El dolor musculoesquelético es una consecuencia común que afecta una porción significativa de la población alrededor del mundo (Blyth et al., 2019; Murray et al., 2022), y es considerada la causa más común de discapacidad a nivel mundial siendo el principal problema de la calidad de vida lo que lleva a una pérdida de productividad y que genera muy altos costos a nivel de cuidados médicos (Hernigou & Scarlat, 2022). Está caracterizado por una molestia o dolor en los músculos, huesos, tendones, ligamentos y otros componentes del sistema musculoesquelético que puede ser causado por una variedad de factores (Caneiro et al., 2021; Puntillo et al., 2021). La prevalencia del dolor musculoesquelético está en aumento

debido al envejecimiento de la población, a estilos de vida sedentarios y al aumento de enfermedades crónicas como la diabetes y obesidad (Fejer & Ruhe, 2012). Entender las causas, factores de riesgo y las diferentes opciones de tratamientos efectivas para los dolores musculoesqueléticos se volvió algo esencial para mejorar la calidad de vida de las personas afectadas.

El control del dolor musculoesqueléticos incluye una amplia gama de tratamientos, desde no farmacológicos hasta farmacológicos (analgésicos, anti inflamatorios no esteroideos) (Caneiro et al., 2021; Puntillo et al., 2021). Estos medicamentos podrían reducir efectivamente el dolor y la inflamación, pero, a su vez, tienen efectos colaterales por lo que no se recomienda usarlos por mucho tiempo (antiinflamatorios no esteroideos). Los tratamientos no farmacológicos y tratamientos alternativos como terapia manual, terapia física, ejercicios, acupuntura, y programas de educativos, apuntan a mejorar la fuerza muscular, la flexibilidad y el rango de movimiento y a su vez, reducir el dolor y la discapacidad (El-Tallawy et al., 2021; Weiner & Ernst, 2004).

El ejercicio (terapéutico) es ampliamente reconocido como un tratamiento eficaz para el dolor musculoesquelético, acción importante para mejorar y prevenir futuras lesiones (Bailey et al., 2020; Booth et al., 2017). Ejercicios como entrenamientos de resistencia, el entrenamiento aeróbico de intensidad moderada y ejercicios de movilidad, han demostrado ser efectivos en el manejo de enfermedades crónicas musculoesqueléticos como la osteoartritis, el dolor lumbar y fibromialgia. El ejercicio también es beneficioso para el manejo del dolor, para el manejo de factores de riesgo como obesidad y una mala capacidad cardiovascular (Rodriguez et al., 2014; Smith et al., 2019). Además, la punción seca se ha descrito como una alternativa que implica la inserción de agujas delgadas en puntos específicos del cuerpo, llamados “puntos gatillos” para aliviar el dolor (Lázaro-Navas et al., 2021), la cual es cada vez más utilizada como tratamiento para el dolor musculoesquelético, especialmente para condiciones como el dolor lumbar crónico, dolores miofasciales, rigidez muscular, y tendinopatías (Butts et al., 2021; Dunning et al., 2014; Navarro-Santana et al., 2020).

Además, el ejercicio ha demostrado tener efectos positivos como mecanismo recuperador de lesiones mediante diversas vías, como la promoción de la cicatrización de tejidos, aumento flujo sanguíneo, favorecimiento de la oxigenación de tejidos, estimulación de la producción de factores de crecimiento y la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis). Adicionalmente, contribuye al fortalecimiento muscular, estabilidad articular y mejoría de la función articular mediante la estimulación de producción de colágeno. Además el ejercicio provoca un efecto analgésico mediante la liberación de endorfinas y otros

neurotransmisores (Escamilla et al., 2012; Hoffman & Hoffman, 2007; Langberg et al., 2007; Peake et al., 2017; Tipton, 2015).

Por otro lado, la punción seca promueve la respuesta local de la fibra muscular (Hong, 1994; Simons et al., 1999), liberando la tensión muscular promoviendo el flujo sanguíneo en la zona afectada, lo que ayuda a disminuir el dolor y a mejorar la función (Albin et al., 2020), al igual que el ejercicio que también estimula la producción y liberación de químicos naturales que funcionan como analgésicos que son llamados endorfinas e inhibidores de transmisión de señales a través del sistema nervioso (Hosseini et al., 2018). La efectividad del ejercicio se ha comparado con la punción seca en el tratamiento del dolor musculoesquelético con resultados contrastantes (Aksu et al., 2019; Arias-Burúa et al., 2018; Arias-Burúa, Fernández-de-las-Peñas, et al., 2017; Dunning, Butts, Henry, et al., 2018a; Koszalinski et al., 2020; McDevitt et al., 2020). Además, algunos estudios han recomendado las intervenciones combinadas de punción seca y ejercicio físico (Giorgi et al., 2022; Matsel et al., 2020).

Existen estudios que han comparado la efectividad de la punción seca y el ejercicio para la disminución del dolor en diferentes afecciones, como osteoartritis de cadera y rodilla, dolor lumbar crónico y síndrome de dolor miofascial, entre otros (Ceccherelli et al., 2002; Palacios Alfonso et al., 2020; Sánchez-Romero et al., 2018). En cuanto a revisiones sistemáticas, se han publicado artículos relacionados a la efectividad de la punción en combinación con el ejercicio en afecciones puntuales como dolor subacromial y tendinopatías (Para-García et al., 2022; Vander Doelen & Jelley, 2020) pero con la inclusión de baja cantidad de artículos debido a su especificidad y excluyendo otras afecciones musculoesqueléticas comunes (dolor lumbar, osteoartritis, dolor mecánico de cuello) (Giorgi et al., 2022; Para-García et al., 2022). En base a la evidencia presentada, esta revisión sistemática proporcionará información valiosa para los profesionales de la salud e investigadores, así como para pacientes y responsables de toma de decisiones. Esto ayudará a identificar los tratamientos más efectivos para el dolor musculoesquelético y al mismo tiempo proveer una guía para el desarrollo de prácticas clínicas y recomendaciones de tratamientos. Esta revisión sistemática ayudará también a identificar los vacíos en la evidencia actual y sugerir áreas para futuras investigaciones. compactar la mejor evidencia existente acerca de un tema en específico (Toronto & Remington, 2020). En este sentido, este estudio tiene como **objetivo** proporcionar un resumen completo y actualizado de la evidencia existente de la punción seca y el ejercicio físico en el tratamiento del dolor musculoesquelético. La revisión sistemática incluirá una investigación de literatura relevante y una evaluación crítica de los estudios incluidos, con el propósito de identificar la evidencia

disponible acerca de la punción seca y el ejercicio para de esta forma conocer la efectividad de ambos tratamientos aislados o combinados.

Metodología

Diseño

Esta revisión sistemática de literatura se basó en la guía descrita por los acuerdos para los ítems de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA, por sus siglas en inglés) (Moher et al., 2009).

Identificación

Este trabajo consideró artículos científicos del 2000 en adelante y hasta mayo 2023. La búsqueda de artículos se realizó en bases de datos digitales como: PubMed (MedLine), Web of Science (WoS) y Scopus (Elsevier). Antes de la búsqueda formal, se llevó a cabo un análisis exploratorio del tema para comprender mejor los términos utilizados comúnmente y las palabras clave que podrían ayudar a reducir los recursos, organizar la información e identificar a individuos o entidades interesadas en el tema, así como también los entornos y situaciones relevantes para el tópico. Estas palabras claves se seleccionaron posterior a una revisión bibliométrica del tema utilizando un software de acceso libre (VOSviewer, 1.6.19, University of Leiden, Netherlands). Se seleccionaron las siguientes palabras clave en el idioma inglés para la búsqueda digital: dry needling AND exercise OR flexibility OR mobility OR stretching AND pain OR soreness. La búsqueda booleana combinó palabras usando AND/OR para lograr resultados relevantes enfocándose en aquellos documentos que contienen las palabras clave en su título o resumen.

Todas las referencias fueron recopiladas e importadas a una herramienta de investigación de código abierto (Zotero, Fairfax, Virginia, Estados Unidos de América) para ser luego organizadas en una hoja de cálculo (Excel, Microsoft, California, Estados Unidos de América).

Criterios de elegibilidad

Para la selección e inclusión de estudios se establecieron criterios de inclusión y exclusión acordados por los autores en consenso y posterior a la indagación inicial de los artículos potenciales descrita anteriormente (ver Tabla 1).

Tabla 1. Criterios para la inclusión y exclusión de documentos

Criterios de inclusión
Artículos científicos originales y aleatorizados
Involucrar participantes con molestia, dolor o lesión musculoesquelética (muscular o tendinoso)
Publicado en idiomas inglés, español o portugués
Tratamiento reportado se utilice la punción seca y el ejercicio por separado o en conjunto
Disponible texto completo
Publicado desde el año 2000 a la fecha (mayo 2023)
Utilice una medición subjetiva u objetiva del dolor: Escala numérica de calificación del dolor (NPRS), Escala Analógica Visual para el dolor (EVA), Umbral de dolor por presión (PPT).
Incluya, en resumen, título o palabras claves los descriptores seleccionados
Criterios de exclusión
Estudios en animales o que no involucren seres humanos
Manuscritos que no se puedan referenciar
Estudios tipo metaanálisis, revisiones, editoriales, opinión, perspectivas, casos clínicos y otros
Documentos que no estén relacionados con patologías no musculoesqueléticas
Manuscritos publicados con anterioridad al año 2000
Manuscritos que utilicen acupuntura como tratamiento

Selección de estudios y codificación de la información

Para la búsqueda y extracción de los artículos la realizaron dos investigadores de manera independiente (M.S. y D.R-V.), mientras que la selección de los artículos a utilizar finalmente será realizada en conjunto por todos los autores (grupo asesor y estudiante).

Para descartar evidencia de baja calidad e irrelevante, se siguieron criterios de exclusión específicos y se utilizó la escala Cochrane para la cualificación e identificación de sesgos (Armijo-Olivo et al., 2015; Moseley et al., 2019). Se incorporaron estudios con evidencia científica clasificada como de segundo nivel para las áreas de estudio de ciencias del deporte y la medicina (Medina et al., 2006). Se excluyó la literatura relacionada con capítulos de libros, resúmenes y artículos con grave falta de información. Se identificaron y eliminaron todos los duplicados encontrados entre las bases de datos y se recopilaron datos esenciales de los estudios seleccionados. Para juzgar la relevancia del artículo, se analizó el texto completo para verificar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad planteados. El flujo del proceso PRISMA puede analizarse en la figura 1. Se presentará la información en una matriz en la que se presentará cada uno de los artículos finalmente seleccionados y que contenga la siguiente información: autores, características de los participantes, diseño del estudio, indicador de dolor utilizado y resultados.

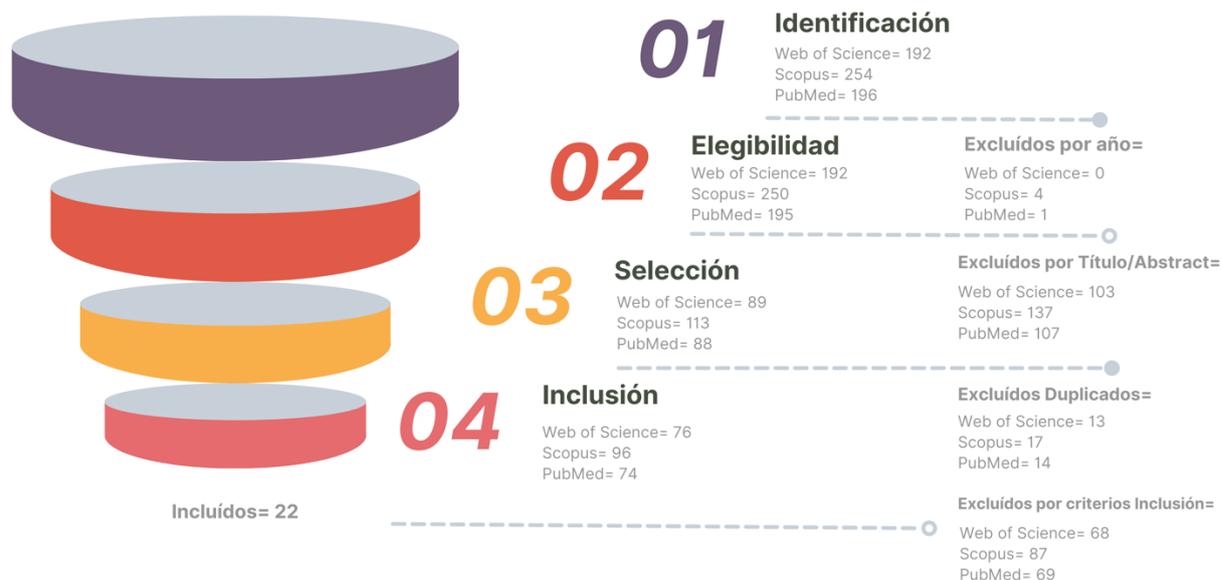


Figura 1. Flujo de la identificación, selección y discriminación de artículos.

Resultados

Se identificaron un total de 642 artículos en las bases de datos seleccionadas para la búsqueda y bajo los criterios establecidos en la metodología. Posterior al flujo de selección se incluyeron un total de 22 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión determinados.

Los estudios incluidos datan del año 2015 y la tasa de publicación anual ha crecido en los últimos cinco años. En el 2016 se publicó un artículo, tres en 2017, tres en 2018, cuatro en 2019, siete en 2020, uno en 2021 y tres en 2022. Los resultados de sesgos de los artículos incluidos se detallan en la figura 2., es importante aclarar que, debido a la naturaleza del diseño, algunos sesgos de selección son inevitables en ciertos artículos, además algunos sesgos de detección fueron hallados frecuentemente en más de la mitad de los artículos debido a que durante la punción seca es complejo cegar a personas tratantes o evaluadores.

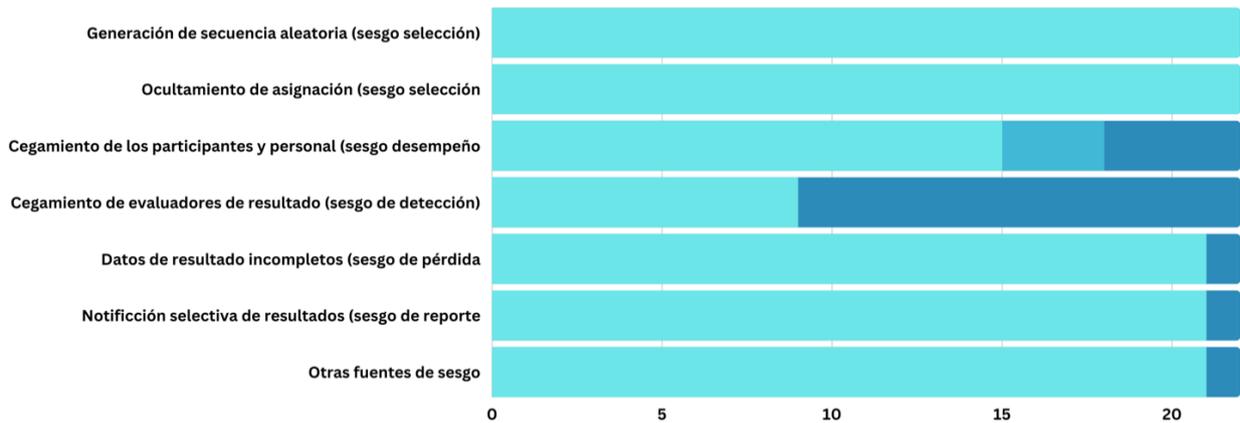


Figura 2. Evaluación de sesgos por medio de escala Cochrane.

Participantes

Se incluyeron un total de 1522 participantes de los cuales 447 eran hombres y 689 mujeres (386 participantes sin sexo reportado) con una edad promedio de 46.4 años.

Los participantes incluidos reportaron una serie de trastornos y síndromes relacionados a dolor referido en cervicales (esguince y dolor mecánico o miofascial, n= 7), rodilla (osteoartritis, n= 3), articulación temporomandibular (dolor miofascial, n= 2), lumbar (n= 3), subacromial (n= 2), glenohumeral (n= 1), patelofemoral (n= 1), planta del pie (fascitis, n= 1), Aquiles (tendinitis, n= 1) y, carpo (n= 1).

Diseño del estudio

Todos los estudios utilizaron la aleatorización para la asignación de grupos. Los grupos variaron según fuera control o experimental (grupos paralelos y cruzado). Cinco estudios seleccionaron un modelo de doble ciego y siete a simple ciego y tres estudios reportaron un seguimiento u abordaje longitudinal.

En promedio las intervenciones de ejercicio y punción fueron dosificadas durante 4.86 semanas y 2.09 veces por semana. La duración de los estudios fue de una semana (n= 1), dos semanas (n= 2), tres semanas (n= 1), cuatro semanas (n= 10), cinco semanas (n= 1), seis semanas (n= 5) y doce semanas (n= 2). En cuanto a las veces por semana la frecuencia osciló en una vez por semana (n= 4), dos veces por semana (n= 13), tres veces por semana (n= 3), cinco veces por semana (1). Un estudio no reportó la cantidad de semanas y dos estudios la frecuencia semanal.

Los estudios utilizaron dos grupos (n= 19) y tres grupos (n= 3) para probar sus hipótesis. Estos grupos se distribuían en un grupo de punción seca o simulada, y ejercicio. Los estudios

utilizaron diferentes tipos de ejercicio, entre los que destacan fortalecimiento (n= 14), estiramiento (n= 14), aeróbico (n= 3) y, terapéutico (n= 2). Algunos estudios incorporaron terapias complementarias a estas condiciones tales como férulas (n= 1), infiltraciones (n= 2), masoterapia (n= 2), terapia manual (n= 4), electroterapia (n= 1), y ultrasonido (n= 2).

La técnica de punción seca varía entre estudios, la más utilizada fue la de entradas y salidas rápidas (picoteo, n=16), rotaciones sobre el eje (n= 5), estática (n= 4), estática y electro punción (n= 2). Además, algunos estudios utilizaron una combinación de al menos dos de estas técnicas (n= 4). Cuando fue utilizada la técnica estática la duración de la misma varía de entre 5 y 30min, y cuando fue seleccionada la técnica dinámica la cantidad de repeticiones varía de 12 a 15 inserciones por músculo o entre 25s a 15min a una frecuencia de inserción de ~1Hz. Asimismo, el criterio de finalización de la intervención de punción seca fue heterogéneo. Entre las consideraciones están, tolerancia del dolor, relajación o disminución de la tensión muscular, disminución de respuesta sistólica.

Evaluación del dolor

Los estudios incluidos consideraron varios instrumentos subjetivos para reportar la presencia, intensidad y cualificación del dolor. La técnica más utilizada fue la escala analógica visual del dolor (n= 16), seguida por la algometría (n= 12) y una serie de cuestionarios e índices (n= 10). Entre los cuestionarios e índices de dolor incluidos están el Kujala, Cuestionario de Salud SF36, Escala de Dolor de Síntomas y Signos Neuropáticos, (WOMAC-P), índice de Discapacidad en el Cuello (NDI), Índice de Dolor y Discapacidad en el Hombro, Cuestionario de Autoeficacia del Dolor (PSEQ).

Además, los estudios incluyeron evaluaciones complementarias a las del dolor según cada objetivo particular, que indagaban de manera objetiva y subjetiva la funcionabilidad de un movimiento, la movilidad articular, evaluaciones específicas de patologías (e.g., índices de osteoartritis, movilidad temporomandibular), la calidad de vida, la marcha y equilibrio, las actividades de la vida diaria (e.g., Barthel), la función cognitiva y psicológica, el índice de caídas, el nivel de discapacidad, fuerza (e.g., dinamometría), la calidad del sueño, entre otros.

Resultados del tratamiento

Entre los resultados obtenidos en relación al dolor, 17 (73.9%) indican que la punción seca no brinda beneficios adicionales a las intervenciones de ejercicio (Aksu et al., 2019, 2019; Almushahhim et al., 2022; Arias-Buría, Fernández-de-las-Peñas, et al., 2017; Cerezo-Téllez et al., 2016; Dunning, Butts, Henry, et al., 2018a; Gattie et al., 2021; Koszalinski et al., 2020; Martín-Corrales et al., 2020; Patra et al., 2020; Rajfur et al., 2022; Sánchez Romero et al., 2020; Sánchez-Romero et al., 2018; Sterling et al., 2015; Stieven et al., 2020; Zarei et al., 2020). Tres

estudios no reportan mejorías independientemente del tratamiento para el síndrome del túnel carpiano (Salehi et al., 2020), en dolor subacromial (Hando et al., 2019) o dolor mecánico glenohumeral (Tejera-Falcón et al., 2017) y, tres investigaciones evidencian mejorías adicionales cuando se incluye punción al tratamiento con ejercicio en osteoartritis de rodilla (Dunning, Butts, Young, et al., 2018), y dolor mecánico de trapecio (Korkmaz & Medin Ceylan, 2022), y dolor lumbar (Tüzün et al., 2017).

Discusión

Este estudio tuvo como propósito proporcionar un resumen completo y actualizado de la evidencia existente de la punción seca y el ejercicio físico en el tratamiento del dolor musculoesquelético. Se incluyeron 22 artículos científicos originales en esta revisión, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Estos estudios incluyeron a 1522 participantes, y se contó con una significativa heterogeneidad de diseños de abordaje y tratamiento de diferentes condiciones relacionadas al dolor musculoesquelético. Finalmente, los resultados de esta revisión sugieren que la punción seca podría considerarse una técnica efectiva para el tratamiento del dolor musculoesquelético, pero no es más efectiva que el ejercicio aislado. Se recomienda la utilización de ambas técnicas de manera complementaria.

En este sentido las interneuronas inhibitorias ácido gamma-aminobutírico (GABA), atenuan de manera selectiva la actividad de otras neuronas en la corteza cerebral (Daskalakis et al., 2007). En el tratamiento del dolor se debe considerar que el porcentaje de activación de unidades motoras durante la contracción isométrica es mayor que en la contracción concéntrica o excéntrica (Babault et al., 2001). Estas diferencias radican en las diferencias de activación de motoneuronas α (inervan fibras extrafusales) o γ (inervan fibras intrafusales) (Tax et al., 1990), esto debido a que durante la contracción excéntrica y concéntrica debe existir modulación constante de la actividad de la unidad motora (Hulliger et al., 1985), debido a la longitud de la fibra (Ishikawa et al., 2005).

Estos efectos beneficiosos del estiramiento aumentan al combinarlos con programas de flexibilidad y movilidad (Khalil et al., 1992; Pourahmadi et al., 2019), sobre todo en dolores miofasciales (Mata Diz et al., 2017). Evidencia previa indica que el estiramiento puede diseminar el edema intraneural, aliviar la presión entre estructuras y la hipoxia, así como mejorar los síntomas asociados en los síndromes de dolor neurogénico (Pourahmadi et al., 2019). El estiramiento puede aliviar (Turl & George, 1998) el dolor puede ser causado por la adhesión de los tejidos neurales (e.g., duramadre, manguito dural y raíz nerviosa) a las estructuras circundantes (e.g., fascia muscular) lo que puede impedir que se deslicen libremente

y puede provocar un aumento local de la tensión, lo que produce síntomas de irritación como dolor (Kobayashi et al., 1993; Sizer et al., 2002). Además, el estiramiento puede reducir los impulsos antidrómicos (impulso generado en dirección contraria al fisiológico) generados en las fibras C (nociceptores) dando como resultado la liberación de neuropéptidos (glutamato) y la inflamación posterior en los tejidos inervados (Cleland et al., 2006).

También, la liberación de la inhibición intracortical (reducción de la amplitud del potencial de acción motora de neuronas piramidales) durante el ejercicio de fortalecimiento (isométrico e isotónico) se ha asociado con la reducción del dolor (Rio et al., 2015).

En lo que respecta a la punción seca, esta ha demostrado ser efectiva para el tratamiento del dolor sobre todo al inactivar puntos gatillo (Hong, 1994). En esta revisión sistemática, la técnica de entradas y salidas rápidas es la más utilizadas en conjunto con rotaciones sobre el eje (cono). Estas técnicas tienen como objetivo influir sobre la mayor cantidad de puntos gatillo posibles, normalmente no perceptibles a la palpación con el dedo (Hong, 1994). De esta manera el dolor y la sensibilidad asociados se reducen por diferentes mecanismos fisiológicos (Cagnie et al., 2013).

El mecanismo por el cual actúa la punción seca es por el aumento del flujo sanguíneo y oxigenación muscular, restauración de la longitud del sarcómero y espacio del endomisio (Zylstra & Maywhort, 2017), normalización de la actividad de neurotransmisores en la unión neuromuscular al regularizar la actividad eléctrica (inhibir la actividad eléctrica espontánea, ruido de placa terminal) (Fu et al., 2012; Ge et al., 2011; Simons et al., 1998), cambios bioquímicos al reducir niveles de iones de H^+ , citoquinas, quimiocinas (IL-6, IL-8, TNF- α), y liberación de serotonina y noradrenalina (Shah et al., 2005; Shah & Giliams, 2008). Además, la punción seca actúa sobre el control mecánico del dolor al estimular la propiocepción y otros mecanismos somatosensoriales (Zylstra & Maywhort, 2017).

La efectividad de esta técnica para el tratamiento del dolor parece aumentar al utilizar técnicas de inserción profunda, comparadas con las superficiales (Ceccherelli et al., 2002), debido a la estimulación de estructuras como la piel, fascia, y músculo (Itoh et al., 2011). A pesar de esta evidencia, no existe aún consenso sobre la técnica y el método óptimo de punción seca para el tratamiento de diversas condiciones relacionadas con el dolor (Rajfur et al., 2022). Finalmente, se debe considerar para aplicaciones prácticas futuras que esta revisión ha evidenciado que la punción seca es igual de efectiva que las intervenciones por ejercicio en el tratamiento del dolor. De hecho, el ejercicio ha demostrado ser efectivo para aminorar el dolor y molestias percibidas posterior a la punción seca (Diciolla et al., 2021). En futuras intervenciones, y en consecuencia con los resultados de este artículo, se deben considerar

factores como lo invasivo de las técnicas de punción, la capacidad funcional y de movilidad del paciente lo cual puede restringir la ejecución de ciertos ejercicios, la intensidad y agudeza de los síntomas, entre otros factores. Además, es necesario contemplar ambos tratamientos como complementarios en pro de la mejora de los signos y síntomas presentados por el paciente.

Limitaciones y recomendaciones futuras

Para futuras investigaciones en el campo, se recomienda abordar las dificultades en el seguimiento del paciente y mejorar la adherencia al ejercicio (Aksu, Pekin Doğan, et al., 2019). Además, es necesario incluir grupos de control con aguja placebo para evaluar los efectos mecánicos en la inhibición del dolor (Sánchez Romero et al., 2020). Se sugiere también superar las barreras relacionadas con la aversión a la penetración de agujas, las limitaciones financieras y el tiempo limitado para completar el protocolo de tratamiento (Koszalinski et al., 2020).

En futuras investigaciones, se recomienda considerar estudios con un mayor número de participantes, incluyendo grupos de control, para explorar la cantidad mínima de sesiones de punción seca necesarias para poblaciones específicas (Almushahhim et al., 2022). Asimismo, se sugiere realizar punción seca en más de un músculo y contar con un grupo de control real (Martín-Corrales et al., 2020). Es importante ampliar la muestra de estudio, incluyendo hombres y grupos de placebo, y supervisar el ejercicio a lo largo de un período más prolongado (Zarei et al., 2020).

En futuras investigaciones, se sugiere contar con grupos de control sin tratamiento aplicado, aumentar el tamaño de la muestra y considerar la selección de participantes de ambos géneros (Aydın et al., 2019). Es necesario realizar estudios comparativos para establecer comparaciones significativas (Salehi et al., 2020) y recopilar datos en el seguimiento, explorar diferentes técnicas de punción seca y considerar la duración de los síntomas agudos de los participantes (Gattie et al., 2021). Además, es fundamental evaluar los resultados de la terapia manual mediante diferentes métodos y no solo a través de cuestionarios (Patra et al., 2020).

Asimismo, se recomienda realizar estudios multicéntricos, considerar grupos de control con intervención simulada o placebo y recopilar datos actualizados sobre la frecuencia y dosis de la terapia (Arias-Burúa, Fernández-de-Las-Peñas, et al., 2017). Se sugiere llevar a cabo seguimientos a largo plazo, incluir grupos placebo de punción seca y recopilar las preferencias tanto del terapeuta como del paciente (Dunning, Butts, Henry, et al., 2018b). También es necesario abordar las dificultades de mantener la participación en el grupo de ejercicio durante el estudio (Aksu, Pekin, et al., 2019).

Se recomienda realizar reclutamientos completos de participantes y considerar el reclutamiento de hombres y mujeres (Sterling et al., 2015). Además, se sugiere realizar seguimientos a largo plazo, buscar resultados generalizables, incluir grupos placebo de punción seca y recopilar preferencias de tratamiento (Dunning, Butts, Young, et al., 2018). Se debe mejorar el control del programa de ejercicio (Korkmaz & Medin Ceylan, 2022) y realizar más estudios similares para pacientes con dolor crónico (Tejera-Falcón et al., 2017).

Otras recomendaciones incluyen incluir grupos de comparación simulados o placebos en los estudios (Hando et al., 2019), asegurarse de contar con grupos de control y realizar un seguimiento adecuado (Cerezo-Téllez et al., 2016), incluir grupos de control sin tratamiento, ejercicios específicos para el grupo control y periodos de seguimiento en los estudios (Tüzün et al., 2017). Se sugiere evaluar mejoras en los rangos de movimiento y considerar la percepción de los participantes sobre los grupos a los que pertenecen (Rajfur et al., 2022).

A pesar de esta evidencia, este manuscrito sugiere la necesidad de realizar mayor cantidad de estudios clínicos en diversas poblaciones, con diversos métodos y abordando otras patologías para confirmar estos resultados. Esta revisión sistemática sugiere que el fortalecimiento, el estiramiento, y el ejercicio aeróbico son las estrategias más utilizadas para el abordaje del dolor musculoesquelético, lo que concuerda con hallazgos previos para dolor crónico (Geneen et al., 2017) y agudo (Chou et al., 2020). En este sentido, se ha evidenciado que el ejercicio físico reduce el dolor y permite lidiar con el mismo de mejor manera inmediatamente después del ejercicio y posterior al mismo. Además, los ejercicios que reducen el dolor suelen causar mejor adherencia a este tipo de tratamiento (Rio et al., 2015). La cascada fisiológica relacionada a la inhibición del dolor parece involucrar al sistema nervioso central desde la interacción neuromotora (Dean et al., 2013; Koltyn & Umeda, 2007). El ejercicio modifica la respuesta excitatoria e inhibitoria espinal y cortical (Goodwill et al., 2012), además de activar la corteza motora primaria y el tracto corticoespinal parece modularse en presencia del dolor (Rio et al., 2015).

Se recomienda realizar de 2 a 3 sesiones de ejercicio a la semana, centradas en el fortalecimiento muscular y el estiramiento. Otra opción es realizar 2 sesiones de ejercicio por semana durante 4 semanas, combinando fortalecimiento, estiramiento y ejercicio aeróbico. También se sugiere realizar 6 sesiones de ejercicio en 2 semanas, con énfasis en el fortalecimiento y el estiramiento. Las recomendaciones incluyen repeticiones y duración específicas, como 10 segundos y 10 repeticiones por sesión. Es importante adaptar gradualmente el programa de ejercicios y progresar según la tolerancia individual, además de

incluir una variedad de ejercicios. Se debe considerar las necesidades y limitaciones individuales al diseñar el programa de ejercicios

Finalmente, se recomienda buscar métodos para realizar estudios con cegamiento adecuado y garantizar la consistencia en la aplicación de intervenciones por parte de los fisioterapeutas (Stieven et al., 2020). Además, es necesario incluir grupos de control, realizar un seguimiento a largo plazo y ampliar el tamaño de la muestra en futuros estudios (Sánchez-Romero et al., 2018). Estas recomendaciones buscan mejorar la calidad de las investigaciones futuras y contribuir al avance del conocimiento en el campo de tratamiento del dolor y la rehabilitación.

Aplicaciones prácticas

Cuando se considere la utilización de la punción seca como complemento al tratamiento basado en el ejercicio, se debe tomar en cuenta que sus beneficios adicionales no son de consenso y se requiere evidencia adicional. Si se deseara utilizar la técnica de punción seca en combinación con ejercicio, debe considerarse que la técnica más utilizada es la de entrada y salida rápida ($\sim 1\text{Hz}$), durante 25s-15min, con 12-15 inserciones por músculo y durante al menos 5 semanas (2 veces por semana).

Conclusión

La punción seca en combinación con el ejercicio es una técnica efectiva para el tratamiento del dolor, pero no brinda beneficios adicionales a las intervenciones que utilizan únicamente ejercicio para el tratamiento de esta condición. La punción seca podría considerarse una técnica efectiva para el tratamiento del dolor, pero la heterogeneidad de los métodos utilizados en los estudios incluidos en esta revisión sistemática sugiere la necesidad de realizar mayor cantidad de estudios clínicos en diversas poblaciones, métodos y patologías.

Referencias

- Aksu, Ö., Pekin Doğan, Y., Sayiner Çağlar, N., & Şener, B. M. (2019). Comparison of the efficacy of dry needling and trigger point injections with exercise in temporomandibular myofascial pain treatment. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 65(3), 228–235. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2019.1802>
- Albin, S. R., Koppenhaver, S. L., MacDonald, C. W., Capoccia, S., Ngo, D., Phippen, S., Pineda, R., Wendlandt, A., & Hoffman, L. R. (2020). The effect of dry needling on gastrocnemius muscle stiffness and strength in participants with latent trigger points. *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 55, 102479. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2020.102479>
- Almushahhim, M., Nuhmani, S., Joseph, R., Muslem, W. H. A., & Abualait, T. (2022). Short-Term Effects of Dry Needling with a Standard Exercise Program on Pain and Quality of Life in Patients with Chronic Mechanical Neck Pain. *Journal of Clinical Medicine*, 11(20), Article 20. <https://doi.org/10.3390/jcm11206167>
- Arias-Buría, J. L., Fernández-de-las-Peñas, C., Palacios-Ceña, M., Koppenhaver, S. L., & Salom-Moreno, J. (2017). Exercises and Dry Needling for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Parallel-Group Trial. *The Journal of Pain*, 18(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.08.013>
- Arias-Buría, J. L., Fernández-de-Las-Peñas, C., Palacios-Ceña, M., Koppenhaver, S. L., & Salom-Moreno, J. (2017). Exercises and Dry Needling for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Parallel-Group Trial. *The Journal of Pain*, 18(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.08.013>
- Arias-Buría, J. L., Martín-Saborido, C., Cleland, J., Koppenhaver, S. L., Plaza-Manzano, G., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2018). Cost-effectiveness Evaluation of the Inclusion of Dry Needling into an Exercise Program for Subacromial Pain Syndrome: Evidence from a Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine*, 19(12), 2336–2347. <https://doi.org/10.1093/pm/pny021>
- Armijo-Olivo, S., da Costa, B. R., Cummings, G. G., Ha, C., Fuentes, J., Saltaji, H., & Egger, M. (2015). PEDro or Cochrane to Assess the Quality of Clinical Trials? A Meta-Epidemiological Study. *PLoS ONE*, 10(7), e0132634. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132634>
- Aydın, T., Dernek, B., Sentürk Ege, T., Karan, A., & Aksoy, C. (2019). The Effectiveness of Dry Needling and Exercise Therapy in Patients with Dizziness Caused By Cervical Myofascial Pain Syndrome; Prospective Randomized Clinical Study. *Pain Medicine*, 20(1), 153–160. <https://doi.org/10.1093/pm/pny072>
- Babault, N., Pousson, M., Ballay, Y., & Van Hoecke, J. (2001). Activation of human quadriceps femoris during isometric, concentric, and eccentric contractions. *Journal of Applied Physiology*, 91(6), 2628–2634. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.91.6.2628>
- Bailey, D. L., Holden, M. A., Foster, N. E., Quicke, J. G., Haywood, K. L., & Bishop, A. (2020). Defining adherence to therapeutic exercise for musculoskeletal pain: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 54(6), 326–331. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098742>
- Blyth, F. M., Briggs, A. M., Schneider, C. H., Hoy, D. G., & March, L. M. (2019). The Global Burden of Musculoskeletal Pain—Where to From Here? *American Journal of Public Health*, 109(1), 35–40. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304747>
- Booth, J., Moseley, G. L., Schiltenswolf, M., Cashin, A., Davies, M., & Hübscher, M. (2017). Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach. *Musculoskeletal Care*, 15(4), 413–421. <https://doi.org/10.1002/msc.1191>
- Cagnie, B., Dewitte, V., Barbe, T., Timmermans, F., Delrue, N., & Meeus, M. (2013). Physiologic effects of dry needling. *Current Pain and Headache Reports*, 17(8), 348. <https://doi.org/10.1007/s11916-013-0348-5>

- Caneiro, J. P., Bunzli, S., & O'Sullivan, P. (2021). Beliefs about the body and pain: The critical role in musculoskeletal pain management. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 25(1), 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.06.003>
- Ceccherelli, F., Rigoni, M. T., Gagliardi, G., & Ruzzante, L. (2002). Comparison of superficial and deep acupuncture in the treatment of lumbar myofascial pain: A double-blind randomized controlled study. *The Clinical Journal of Pain*, 18(3), 149–153. <https://doi.org/10.1097/00002508-200205000-00003>
- Cerezo-Téllez, E., Torres-Lacomba, M., Fuentes-Gallardo, I., Perez-Muñoz, M., Mayoral-Del-Moral, O., Lluch-Girbés, E., Prieto-Valiente, L., & Falla, D. (2016). Effectiveness of dry needling for chronic nonspecific neck pain: A randomized, single-blinded, clinical trial. *Pain*, 157(9), 1905–1917. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000591>
- Chou, R., Wagner, J., Ahmed, A. Y., Blazina, I., Brodt, E., Buckley, D. I., Cheney, T. P., Choo, E., Dana, T., Gordon, D., Khandelwal, S., Kantner, S., McDonagh, M. S., Sedgley, C., & Skelly, A. C. (2020). *Treatments for Acute Pain: A Systematic Review*. Agency for Healthcare Research and Quality (US). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK566506/>
- Cleland, J. A., Childs, J. D., Palmer, J. A., & Eberhart, S. (2006). Slump stretching in the management of non-radicular low back pain: A pilot clinical trial. *Manual Therapy*, 11(4), 279–286. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.07.002>
- Daskalakis, Z. J., Fitzgerald, P. B., & Christensen, B. K. (2007). The role of cortical inhibition in the pathophysiology and treatment of schizophrenia. *Brain Research Reviews*, 56(2), 427–442. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2007.09.006>
- Dean, B. J. F., Gwilym, S. E., & Carr, A. J. (2013). Why does my shoulder hurt? A review of the neuroanatomical and biochemical basis of shoulder pain. *British Journal of Sports Medicine*, 47(17), 1095–1104. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091492>
- Diciolla, N. S., Pérez-Clemente, C., Cámara-Caballero, M., Matienzo-Barreto, A., Real-Rodríguez, A., & Torres-Lacomba, M. (2021). Efficacy of Exercise on Postneedling Soreness: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/jcm10235527>
- Dunning, J., Butts, R., Henry, N., Mourad, F., Brannon, A., Rodriguez, H., Young, I., Arias-Buría, J. L., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2018a). Electrical dry needling as an adjunct to exercise, manual therapy and ultrasound for plantar fasciitis: A multi-center randomized clinical trial. *PLOS ONE*, 13(10), e0205405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205405>
- Dunning, J., Butts, R., Henry, N., Mourad, F., Brannon, A., Rodriguez, H., Young, I., Arias-Buría, J. L., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2018b). Electrical dry needling as an adjunct to exercise, manual therapy and ultrasound for plantar fasciitis: A multi-center randomized clinical trial. *PLOS ONE*, 13(10), e0205405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205405>
- Dunning, J., Butts, R., Young, I., Mourad, F., Galante, V., Bliton, P., Tanner, M., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2018). Periosteal Electrical Dry Needling as an Adjunct to Exercise and Manual Therapy for Knee Osteoarthritis: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *The Clinical Journal of Pain*, 34(12), 1149–1158. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000634>
- El-Tallawy, S. N., Nalamasu, R., Salem, G. I., LeQuang, J. A. K., Pergolizzi, J. V., & Christo, P. J. (2021). Management of Musculoskeletal Pain: An Update with Emphasis on Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain and Therapy*, 10(1), 181–209. <https://doi.org/10.1007/s40122-021-00235-2>
- Escamilla, R. F., Macleod, T. D., Wilk, K. E., Paulos, L., & Andrews, J. R. (2012). Anterior cruciate ligament strain and tensile forces for weight-bearing and non-weight-bearing exercises: A guide to exercise selection. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(3), 208–220. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3768>
- Fu, Z., Hsieh, Y.-L., Hong, C.-Z., Kao, M.-J., Lin, J.-G., & Chou, L.-W. (2012). Remote subcutaneous needling to suppress the irritability of myofascial trigger spots: An experimental study in

- rabbits. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: ECAM*, 2012, 353916. <https://doi.org/10.1155/2012/353916>
- Gattie, E., Cleland, J. A., Pandya, J., & Snodgrass, S. (2021). Dry Needling Adds No Benefit to the Treatment of Neck Pain: A Sham-Controlled Randomized Clinical Trial With 1-Year Follow-up. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 51(1), 37–45. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.9864>
- Ge, H.-Y., Fernández-de-las-Peñas, C., & Yue, S.-W. (2011). Myofascial trigger points: Spontaneous electrical activity and its consequences for pain induction and propagation. *Chinese Medicine*, 6, 13. <https://doi.org/10.1186/1749-8546-6-13>
- Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane Reviews. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4), CD011279. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.pub3>
- Giorgi, E., Smith, S., Drescher, M. J., & Rivera, M. J. (2022). The Effectiveness of Dry Needling Combined With Therapeutic Exercises in Treating Tendinopathy Conditions: A Systematic Review. *Journal of Sport Rehabilitation*, 31(7), 918–924. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0200>
- Goodwill, A. M., Pearce, A. J., & Kidgell, D. J. (2012). Corticomotor plasticity following unilateral strength training. *Muscle & Nerve*, 46(3), 384–393. <https://doi.org/10.1002/mus.23316>
- Hando, B. R., Rhon, D. I., Cleland, J. A., & Snodgrass, S. J. (2019). Dry needling in addition to standard physical therapy treatment for sub-acromial pain syndrome: A randomized controlled trial protocol. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(4), 355–363. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.10.010>
- Hernigou, P., & Scarlat, M. M. (2022). Growth in musculoskeletal pathology worldwide: The role of Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie and publications. *International Orthopaedics*, 46(9), 1913–1920. <https://doi.org/10.1007/s00264-022-05512-z>
- Hoffman, M. D., & Hoffman, D. R. (2007). Does aerobic exercise improve pain perception and mood? A review of the evidence related to healthy and chronic pain subjects. *Current Pain and Headache Reports*, 11(2), 93–97. <https://doi.org/10.1007/s11916-007-0004-z>
- Hong, C.-Z. (1994). LIDOCAINE INJECTION VERSUS DRY NEEDLING TO MYOFASCIAL TRIGGER POINT: The Importance of the Local Twitch Response. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 73(4), 256.
- Hosseini, L., Shariat, A., Ghaffari, M. S., Honarpishe, R., Cleland, J. A., Hosseini, L., Shariat, A., Ghaffari, M. S., Honarpishe, R., & Cleland, J. A. (2018). The effect of exercise therapy, dry needling, and nonfunctional electrical stimulation on radicular pain: A case report. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(5), 864–869. <https://doi.org/10.12965/jer.1836356.178>
- Hulliger, M., Nordh, E., & Vallbo, A. B. (1985). Discharge in muscle spindle afferents related to direction of slow precision movements in man. *The Journal of Physiology*, 362, 437–453. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1985.sp015687>
- Ishikawa, M., Komi, P. V., Grey, M. J., Lepola, V., & Bruggemann, G.-P. (2005). Muscle-tendon interaction and elastic energy usage in human walking. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 99(2), 603–608. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00189.2005>
- Itoh, K., Minakawa, Y., & Kitakoji, H. (2011). Effect of acupuncture depth on muscle pain. *Chinese Medicine*, 6(1), 24. <https://doi.org/10.1186/1749-8546-6-24>
- Khalil, T. M., Asfour, S. S., Martinez, L. M., Waly, S. M., Rosomoff, R. S., & Rosomoff, H. L. (1992). Stretching in the Rehabilitation of Low-Back Pain Patients. *Spine*, 17(3), 311.
- Kobayashi, S., Yoshizawa, H., Hachiya, Y., Ukai, T., & Morita, T. (1993). Vasogenic edema induced by compression injury to the spinal nerve root. Distribution of intravenously injected protein tracers and gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging. *Spine*, 18(11), 1410–1424.

- Koltyn, K. F., & Umeda, M. (2007). Contralateral attenuation of pain after short-duration submaximal isometric exercise. *The Journal of Pain*, 8(11), 887–892. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.06.003>
- Korkmaz, M. D., & Medin Ceylan, C. (2022). Effect of dry-needling and exercise treatment on myofascial trigger point: A single-blind randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 47, 101571. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2022.101571>
- Koszalinski, A., Flynn, T., Hellman, M., & Cleland, J. A. (2020). Trigger point dry needling, manual therapy and exercise versus manual therapy and exercise for the management of Achilles tendinopathy: A feasibility study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 28(4), 212–221. <https://doi.org/10.1080/10669817.2020.1719299>
- Langberg, H., Ellingsgaard, H., Madsen, T., Jansson, J., Magnusson, S. P., Aagaard, P., & Kjaer, M. (2007). Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(1), 61–66. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00522.x>
- Lázaro-Navas, I., Lorenzo-Sánchez-Aguilera, C., Pecos-Martín, D., Jiménez-Rejano, J. J., Navarro-Santana, M. J., Fernández-Carnero, J., & Gallego-Izquierdo, T. (2021). Immediate Effects of Dry Needling on the Autonomic Nervous System and Mechanical Hyperalgesia: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 6018. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116018>
- Martín-Corrales, C., Bautista, I. V., Méndez-Mera, J. E., Fernández-Matías, R., Achalandabaso-Ochoa, A., Gallego-Izquierdo, T., Nuñez-Nagy, S., & Pecos-Martín, D. (2020). Benefits of Adding Gluteal Dry Needling to a Four-Week Physical Exercise Program in a Chronic Low Back Pain Population. A Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine*, 21(11), 2948–2957. <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa279>
- Mata Diz, J. B., de Souza, J. R. L. M., Leopoldino, A. A. O., & Oliveira, V. C. (2017). Exercise, especially combined stretching and strengthening exercise, reduces myofascial pain: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 63(1), 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.11.008>
- Matsel, K., Davies, C., & Uhl, T. (2020). The Long-Term Effectiveness of Trigger Point Dry Needling and Exercise for Individuals With Shoulder Pain: A Critically Appraised Topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(2), 333–338. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0525>
- McDevitt, A. W., Snodgrass, S. J., Cleland, J. A., Leibold, M. B. R., Krause, L. A., & Mintken, P. E. (2020). Treatment of individuals with chronic bicipital tendinopathy using dry needling, eccentric-concentric exercise and stretching; a case series. *Physiotherapy Theory and Practice*, 36(3), 397–407. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1488023>
- Medina, J. M., McKeon, P. O., & Hertel, J. (2006). Rating the Levels of Evidence in Sports-Medicine Research. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 11(5), 38–41. <https://doi.org/10.1123/att.11.5.38>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, T. P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moseley, A. M., Rahman, P., Wells, G. A., Zadro, J. R., Sherrington, C., Toupin-April, K., & Brosseau, L. (2019). Agreement between the Cochrane risk of bias tool and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale: A meta-epidemiological study of randomized controlled trials of physical therapy interventions. *PLOS ONE*, 14(9), e0222770. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222770>
- Murray, C. B., de la Vega, R., Murphy, L. K., Kashikar-Zuck, S., & Palermo, T. M. (2022). The prevalence of chronic pain in young adults: A systematic review and meta-analysis. *PAIN*, 163(9), e972. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002541>

- Palacios Alfonso, S., Calvo Lobo, C., & Felicitas, A. (2020). Eficacia de la punción seca en la discapacidad, umbral de dolor a la presión y movilidad del Síndrome de Dolor Miofascial de hombro en pacientes con Lesión Medular: Estudio piloto, ensayo clínico controlado aleatorizado. *European Journal of Health Research: (EJHR)*, 6(2 (Diciembre)), 201–212.
- Para-García, G., García-Muñoz, A. M., López-Gil, J. F., Ruiz-Cárdenas, J. D., García-Guillén, A. I., López-Román, F. J., Pérez-Piñero, S., Abellán-Ruiz, M. S., Cánovas, F., & Victoria-Montesinos, D. (2022). Dry Needling Alone or in Combination with Exercise Therapy versus Other Interventions for Reducing Pain and Disability in Subacromial Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), Article 17. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710961>
- Patra, R., Kanungo, B., & Mohanty, P. (2020). Dry needling followed by 4 weeks of cranial stabilization exercise on health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders: An experimental study. *Journal of International Oral Health*, 12(6), 540. https://doi.org/10.4103/JIOH.JIOH_160_20
- Peake, J. M., Neubauer, O., Della Gatta, P. A., & Nosaka, K. (2017). Muscle damage and inflammation during recovery from exercise. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 122(3), 559–570. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00971.2016>
- Pourahmadi, M., Hesarikia, H., Keshtkar, A., Zamani, H., Bagheri, R., Ghanjal, A., & Shamsoddini, A. (2019). Effectiveness of Slump Stretching on Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain Medicine*, 20(2), 378–396. <https://doi.org/10.1093/pm/pny208>
- Puntillo, F., Giglio, M., Paladini, A., Perchiazzi, G., Viswanath, O., Urits, I., Sabbà, C., Varrassi, G., & Brienza, N. (2021). Pathophysiology of musculoskeletal pain: A narrative review. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 13, 1759720X21995067. <https://doi.org/10.1177/1759720X21995067>
- Rajfur, J., Rajfur, K., Kosowski, Ł., Walewicz, K., Dymarek, R., Ptazkowski, K., & Taradaj, J. (2022). The effectiveness of dry needling in patients with chronic low back pain: A prospective, randomized, single-blinded study. *Scientific Reports*, 12(1), 15803. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19980-1>
- Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., Gaida, J., Moseley, G. L., Pearce, A. J., & Cook, J. (2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1277–1283. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094386>
- Rodrigues, E. V., Gomes, A. R. S., Tanhoffer, A. I. P., & Leite, N. (2014). Effects of exercise on pain of musculoskeletal disorders: A systematic review. *Acta Ortopédica Brasileira*, 22(6), 334–338. <https://doi.org/10.1590/1413-78522014220601004>
- Salehi, S., Hesami, O., Poursaeed Esfehiani, M., Khosravi, S., Rashed, A., Haghghatzadeh, M., Hassabi, M., & Abedi Yekta, A. H. (2020). The Effectiveness of Exercise Therapy and Dry Needling on Wrist Range of Motion, Pinch and Grip Force in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Asian Journal of Sports Medicine*, 10(4). <https://doi.org/10.5812/asjasm.83927>
- Sánchez Romero, E. A., Fernández-Carnero, J., Calvo-Lobo, C., Ochoa sáez, V., Burgos Caballero, V., & Pecos-Martín, D. (2020). Is a Combination of Exercise and Dry Needling Effective for Knee OA? *Pain Medicine*, 21(2), 349–363. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz036>
- Sánchez-Romero, E. A., Pecos-Martín, D., Calvo-Lobo, C., Ochoa-Sáez, V., Burgos-Caballero, V., & Fernández-Carnero, J. (2018). Effects of dry needling in an exercise program for older adults with knee osteoarthritis: A pilot clinical trial. *Medicine*, 97(26), e11255. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011255>
- Shah, J. P., & Giliams, E. (2008). Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: An application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 12(4). <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.06.006>

- Shah, J. P., Phillips, T. M., Danoff, J. V., & Gerber, L. H. (2005). An in vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 99(5), 1977–1984. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00419.2005>
- Simons, D. G., Travell, J. G., & Simons, L. S. (1998). *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, Vol. 1 - Upper Half of Body*.
- Simons, D. G., Travell, J. G., & Simons, L. S. (1999). *Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: Upper half of body*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Sizer, P. S., Phelps, V., Dedrick, G., & Matthijs, O. (2002). Differential diagnosis and management of spinal nerve root-related pain. *Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain*, 2(2), 98–121. <https://doi.org/10.1046/j.1533-2500.2002.02012.x>
- Smith, B. E., Hendrick, P., Bateman, M., Holden, S., Littlewood, C., Smith, T. O., & Logan, P. (2019). Musculoskeletal pain and exercise—Challenging existing paradigms and introducing new. *British Journal of Sports Medicine*, 53(14), 907–912. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098983>
- Sterling, M., Vicenzino, B., Souvlis, T., & Connelly, L. B. (2015). Dry-needling and exercise for chronic whiplash-associated disorders: A randomized single-blind placebo-controlled trial. *Pain*, 156(4), 635–643. <https://doi.org/10.1097/01.j.pain.0000460359.40116.c1>
- Stieven, F. F., Ferreira, G. E., Wiebusch, M., de Araújo, F. X., da Rosa, L. H. T., & Silva, M. F. (2020). Dry Needling Combined With Guideline-Based Physical Therapy Provides No Added Benefit in the Management of Chronic Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 50(8), 447–454. <https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9389>
- Tax, A. A., Denier van der Gon, J. J., Gielen, C. C., & Kleyne, M. (1990). Differences in central control of m. Biceps brachii in movement tasks and force tasks. *Experimental Brain Research*, 79(1), 138–142. <https://doi.org/10.1007/BF00228882>
- Tejera-Falcón, E., Toledo-Martel, N. del C., Sosa-Medina, F. M., Santana-González, F., Quintana-de la Fe, M. del P., Gallego-Izquierdo, T., & Pecos-Martín, D. (2017). Dry needling in a manual physiotherapy and therapeutic exercise protocol for patients with chronic mechanical shoulder pain of unspecific origin: A protocol for a randomized control trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18, 400. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1746-3>
- Tipton, K. D. (2015). Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*, 45, 93–104. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0398-4>
- Toronto, C. E., & Remington, R. (Eds.). (2020). *A Step-by-Step Guide to Conducting an Integrative Review*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37504-1>
- Turl, S. E., & George, K. P. (1998). Adverse neural tension: A factor in repetitive hamstring strain? *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 27(1), 16–21. <https://doi.org/10.2519/jospt.1998.27.1.16>
- Tüzün, E. H., Gildir, S., Angın, E., Tecer, B. H., Dana, K. Ö., & Malkoç, M. (2017). Effectiveness of dry needling versus a classical physiotherapy program in patients with chronic low-back pain: A single-blind, randomized, controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(9), 1502–1509. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1502>
- Vander Doelen, T., & Jelley, W. (2020). Non-surgical treatment of patellar tendinopathy: A systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(2), 118–124. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.09.008>
- Weiner, D. K., & Ernst, E. (2004). Complementary and Alternative Approaches to the Treatment of Persistent Musculoskeletal Pain. *The Clinical Journal of Pain*, 20(4), 244.
- Zarei, H., Bervis, S., Piroozi, S., & Motealleh, A. (2020). Added Value of Gluteus Medius and Quadratus Lumborum Dry Needling in Improving Knee Pain and Function in Female Athletes With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(2), 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.07.009>

Zylstra, E., & Maywhort, K. R. (2017). Chapter 33—Dry Needling. In J. D. Placzek & D. A. Boyce (Eds.), *Orthopaedic Physical Therapy Secrets (Third Edition)* (pp. 277–282). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-28683-1.00033-3>

Tabla 2. Resultados de extracción de datos de artículos incluidos en la revisión sistemática.

#	Autor	Características de los participantes	Diseño	Variables indicadoras del dolor	Otras variables evaluadas	Resultados	Propósito del estudio
1	(Aksu et al., 2019)	n=63 (♂= 10, ♀ = 53) 39.4±14.9 años Dolor miofascial temporomandibular	Aleatorio paralelo Seguimiento al día 10 y al mes Ejercicio= Fortalecimiento, coordinación e isometría Inyección= Se inyectó 1 mL de prilocaína usando una jeringa de 22-Gauge y 5 mL, después de la inyección el paciente fue observado * 10 min Punción seca: Se aplicó una aguja de acupuntura en el punto y se giró una vez en cinco min. La aguja se mantuvo en el músculo * 20 min hasta que el músculo se relajó. E1= Ejercicio + entrenamiento de protección E2= punción seca + ejercicio + entrenamiento de protección E3= Inyección en puntos gatillo + ejercicio + entrenamiento de protección	VAS Puntos sensibles (algometría)	Nivel de apertura bucal Nivel de limitación funcional	Mejoría estadísticamente significativa en la reducción del dolor en todos los grupos (p<0,001).	Comparar la eficacia de (punción seca, inyección en el punto gatillo y ejercicio físico) en pacientes con dolor miofascial.
2	(Sánchez Romero et al., 2020)	n= 62 (♂= 31, ♀ = 31) 72.3±5.65 años Osteoartritis de rodilla	Aleatorio Paralelo Doble ciego Seguimiento (tres, seis, nueve y 12 meses) E1: ejercicio + punción seca E2: ejercicio + punción seca simulada	NPRS	GROC WOMAC Índice de Barthel (BI) Prueba Timed Up and Go EQ-5D	Mejora del dolor en ambos grupos, pero no hay diferencias entre los grupos (p >0,05)	Evaluar la efectividad de agregar punción seca a un programa de ejercicios en la intensidad del dolor y la discapacidad en pacientes con osteoartritis de rodilla

			<p>Ejercicio=</p> <p>2sesiones*4semanas</p> <p>Fortalecimiento</p> <p>Estiramiento</p> <p>Aeróbico</p> <p>Punción seca=</p> <p>1 sesión*4semanas</p> <p>Técnica 15 entradas y salidas rápidas</p>		<p>Deterioro cognitivo (MMSE)</p> <p>Tasa de caídas</p>		
3	(Kozalinski et al., 2020)	<p>n= 22 (sexo no reportado)</p> <p>43.8 años</p> <p>Tendinopatía de tendón de Aquiles</p>	<p>Aleatorio Paralelo</p> <p>Seguimiento (12 semanas)</p> <p>E1= ejercicio + masaje myofascial de punto gatillo</p> <p>E2= punción seca + ejercicio + masaje miofascial de punto gatillo</p> <p>Ejercicio=</p> <p>2sesiones*4semana</p> <p>Estiramientos</p> <p>Fortalecimiento</p> <p>Punción seca=</p> <p>2sesiones*4semana</p> <p>Técnica 1 vuelta en cono entrada y salida + rotación hasta tensión del tejido</p>	<p>PPT</p> <p>NPRS</p> <p>Algómetro</p> <p>FPK 20 Pain Test.</p>	<p>FAAM</p> <p>GROC</p> <p>Tampa Scale for Kinesiophobia, TSK</p>	<p>No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < .05$)</p>	<p>Comparar los efectos de la punción seca con la terapia manual y el ejercicio en una población de pacientes con tendinopatía de Aquiles.</p>
4	(Almushahhim et al., 2022)	<p>n= 34 (♂=29, ♀ = 5)</p> <p>35 ± 10 años</p>	<p>Aleatorio paralelo</p> <p>3v/semana/ 2 semanas</p> <p>Ejercicio=</p>	<p>NPRS</p>	<p>NDI</p> <p>SF-36 QOLS</p> <p>BDI</p>	<p>No se encontraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$)</p>	<p>Determinar los efectos a corto plazo de la punción seca combinada con un ejercicio sobre el dolor y la calidad de vida en pacientes</p>

		Dolor mecánico cervical crónico	6 sesiones de ejercicio x 2 semanas, ejercicios de fortalecimiento y estiramiento Punción seca= 1 sesión de 25 a 30 s. En puntos gatillo en músculos hiperactivos, inserción de entrada rápida y lenta. E1= Punción seca + programa de ejercicio (1 sesión de punción seca y 6 sesiones de ejercicio durante dos semanas) E2= Programa de ejercicio (durante dos semanas)				con dolor crónico mecánico de cuello
5	(Martín-Corrales et al., 2020)	n= 46 (♂=19, ♀ = 27) 42.2 ± 11.22 Lumbalgia	Aleatorio Paralelo E1= ejercicio + punción seca E2= ejercicio + punción seca simulada Ejercicio= 60min*2sesiones*4semana Fortalecimiento Estiramiento Punción seca= 2sesiones*4semana Técnica entrada y salida	VAS Algómetro portátil PPT	RMQ FABQ	Agregar punción seca a un programa de ejercicios disminuye el dolor en el glúteo medio en pacientes con lumbalgia (p = 0,02).	Determinar si agregar punción seca a un programa de ejercicios tiene un beneficio adicional en comparación con agregar punción seca simulada al mismo programa de ejercicios en sujetos con dolor lumbar crónico.
6	(Zarei et al., 2020)	n= 46 (♀ = 46) 23.95± 5.87 años años Dolor patelofemoral	Aleatorio Paralelo Simple ciego E1= Ejercicio E2= Ejercicio + punción seca	Intensidad del dolor de rodilla (0-10) Puntuación de Kujala PPT	mSEBT	Mejoras significativas en el dolor en ambos grupos (p<.05)	Comparar los efectos del tratamiento con ejercicios solo y el tratamiento con ejercicios más la punción seca en el dolor patelofemoral.

			<p>Ejercicio= 2 sesiones*4semana</p> <p>Fortalecimiento</p> <p>Estiramiento</p> <p>3sesiones*4semana</p> <p>ejercicio en casa</p> <p>Punción seca= 1sesión*4semana</p> <p>Técnica entrada y salida rápida</p>				
7	(Aydın et al., 2019)	<p>n= 61 (♀ = 61)</p> <p>38.4±8.3 años</p> <p>Síndrome de Dolor Miofascial Cervical</p>	<p>Aleatorio paralelo</p> <p>5 días * semana * 4 semanas</p> <p>Ejercicio= Fortalecimiento y estiramiento, 10 segundos, 10 repeticiones por sesión *2 sesiones de 20 min* día.</p> <p>Punción seca= Se realizó con agujas de 0.25mm, se hizo de acuerdo con los puntos gatillo. La aguja fue girada mientras estaba dentro del punto gatillo. Las agujas se retiraron en orden, empezando por la primera aguja después de 20 min.</p> <p>E1= Ejercicio + punción seca E2= Ejercicio</p>	<p>VAS</p> <p>Algómetro</p>	<p>Índice de caídas</p> <p>DHI</p>	<p>Ambos grupos mejoran en la disminución del dolor (p < 0,05)</p>	<p>Comparar la efectividad de la terapia de punción seca combinada con ejercicio y tratamiento con ejercicios en el síndrome de dolor miofascial cervical.</p>
8	(Salehi et al., 2020)	<p>n= 60 (♂=5, ♀ = 55)</p> <p>49.23 ± 8.96 años</p> <p>Síndrome del túnel carpiano</p>	<p>Aleatorio paralelo</p> <p>6 semanas</p> <p>Férula: Nocturna durante 6 semanas</p>	<p>VAS</p>	<p>BCTQ</p> <p>Prueba de la maniobra de Phalen</p> <p>Dinamómetro hidráulico manual Jamar.</p>	<p>No se encuentran resultados en relación con la disminución de dolor, entre el sexo, edad, altura, peso, etc (p = 0,098).</p>	<p>Evaluar el efecto de la electro punción y el ejercicio en pacientes con síndrome del túnel carpiano.</p>

			<p>Ejercicio= Fortalecimiento y estiramiento, 5 s x 10 repeticiones * 2 veces al día.</p> <p>Punción seca= 40 min* sesión, 2 * semana * 6 semanas. 5 cm proximales de los puntos gatillo con aguja estéril calibre 0.25 x 25 mm.</p> <p>Control= Férulas E1= Férulas + ejercicios E2= Electro punción + férulas (12 sesiones * 40 min)</p>				
9	(Gattie et al., 2021)	<p>n= 77 (♂=16, ♀ =61)</p> <p>46.68 ± 14.18 años</p> <p>Dolor de cuello mecánico</p>	<p>Aleatorio paralelo doble ciego</p> <p>7 visitas * 4 semanas * 45 min</p> <p>Punción seca= En puntos gatillo en al menos 6 sitios y un máximo de 10 x 15 min.</p> <p>Ejercicio= Programa de ejercicios de estiramiento dirigido a los músculos cervicotorácicos.</p> <p>E1= Punción seca + terapia manual + ejercicio E2= Punción seca simulada + terapia manual + ejercicio</p>	VAS	NDI GROC	Ambos grupos mejoran en cuanto al dolor (p<.001)	Examinar la efectividad de la punción seca sobre la discapacidad, el dolor y las mejorías percibidas cuando se agrega a un programa de terapia manual y ejercicio en pacientes con dolor mecánico de cuello.
10	(Patra et al., 2020)	<p>n= 90 (♂=32, ♀ = 58)</p> <p>35.5 ± 11.1 años</p>	<p>Aleatorio paralelo</p> <p>4 semanas</p> <p>Ejercicio= 2 sesiones * semana * 4 semanas * 10 min/sesión.</p>	SF-36		Ambos grupos mejoran en cuanto al dolor (p< 0,05).	Explorar la efectividad del enfoque de fisioterapia sobre la calidad de vida en pacientes con trastorno temporomandibular

		Trastorno temporomandibular	<p>Ejercicios de fortalecimiento y activación.</p> <p>Punción seca= Aguja de acupuntura guiada de plástico de 40 mm en el punto sensible del músculo</p> <p>Experimental: 3 sesiones * semana</p> <p>Control= Ejercicio E1= Punción seca + ejercicio</p>				
11	(Arias-Buría, Fernández-de-Las-Peñas, et al., 2017)	<p>n= 50 (♂=37, ♀=13)</p> <p>48.5±5.5 años</p> <p>Síndrome del dolor subacromial</p>	<p>Aleatorio paralelo</p> <p>Ejercicio= 2 veces al día * 5 semanas * 3 sets * 12 repeticiones. Fase excéntrica (fortalecimiento)</p> <p>Punción seca= En puntos gatillo activos en el músculo del hombro 5 a 10 min, entrada y salida rápida. Aguja desechable de acero inoxidable de 0.32 mm × 40 mm.</p> <p>E1= Punción seca en puntos gatillo + ejercicio E2= Ejercicio</p>	NPRS	DASH	Ambos grupos mejoran en cuanto al dolor (p<0,20)	Efectividad del ejercicio versus el ejercicio más la punción seca del punto gatillo en el síndrome de dolor subacromial.
12	(Dunning, Butts, Henry, et al., 2018b)	<p>n= 111 (♂=64, ♀=47)</p> <p>40.85±11 años</p> <p>Fascitis plantar</p>	<p>Aleatorio paralelo simple ciego</p> <p>8 sesiones/1 o 2 veces * semana * 4 semanas</p> <p>Ejercicio= Fortalecimiento y estiramiento que fueron siendo progresivos de forma gradual de acuerdo con la tolerancia</p>	NPRS	LEFS FFI Ingesta de medicación GROC	Ambos grupos mejoran en cuanto al dolor (p<0,001).	Comparar los efectos del agregado de punción seca eléctrica en un programa de terapia manual, ejercicio y ultrasonido sobre el dolor, la función y la discapacidad relacionada en individuos con fascitis plantar.

			<p>Punción seca= Agujas esterilizadas de 3 tamaños 0.18 mm x 15 mm, 0.25 mm x 30 mm, 0.30 mm x 40 mm. Se manipularon bidireccionalmente * 20 min.</p> <p>Ultrasonido= Sonicator, Mettler Electronics, Anaheim, CA; 3 MHz, 1.5 W/cm², ciclo de trabajo del 20% durante 5 min a la región más sensible de la porción proximal de la fascia plantar.</p> <p>E1= Terapia manual + ejercicio + ultrasonido E2= Terapia manual + ejercicio + ultrasonido + punción seca.</p>				
13	(Sterling et al., 2015)	<p>n= 80 (♀ =80)</p> <p>41.6±11.7 años</p> <p>Esguince de Cuello de Grado II</p>	<p>Aleatorio paralelo</p> <p>6 semanas</p> <p>Punción seca= 6 tratamientos de punción seca. 2 o 3 inserciones de aguja, cada sesión de punción o simulación de punción duraba aproximadamente 30 min.</p> <p>Ejercicio= 1 hora de ejercicios como flexiones y extensiones de cuello.</p> <p>Punción seca simulada= De 2 a 3 inserciones de aguja dependiendo del número de áreas hipersensibles localizadas en la palpación * 30 min.</p> <p>E1= Punción seca + ejercicio E2= ejercicio + punción seca simulada</p>	<p>Escala de catastrofismo del dolor</p> <p>PPT</p> <p>S-LANSS</p> <p>NDI</p>	<p>Folleto Educativo para Pacientes sobre la Recuperación de lesiones de Esguince de Cuello</p>	<p>Ambos grupos mejoran en la disminución del dolor</p>	<p>Investigar la efectividad de la punción seca y el ejercicio en comparación con la punción seca simulada y el ejercicio para esguince de cuello grado II.</p>

14	(Dunning, Butts, Young, et al., 2018)	<p>n= 222 (♂=111, ♀=111)</p> <p>57.6 ± 13.15 años</p> <p>Osteoartritis de rodilla</p>	<p>Aleatorio paralelo simple ciego</p> <p>6 semanas (De 8 a 10 sesiones * 1 o 2 veces * semana)</p> <p>Ejercicio= Aeróbico, de fortalecimiento y estiramiento.</p> <p>Punción seca= En 9 puntos durante 20-30 min en cada sesión. 1 a 2 veces * semana. 3 tamaños: 0.25 mm×30 mm, 0.30 mm×40 mm y 0.30 mm×50 mm, con manipulación bidireccional. repetidamente empujadas y golpeadas en el hueso respectivo utilizando estimulación perióstica</p> <p>Terapia manual= Movilizaciones articulares pasivas y estiramiento muscular</p> <p>E1= Punción seca eléctrica + terapia manual + ejercicio E2=Terapia manual + ejercicio</p>	<p>NPRS</p> <p>WOMAC-P</p>	<p>WOMAC</p> <p>WOMAC-S</p> <p>WOMAC-PF</p> <p>GROC</p>	<p>Mejoras significativamente mayores en la intensidad del dolor (P<0,001).</p>	<p>Comparar los efectos del agregado de punción seca eléctrica en un programa de terapia manual y ejercicios en pacientes con osteoartritis de rodilla.</p>
15	(Korkmaz & Medin Ceylan, 2022)	<p>n= 70</p> <p>Sexos no reportados</p> <p>18 – 45 años (Promedio no reportado)</p> <p>Síndrome dolor miofascial cervical</p>	<p>Aleatorio paralelo simple ciego</p> <p>3 meses (3 veces * semana)</p> <p>Ejercicio= 30 min (20 repeticiones de estiramiento – activación)</p> <p>Punción= Agujas de 0.25mm, entrada y salida rápida, estática 10min después de respuesta muscular</p> <p>E1= Punción seca + ejercicio E2= ejercicio</p>	<p>EVA</p> <p>NDI</p>	<p>Diámetro del trapecio con ultrasonido</p>	<p>La punción seca mostró mejoras mayores en la disminución del dolor (p < 0,001).</p>	<p>Investigar la efectividad de la punción seca junto ejercicio en pacientes con síndrome de dolor miofascial.</p>

16	(Tejera-Falcón et al., 2017)	<p>n= 36 (sexos no reportados)</p> <p>18-65 años (promedio no especificado)</p> <p>Dolor crónico mecánico glenohumeral</p>	<p>Aleatorio paralelo simple ciego</p> <p>6 semanas de tratamiento, 1 * por semana</p> <p>Ejercicio= Fortalecimiento y estiramiento, 25 min</p> <p>Punción seca= Entrada y salida rápidas, aguja de 0.30 x 40 mm con 12 inserciones en cada músculo.</p> <p>Punción seca simulada= Mismo tratamiento, pero utilizando agujas simuladas de 0,30x30 mm.</p> <p>Fisioterapia manual= 45 min, liberación de presión del punto gatillo, masaje longitudinal, movilización escapulohumeral, movilización glenohumeral, deslizamiento glenohumeral y gapping y movilizaciones con movimiento activo</p> <p>E1= Punción seca + fisioterapia manual + ejercicio terapéutico E2= Punción seca simulada + fisioterapia manual + ejercicio terapéutico</p>	EVA PPT	DASHe Rango de movimiento del hombro Fuerza en los movimientos de los hombros	No se reportan resultados para análisis.	Evaluar la efectividad de la inclusión de la punción seca dentro de un protocolo de fisioterapia manual y ejercicio terapéutico pacientes con dolor mecánico glenohumeral.
17	(Hando et al., 2019)	<p>n= 130</p> <p>Sexos no reportados</p> <p>18-65 años Promedios de edad no reportados</p>	<p>Aleatorio paralelo, simple ciego</p> <p>6 semanas</p> <p>Ejercicio= Fortalecimiento y estiramiento, de 3 x 15 repeticiones.</p>	SPADI	PROMIS-57 PASS	<p>Se ha demostrado que el ejercicio mejora el dolor y la función del hombro en individuos.</p> <p>Actualmente no se sabe si la punción seca en</p>	Evaluar la efectividad de la punción seca, fisioterapia de terapia manual y ejercicio para pacientes con síndrome de dolor subacromial.

		Dolor subacromial	<p>Terapia manual= 15 min, Movilización articular sin empuje, manipulación de articulaciones de empuje y técnicas de estiramiento muscular</p> <p>Punción seca= 1 sesión/semana * 6 sesiones. Se utilizó la técnica limpia, con técnica de picoteo de gorrión, 0.30 mm × 40 mm para músculos delgados como el infraespinoso a 0.30 mm × 60 mm para músculos más grandes. De 5 a 30 segundos.</p> <p>Punción seca simulada= De 5 a 10 segundos. 1 sesión x semana para un total de 6 sesiones, movimiento lento y circular mientras mantiene una suave presión hacia abajo.</p> <p>E1=Terapia manual estándar + ejercicio E2=Terapia manual estándar + punción seca simulada en puntos gatillo E3= Terapia manual estándar + punción seca en puntos gatillo</p>			puntos gatillo proporciona beneficios a largo plazo para las personas con dolor subacromial.	
18	(Cerezo-Téllez et al., 2016)	n= 128 (Sexo no reportado) 50 ± 15.1 años Dolor de cuello crónico	<p>Aleatorio paralelo simple ciego</p> <p>2 sesiones * semana * 2 semanas (4 sesiones de tratamiento)</p> <p>Ejercicio= Ejercicios de estiramiento pasivo, manteniendo tensión muscular * 4 s y relajando por s, * 3 veces completando un estiramiento de 36 s * 4 veces.</p> <p>Punción seca=</p>	VAS PPT	CROM Fuerza de los músculos del cuello (dinamómetro digital) NDI	Dolor disminuyó significativamente (todos los $p < 0,001$).	Examinar la efectividad de la punción seca de los puntos gatillo miofasciales en personas con dolor de cuello crónico.

			<p>En el punto gatillo activo encontrado en el trapecio, utilizando una aguja de acupuntura de 40 x 0.32 mm con tubo guía. realizando múltiples inserciones rápidas de la aguja, dentro y fuera del punto gatillo.</p> <p>E1= Punción seca profunda + ejercicio Control=Ejercicio</p>				
19	(Tüzün et al., 2017)	<p>n= 34 (♂= 34)</p> <p>50.5±12.15 años</p> <p>Dolor lumbar crónico</p>	<p>Aleatorio paralelo simple ciego</p> <p>2veces/semana * 3 semanas</p> <p>Ejercicio= Fortalecimiento y estiramientos de 3 x 10 repeticiones * 2 veces/día.</p> <p>Punción seca= En puntos gatillo activos, se aplicaron en un ángulo de 90° en algunos músculos y para otros a 45°. Aguja delgada de acero inoxidable de 0.25 x 0.40 mm y 0.30 x 0.60 mm. * 10 min.</p> <p>Fisioterapia tradicional= Métodos de acariciar y amasar. Cada método se repitió tres veces. El masaje duró 10 min. Y compresas calientes * 20 min. TENS de ráfaga 5 x 5 cms y 100 µsn, pulso la frecuencia era de 2 Hz, el tiempo de ciclo era de 0.5 s (6 sesiones * 25 min cada una). Ultrasonido constante paravertebral frecuencia de 1 MHz y 1.5 W/cm2 Potencia durante 6 min por día (3 min cada uno en los lados derecho e izquierdo) * 10 sesiones</p>	VAS	BDI TSK	<p>En el grupo de estudio, los tamaños del efecto fueron más grandes que los del grupo de control en términos de dolor</p> <p>La punción seca puede ser un tratamiento efectivo para reducir el dolor</p>	<p>Comparar la efectividad de la punción seca con un programa de fisioterapia en pacientes con dolor lumbar crónico.</p>

			<p>E1= Punción seca (2 veces x semana x 6 sesiones) + masaje clásico</p> <p>Control= Fisioterapia tradicional + compresas calientes (20 min) + TENS (25 min x 6 sesiones) + ultrasonido (6 min x 10 sesiones) + ejercicio (2 * día, 3 x 10 repeticiones)</p>				
20	(Rajfur et al., 2022)	<p>n= 40 (♂= 19, ♀ =21)</p> <p>56.75 ± 14.6 años</p> <p>Dolor lumbar crónico</p>	<p>Aleatorio doble ciego</p> <p>4 semanas (Punción, 2 veces * semana)</p> <p>Ejercicio= Estabilización, relajación, activación y respiración. Durante 1 mes, 45 min al día * cinco veces a la semana</p> <p>Punción seca= Aguja de filamento sólido de longitud 75 mm, estéril, desechable y de alta calidad directamente a través de la piel o utilizando un tubo guía que luego se retira. Movimiento lento, constante, punción o postoning dentro y fuera del músculo * 60 min.</p> <p>Punción seca simulada= Agujas permanecieron en la superficie de la piel sin penetrarla, permitiendo movimientos suaves para imitar la terapia en sí. Se insertaron agujas telescópicas de placebo.</p> <p>Control= Punción seca simulada + ejercicio</p> <p>E1= Punción seca + Ejercicio</p>	VAS	<p>ODI</p> <p>Prueba de Schober</p>	<p>La punción seca contribuyó a la reducción del dolor y mejorar la eficiencia funcional ($p < 0,001$).</p> <p>No hubo diferencias significativas en el grupo control ($p > 0,05$).</p>	<p>Evaluar la efectividad de la punción seca en pacientes con dolor lumbar crónico.</p>
21	(Stieven et al., 2020)	<p>n= 40 (♂= 32, ♀ =8)</p> <p>38.1±10.7 años</p>	<p>Aleatorio doble ciego</p> <p>4 semanas</p>	<p>NPRS</p> <p>NDI</p> <p>PCS</p> <p>PSEQ</p>	<p>GPES</p> <p>PSQI</p>	<p>Mejoras en el dolor a corto plazo en el grupo de terapia y punción seca.</p>	<p>Determinar el beneficio adicional de la punción seca con un programa de tratamiento de fisioterapia</p>

		Dolor de cuello crónico	Ejercicio/Terapia= Por 1 mes. Movilización, estiramiento y fortalecimiento. Punción seca= Agujas estériles de 0.25 x 0.4 mm. Se realizaron pistones verticales sin movimiento rotacional de la aguja * 6 respuestas de contracción. E1= ejercicio terapéutico E2= ejercicio terapéutico + punción seca				de ejercicios y terapia manual en pacientes con dolor crónico de cuello.
22	(Sánchez-Romero et al., 2018)	n= 20 (♂=8, ♀ =12) 71.39 ± 4.0 años Osteoartritis de rodilla	Aleatorio paralelo doble ciego 12 semanas Ejercicio= 1 hora * 2 veces/semana. Ejercicio aeróbico (20-25 min), fortalecimiento (20-25 min) y estiramiento (10-15 min) Punción seca y punción simulada= 6 sesiones * 1 vez por semana, con técnica de entrada y salida rápida con inserciones rápidas de agujas * 15 veces. Se insertó una aguja sin cabeza de 0.30 x 40 mm, una aguja de 0.30 x 60 mm o una aguja de 0.30 x 0.75 mm E1= Punción seca + ejercicio E2= Punción seca simulada + ejercicio.	NRS	WOMAC	No se encontraron diferencias significativas entre los grupos (p < .0001). El NRS refleja que la percepción del dolor de los pacientes mejoró en ambos grupos después de la intervención (p=0.31)	Evaluar la eficacia a de agregar punción seca a un protocolo de ejercicio terapéutico en el tratamiento de osteoartritis de rodilla.

n= muestra, ♂= Hombres, ♀= Mujeres, VAS, NRS, PCS, PS, PSEQ