

Artículo original

Facilitación neuromuscular propioceptiva en adultos mayores con dolor de rodillas
Proprioceptive neuromuscular facilitation in older adults with knee pain.

Manzano Vinuesa Gabriela Cristina*, Latta Sánchez María Augusta**, Arias Córdova Paúl Adrián***

*Licenciada en Terapia Física. Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelético. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0486-3199>

**Licenciada en Terapia Física. Magister en Neuro Rehabilitación. Universidad Andrés Bello. Chile. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8896-9910>

*** Licenciado en Terapia Física. Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculoesquelético. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2452-4349>

gmanzano2518@uta.edu.ec

Resumen.

Introducción: El dolor de rodillas es un padecimiento frecuente en la población mayor de 65 años. Los ejercicios realizados con Iniciación Rítmica, Inversiones Dinámicas y Contracción-Relajación, pertenecientes a la técnica Facilitación Neuromuscular Propioceptiva FNP se han sugerido como una alternativa de tratamiento, para disminuir los impactos de este síntoma.

Objetivo: aplicar un protocolo de ejercicios con la técnica Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para mejorar el rango de movimiento, fuerza muscular y disminuir el dolor en adultos mayores con dolor de rodillas.

Material y Métodos: El estudio fue cuasi experimental, de corte transversal y estuvo avalado por el comité de bioética de la Universidad Técnica de Ambato. Participaron veinte adultos mayores previo consentimiento informado, con un rango de edad entre 65 y 80 años provenientes de la parroquia Atahualpa. La recolección de información fue a través de entrevistas y los pacientes fueron evaluados antes y después de la intervención mediante la escala de calificación numérica del dolor, test goniométrico y test de Daniels. El protocolo se aplicó una vez a la semana durante 12 semanas. El análisis estadístico se lo realizó a través del programa SPSS.

Resultados: En la evaluación inicial del rango de movimiento de flexión de rodilla izquierda mediante el test goniométrico, el 65% de los pacientes presentaban un movimiento no funcional, cifra que varió al 45% en la evaluación final. El 30% mostraba un movimiento funcional al inicio y al final la cifra aumentó al 50%. En extensión de rodilla izquierda no hubo mayores cambios. En ambos movimientos de rodilla derecha no existieron variaciones mayores. Los rangos Wilcoxon se utilizaron para el análisis de fuerza muscular con test de Daniels tanto para rodilla derecha e izquierda, en cuanto a flexión y extensión se reportan resultados de probabilidad q corresponden a P: 0.14 flexión derecha, p:0.025 extensión derecha, p:0,005 flexión izquierda y p=:0.014 extensión izquierda. Mediante la Escala Numérica se evaluó la intensidad del dolor inicial en rodilla derecha obteniendo que el 20% mostraba un dolor leve y en la evaluación final la cifra aumentó al 50%. Al inicio, un 40% presentaba dolor moderado, al final varió este valor a un 25% y el 35% de pacientes inicialmente calificaban su dolor como intenso que al final disminuyó al 20%. La hipótesis nula se rechazó en 5% para las tres variables.

Conclusión: La técnica FNP aplicada en un protocolo de ejercicios aumenta la movilidad, fuerza muscular y disminuye la intensidad del dolor en la población adulta mayor de 65 a 80 años. Futuras investigaciones son necesarias considerando variables o limitaciones que pueden haber intervenido en este estudio.

Palabras Clave: Facilitación Neuromuscular propioceptiva, adultos mayores, rodillas, fuerza muscular
Abstract.

Introduction: Knee pain is a frequent ailment in the population over 65 years of age. The exercises performed with Rhythmic Initiation, Dynamic Inversions and Contraction-Relaxation, belonging to the Proprioceptive

Neuromuscular Facilitation technique, have been suggested as a treatment alternative to reduce the impact of this symptom.

Objective: To apply an exercise protocol with the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation technique to improve range of motion and muscle strength in older adults with knee pain. **Material and Methods:** The study was quasi-experimental, cross-sectional and was approved by the bioethics committee of the Technical University of Ambato. Twenty older adults participated with prior informed consent, with an age range between 65 and 80 years from the Atahualpa parish. Information was collected through interviews and the patients were evaluated before and after the intervention by means of the numerical pain rating scale, goniometric test and Daniels test. The protocol was applied once a week for 12 weeks. Statistical analysis was performed using SPSS software.

Results: In the initial evaluation of left knee flexion range of motion using the goniometric test, 65% of the patients had non-functional motion, a figure that varied to 45% in the final evaluation. Thirty percent showed functional movement at the beginning and at the end the figure increased to 50%. In left knee extension there were no major changes. In both right knee movements there were no major variations. The Wilcoxon ranges were used for the analysis of muscle strength with Daniels test for both right and left knee, in terms of flexion and extension, the results of probability q correspond to $P: 0.14$ right flexion, $p:0.025$ right extension, $p:0.005$ left flexion and $p=:0.014$ left extension. Using the Numerical Scale, the intensity of initial pain in the right knee was evaluated, obtaining that 20% showed mild pain and in the final evaluation, the figure increased to 50%. At the beginning, 40% presented moderate pain, at the end this value varied to 25% and 35% of patients initially rated their pain as intense, which at the end decreased to 20%. The null hypothesis was rejected at 5% for the three variables. **Conclusion:** The FNP technique applied in an exercise protocol increases muscle mobility and strength in the older adult population aged 65 to 80 years. Future research is necessary considering variables or limitations that may have intervened in this study.

Key words: Proprioceptive neuromuscular facilitation, older adults, knees, muscle strength.

Recibido: 27-06-2021

Revisado: 12-09-2021

Aceptado:12-09-2021

Introducción.

El dolor de rodilla o gonalgia es uno de los principales problemas que aquejan a la población adulta mayor y está relacionado con artrosis, definida como una patología cuya principal característica es la degeneración del cartílago articular. La debilidad muscular, rigidez, disminución en el rango de movimiento y limitación funcional son manifestaciones clínicas que están asociadas a la intensidad con la que actúe el dolor, este último es el principal responsable del desacondicionamiento físico y de la restricción en la calidad de vida de la población mayor a los 65 años (1). La rodilla es la articulación que más se afectada a causa de artrosis, seguida por la cadera y las manos (2). Ante la presencia de dos fenómenos mundiales, el envejecimiento poblacional y el aumento de la esperanza de vida, es oportuno atender las necesidades de la población adulta mayor, limitada en sus capacidades físicas y restringida en su integración a causa del dolor (3,4).

El uso de técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) es una alternativa de tratamiento de rehabilitación para la gonalgia que permite mantener la movilidad articular y la fuerza muscular a través de movimientos

diagonales y espirales, además facilita patrones de movimientos normales con mayor coordinación, fuerza, movilidad y estabilidad; activando propioceptores que generan una mejor respuesta motora (5). La aplicación de un protocolo de FNP detallado y secuenciado para su propósito mediante tres técnicas: Iniciación Rítmica, Inversiones Dinámicas y Contracción-Relajación aporta con información específica sobre este método, a diferencia de la descripción generalizada que se encuentra disponible en varias investigaciones previas. En relación a la fuerza muscular, que está dentro de las capacidades físicas además de la flexibilidad y la rapidez, Bueno (et. al) 2015, demostró que la FNP, es superior para el desarrollo de las capacidades físicas en comparación a los métodos tradicionales en personas que practican actividad física con fines de salud (6). Silva (eat. al) 2015 ratifica la eficacia de este método en el entrenamiento para ganar fuerza muscular en la población adulta mayor en general, se llegó a esta conclusión, al culminar 15 sesiones de entrenamiento en la extremidad inferior con dos diagonales de FNP en participantes femeninas de 60 a 70 años(7).

Objetivo

Aplicar un protocolo de ejercicios con la técnica Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para mejorar el rango de movimiento, fuerza muscular y disminuir el dolor en adultos mayores con dolor de rodillas.

Material y Métodos:

Intervención de tipo Cuasi Experimental, de corte transversal en 20 adultos mayores con un rango de edad entre 65 y 80 años, provenientes de la parroquia Atahualpa. Entre los criterios de inclusión están: adultos mayores hombres y mujeres activos físicamente que presenten dolor en una o ambas rodillas que no reciban tratamiento fisioterapéutico, por el contrario, se excluyen a adultos mayores con enfermedades no controladas como insuficiencia cardíaca y renal y ciertos tipos de cáncer. Se añaden inflamaciones del sistema musculoesquelético en fase aguda, que comprometan los miembros inferiores, deformidades importantes en rodillas por artrosis severa, pacientes con cirugía reciente de rodilla y adultos mayores con nivel medio o alto de deterioro cognitivo. El muestreo fue no aleatorio, se obtuvo el consentimiento informado de cada participante y se respetó la confidencialidad en el transcurso de la investigación. Para la recolección de datos se utilizó: la entrevista conformada por variables sociodemográficas de edad, sexo y ocupación, además de tres instrumentos de evaluación aplicados al inicio y al final de la intervención: El primero fue la escala de calificación numérica para evaluar la intensidad del dolor, seleccionada por su fácil comprensión y aplicabilidad en dolor crónico. El test Goniométrico para medir los ángulos que presenta la articulación de la rodilla y finalmente el test de Daniels para medir la fuerza muscular. Estos instrumentos han sido validados internacionalmente. Para el cumplimiento de la investigación se requirió espacio libre en el domicilio de cada adulto mayor de al menos 2x2 metros y se utilizó una camilla portátil. Dentro del equipo de bioseguridad utilizado por la fisioterapeuta se encuentran: mascarilla, visor, traje de protección, alcohol y toallas desinfectantes desechables. La aplicación del protocolo de ejercicios con FNP tuvo una duración promedio en cada sesión de treinta a cuarenta minutos, la frecuencia con la que se trabajó fue de una vez a la semana, por un tiempo total de intervención de doce semanas. Se utilizaron tres técnicas de FNP, cada cuatro semanas se modificaba su aplicación en el siguiente orden: La primera técnica ejecutada fue

Iniciación Rítmica, se trabajó con las diagonales Flexión, Abducción y Rotación Interna - Extensión, Aducción y Rotación Externa, Flexión, Aducción y Rotación Externa - Extensión, Abducción y Rotación Interna, Flexión, Abducción y Rotación Interna flexionando la rodilla - Extensión, Aducción y Rotación Externa extendiendo la rodilla, Flexión, Aducción y Rotación Externa flexionando la rodilla - Extensión, Abducción y Rotación Interna extendiendo la rodilla. Se inició con diez repeticiones en cada miembro y se fue sumando en cada intervención una diagonal. Para la cuarta semana las dos primeras diagonales se repitieron ocho veces y las dos diagonales restantes cinco repeticiones en cada miembro. Durante las cuatro semanas siguientes, se aplicó la técnica Inversiones Dinámicas en las diagonales de flexión - abducción - rotación interna con flexión de rodilla hacia la extensión - aducción - rotación externa con extensión de rodilla en la quinta semana y, flexión - aducción con flexión de rodilla hacia la extensión - abducción con extensión de rodilla en la sexta semana, diez repeticiones y ofreciendo resistencia al último patrón de cada diagonal. La resistencia aplicada fue progresiva de acuerdo a la tolerancia del paciente y se trabajó de igual manera en la extremidad contralateral. Para la séptima semana, se mantuvo la rutina de ejercicios aplicados en la semana previa, con la diferencia en el número de repeticiones, fueron cinco. Seguidamente, en ambas diagonales se aplicó resistencia a todos los patrones de movimiento, con el cambio de presa y consigna necesarios. Diez repeticiones. En la Octava semana se resistieron todos los patrones de movimiento de las dos diagonales. 15 repeticiones. En las cuatro últimas semanas se trabajó con la técnica Contracción-Relajación en las dos diagonales, con un tiempo de contracción de ocho segundos y repitiendo su ejecución a partir de la nueva amplitud de movimiento lograda. En la semana nueve se realizó la contracción de la musculatura antagonista de la diagonal de flexión - abducción con flexión de rodilla, diez repeticiones. En la décima semana se añadió la contracción de la musculatura antagonista de la diagonal extensión - aducción con extensión de rodilla por cinco repeticiones. Se prosiguió a ejercitar conjuntamente patrones agonistas y antagonistas con aplicación de contracciones alternas sin relajación a través de toda la amplitud articular de la extremidad por diez repeticiones. Para las dos últimas semanas de intervención se trabajó con la diagonal flexión - aducción con

flexión de rodilla - extensión - abducción con extensión de rodilla conservando el procedimiento efectuado en las dos semanas anteriores. El análisis estadístico se lo realizó mediante el programa informático SPSS versión 25.

Resultados.

En base a la aplicación de tres instrumentos de evaluación: escala de calificación numérica, test Goniométrico y test de Daniels para la valoración de intensidad de dolor, rango de movimiento y fuerza muscular respectivamente se obtuvieron los siguientes resultados:

Se evidencia un mejor rango en el movimiento de flexión de rodilla izquierda, adultos mayores

alcanzaron un movimiento funcional después de la aplicación del protocolo de ejercicios, lo que no ocurre en flexión de rodilla derecha y extensión bilateral, donde los datos no presentan variaciones Tabla 1.

Para flexión de rodilla, un movimiento corresponde al criterio de no funcional si su medición es inferior a 90°. Por el contrario, es funcional si supera los 90°.

Para extensión de rodilla, un movimiento corresponde al criterio de No funcional si su medición es inferior a 10°. Por el contrario, es Funcional si supera los 10°.

Tabla 1. Test Goniométrico de rodilla derecha e izquierda

| Rodilla Derecha | | Flexión inicial | Flexión Final | Extensión Inicial | Extensión Final |
|--------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
| Válido | NO FUNCIONAL | 50% (10) | 50% (10) | 95% (19) | 95% (19) |
| | FUNCIONAL | 45% (9) | 45% (9) | | |
| | Total | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) |
| *Perdidos | Sistema | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) |
| Rodilla Izquierda | | Flexión inicial | Flexión Final | Extensión Inicial | Extensión Final |
| Válido | NO FUNCIONAL | 65% (13) | 45% (9) | 95% (19) | 95% (19) |
| | FUNCIONAL | 30% (6) | 50% (10) | 95% (19) | 95% (19) |
| | Total | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) |
| *Perdidos | Sistema | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) |

*se registra 1 participante perdido en cada rodilla porque no se le realizó la evaluación respectiva.

Tabla 2. Test de Daniels de rodilla derecha e izquierda

| Rodilla Derecha | | Flexión Inicial | Flexión Final | Extensión Inicial | Extensión Final |
|--------------------------|--------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
| Válido | MAL | 50% (10) | 45% (9) | 55% (11) | 50% (10) |
| | REGULAR | 35% (7) | 15% (3) | 30% (6) | 15% (3) |
| | BIEN | 10% (2) | 35% (7) | 10% (2) | 30% (6) |
| | Total | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) |
| *Perdidos | Sistema | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) |
| Rodilla Izquierda | | Flexión Inicial | Flexión Final | Extensión Inicial | Extensión Final |
| Válido | MAL | 60% (12) | 35% (7) | 60% (12) | 45% (9) |
| | REGULAR | 25% (5) | 35% (7) | 25% (5) | 25% (5) |
| | BIEN | 10% (2) | 25% (5) | 10% (2) | 25% (5) |
| | Total | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) | 95% (19) |
| *Perdidos | Sistema | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) | 5% (1) |

Tanto en rodilla derecha como izquierda, en los cuatro movimientos valorados se incrementó la fuerza muscular, es decir, aumentó el número de

participantes que alcanzaron un criterio de evaluación de BIEN y disminuyeron los pacientes con un criterio de MAL posterior a la intervención Tabla 2.

El test de Daniels comprende dos tipos de puntuación: numérica y cualitativa que abarcan seis criterios. En base a la evaluación inicial y final realizada, se trabajó con tres criterios: Músculo de grado 2 (MAL), músculo de grado 3 (REGULAR) y músculo de grado 4 (BIEN).

Respecto al dolor, en rodilla derecha e izquierda, la mayoría de los participantes inicialmente calificaron su dolor como moderado y al finalizar la intervención, la intensidad de su dolor disminuyó, y fue calificado como leve Gráfico 1.

En la escala de calificación numérica: Leve obedece a la puntuación del 1 al 3. Moderado: del 4 al 6 e Intenso del 7 al 10.

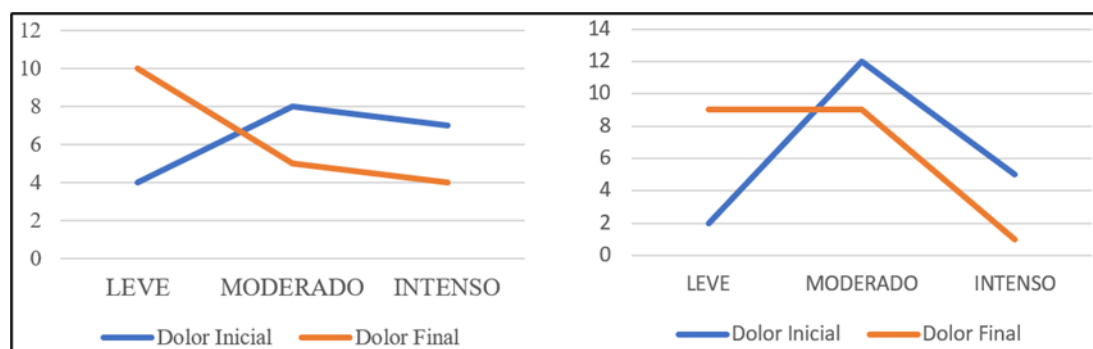


Gráfico 1. A. Rodilla Derecha

B. Rodilla Izquierda

Tabla 3. Comprobación de Hipótesis

| | Goniometría | Fuerza Muscular | Dolor |
|---|-------------|-----------------|----------|
| Flex. Rodilla Derecha Inicial- Final | p=0.000 | P: 0.14 | p: 0.003 |
| Ext. Rodilla Derecha Inicial- Final | p=0.002 | p:0.025 | |
| Flex. Rodilla Izquierda Inicial- Final | p=0.000 | p:0,005 | p= 0.000 |
| Ext. Rodilla Izquierda Inicial- Final | p=0,001 | p=:0.014 | |

Se realizó el chi-cuadrado de los tres instrumentos de evaluación en relación a la edad, sexo y ocupación, sin embargo, los resultados no fueron significativos.

Para la comprobación de hipótesis se trabajó con la prueba t de student para el rango articular y a través de los rangos Wilcoxon la fuerza muscular y la intensidad del dolor. Tabla 3.

La hipótesis nula se rechazó para las tres variables y se demuestra que la aplicación de un protocolo de ejercicios con FNP mejora el rango de movimiento, fuerza muscular y disminuye la intensidad de dolor en adultos mayores con dolor de rodillas

Discusión.

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) como técnica utilizada para ganar fuerza y movimiento, ha sido puesta en práctica en varios estudios con la participación de adultos mayores en quienes predomina la gonartrosis (8). Uno de

los resultados de esta investigación señala que la fuerza muscular de las rodillas en sus movimientos de flexión y extensión mejora después de la aplicación de un protocolo de ejercicios con FNP con una frecuencia de una vez por semana durante 12 semanas. Esto se corrobora con lo expuesto por Pereira (et.al) (9) quienes evaluaron los efectos de un programa de ejercicios de FNP en adultos mayores tomando en cuenta la respuesta del rendimiento neuromuscular e isométrico y en 10 semanas con 3 intervenciones por semana lograron mejorar el torque de extensión de rodilla e incrementar la fuerza de los extensores de esta articulación. Esta información guarda coherencia con el estudio de Cesário (et.al) que concluye que la técnica FNP practicada en adultas mayores, incrementa la fuerza muscular del cuádriceps en doce semanas con una frecuencia de tres veces a la semana(10). Teixeira (et.al) en 2017 comprobó que los métodos Pilates y FNP mejoran la fuerza de los músculos de la

rodilla en adultas mayores. Cada programa con el respectivo método duró alrededor de 50 minutos por sesión, tres veces por semana durante un mes. La progresión de los ejercicios en ambos programas fue semejante a la desarrollada en el actual estudio, porque la resistencia, complejidad y repeticiones fueron incrementándose paulatinamente(11).

Entre los efectos de la aplicación de técnicas de FNP se encuentran el aumento del rango del movimiento articular y la disminución del dolor, en este estudio se lograron ambos, cumpliendo con un tiempo promedio de 30 a 40 minutos por sesión. En la medición de flexión de rodillas se evidencian buenos progresos y en lo referente al dolor, su intensidad disminuyó considerablemente. Estos resultados son similares a los alcanzados por Ochianá en el año 2017, quien determinó que las técnicas neuromusculares propioceptivas aplicadas en fase inicial de gonartrosis alivian el dolor e incrementan la fuerza, movilidad y estabilidad de la rodilla (12).

En el estudio de Ochianá, el tiempo de intervención fue de 35 min y la frecuencia de 3 sesiones por semana durante 6 meses. Los instrumentos utilizados para la evaluación fueron: anamnesis, Escala Visual Analógica, pruebas articulares, pruebas musculares y evaluación global de la rodilla. Dichos instrumentos son semejantes a los aplicados en esta investigación.

En lo referente a la ocupación de los participantes, estudios previos no señalan alguna relación con la FNP o el dolor de rodillas. Esta investigación ha demostrado que los adultos mayores que realizan actividades domésticas y de agricultura presentan gonalgia asociada a gonartrosis. Cabe mencionar que se evidenció una mejoría en la movilidad de la articulación de la rodilla tanto derecha e izquierda en la mayoría de los pacientes, sin embargo, los datos tuvieron estadísticamente mayor significancia para flexión de rodilla izquierda, esto se atribuye a que en flexión de rodilla derecha y extensión bilateral existieron mejoras que no alcanzaron a ser diferenciadas entre movimiento no funcional y movimiento funcional.

La implicación práctica se evidenció constatar que todos los estudios dados a conocer únicamente mencionan el uso de la FNP, más no detallan su aplicación, a diferencia de las tres técnicas ampliamente desarrolladas en esta investigación, cada una ejecutada por cuatro semanas y presentada con sus pertinentes indicaciones.

Finalmente, la metodología planteada en este estudio permite demostrar resultados relevantes y que guardan correspondencia con la literatura

disponible. Existe similitud en los efectos conseguidos con varias investigaciones pese a las diferencias en la frecuencia de intervención; lo que sugiere que el incremento en el número de sesiones semanales, sería un indicador que garantiza resultados más significativos.

Conclusiones.

La aplicación de un protocolo de ejercicios con tres técnicas de FNP: iniciación rítmica, inversiones dinámicas y contracción-relajación, aumenta la movilidad, fuerza muscular y disminuye la intensidad del dolor en la población adulta mayor de 65 a 80 años con dolor de rodillas, posterior a 12 semanas de intervención.

Dentro de las limitaciones del estudio se considera por ejemplo el hecho de que a causa de la pandemia se aplicó el protocolo una sola vez por semana.

Se recomienda replicar este protocolo de ejercicios fisioterapéuticos en un mayor número de participantes, para diversificar hallazgos y referencias, además, la FNP es de ejecución sencilla, accesible económicamente y de bajo riesgo para la salud, por lo tanto, se recomienda su práctica no solo para tratamiento sino también en programas preventivos que permitan mejorar la calidad de vida de la población que supera los 65 años.

Referencias Bibliográficas.

1. López CAÁ, Soto-Carrasco SR, Lorenzo Y de la CG. Dolor en la Artrosis de Rodilla. *Rev Chil Ortop y Traumatol.* 2019;60(03):106–11.
2. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *Lancet.* 2019;3(9):1745–59.
3. PAHO, OMS. OPS Plataforma de Información en Salud para las Américas [Internet]. Organización Mundial de la Salud. Acción multisectorial para un enfoque de curso de vida para el envejecimiento saludable: proyecto de estrategia global y plan de acción sobre envejecimiento y salud. 2016. p. Asamblea Mundial de la Salud, Ginebra. Available from: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_17-en.pdf.
4. Santos MG dos, Damiani P, Marcon ACZ, Haupenthal A, Avelar NPC de. Influence of knee osteoarthritis on functional performance, quality of life and pain in older women. *Fisioter em Mov.* 2020;33:1–9.
5. Bertinchamp U. Concepto FNP: facilitación neuromuscular propioceptiva (método Kabat-Knott-Voss). *EMC - Kinesiterapia - Med Física.* 2017;3(4):1–13.

6. Bueno E, Gonzalez S, Aparicio D, Aloma G. La facilitación neuromuscular propioceptiva en la mejora de algunas capacidades físicas. *Rev Digit Buenos Aires*. 2015;204(1):1–10.
7. Silva EB da, Pin A dos S, Silva Filho M da. Changes in muscle strength in elderly women after proprioceptive neuromuscular facilitation based training. *Fisioter em Mov*. 2015;2(4):357–63.
8. Gordo YM, Ra D, Hern D, Actividad E, Neuro E, Sas R. Beneficios de la rehabilitación física en adultos mayores con gonartrosis. 2020;16:1–10.
9. Pereira MP, Gonçalves M. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Improves Balance and Knee Extensors Strength of Older Fallers. *ISRN Rehabil*. 2012;20(4):1–7.
10. Cesário DF, Mendes GB da S, Uchôa ÉPBL, Veiga PHA. Proprioceptive neuromuscular facilitation and strength training to gain muscle strength in elderly women. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2014;17(1):67–77.
11. Teixeira de Carvalho F, de Andrade Mesquita LS, Pereira R, Neto OP, Amaro Zangaro R. Pilates and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Methods Induce Similar Strength Gains but Different Neuromuscular Adaptations in Elderly Women. *Exp Aging Res*. 2017;28(9):440–52.
12. Ochiană Gabriela. The Role of Facilitation Techniques in Gonarthrosis Recovery. 2017;XVIII(2):83–100.