

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Fisioterapia

Isabele Epifanio Costa

**USO DA FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA NO
TRATAMENTO DAS DESORDENS MUSCULOESQUELÉTICAS DE
OMBRO**

São Paulo

2022

Isabele Epifanio Costa

**USO DA FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA NO
TRATAMENTO DAS DESORDENS MUSCULOESQUELÉTICAS DE
OMBRO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Domingues Stocco.

Coorientador: Francklin da Silva Trindade.

São Paulo

2022

C87u Costa, Isabele Epifanio.

Uso da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) em distúrbios musculoesqueléticos de ombro / Isabele Epifanio Costa. — São Paulo, 2022.

24 p.: il., P&B.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) — Universidade Santo Amaro, 2022.

Orientador: Prof. Me. Dr. Thiago Domingues Stocco.
Coorientador: Francklin Trindade da Silva.

1. Lesões do ombro. 2. Exercícios de Alongamento Muscular. 3. Alongamento por Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP). I. Stocco, Thiago Domingues, orient. II. Silva, Francklin Trindade da, coorient. III. Universidade Santo Amaro. IV. Título.

Isabele Epifanio Costa

**USO DA FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA
EM DESORDENS MUSCULOESQUELETICAS DE OMBRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial par obtenção do título Bacharel em Fisioterapia.

Data de Aprovação: 09/11/2022



Prof. Dr. Thiago Domingues Stocco
(Orientador)

Conceito Final: **9,5**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer aos meus pais Andreia e Ricardo e minha irmã Leticia, por todo o suporte e ajuda no decorrer desses 4 anos, sem vocês eu não teria conseguido! E uma homenagem para a minha amada avó Erica, que sempre me apoiou e falava que tinha muito orgulho da profissão que escolhi, mas que infelizmente faleceu em 2020.

Aos meus amigos e amigas que encontrei no período da graduação, principalmente a Luana C, Kamila, Aisha, Luana O, Eduardo, Bianca, Tatiana, Gabriel, Thiago, Luan entre outros, vocês foram essenciais nesse período, passamos por vários desafios juntos e obrigada por sempre me apoiarem. E aos doutores e doutoras Isabela, Tiago, Lucas, Mariana, Viviane e Patrícia que me ajudaram e tiraram todas as minhas dúvidas durante o estágio não obrigatório que realizei durante a graduação, vocês foram essenciais para o meu desenvolvimento profissional!

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso, em especial ao meu orientador Thiago e coorientador Francklin que sempre tiraram minhas dúvidas e me direcionaram da melhor maneira possível.

Por fim, quero agradecer todos que me ajudaram nesse processo, seja indiretamente ou diretamente.

*Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem perder o que,
com frequência, poderíamos ganhar, por simples medo de
arriscar.*

-William Shakespeare

RESUMO

Introdução: As desordens musculoesqueléticas de ombro são comuns, envolvendo movimentos excessivos e repetitivos que acarretam lesões, quando há uma situação de falha em algum componente do membro superior, as demais estruturas adotam um padrão compensatório para impedir a perda do funcionamento ideal do ombro, interferindo em toda a mecânica do complexo e levando a exposição das demais estruturas há uma possível lesão. A facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) é uma técnica que promove ganho de função por meio de facilitação, do fortalecimento e do relaxamento de grupos musculares através de contrações concêntricas, excêntricas e estáticas, utilizando padrões específicos de movimento em diagonal e espiral, além de estímulos aferentes para promover um desencadeamento do potencial neuromuscular, que induz melhores respostas em todo o sistema musculoesquelético. Os padrões de membro superior são empregados para tratar disfunções ou distúrbios musculares ocasionando aumento da flexibilidade, estabilidade, força e controle neuromuscular dos músculos do ombro. **Objetivo:** Avaliar a eficácia dos procedimentos da FNP em desordens musculoesqueléticas do ombro. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura, na qual foram analisados artigos que abordaram a FNP em lesões musculoesqueléticas de ombro. A pesquisa de dados foi realizada na SciELO, PEDro e MEDLINE, sem restrição de data, utilizando os descritores Shoulder Injuries; Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, e seus respectivos em português. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que tenham recebido a intervenção FNP e excluídos artigos sobre FNP em patologias neurológicas, lesões de membro inferior e que não citaram de forma clara a FNP. **Resultados e discussão:** Após a coleta de dados e seleção criteriosa foram incluídos 7 artigos na íntegra para esta revisão, com as seguintes patologias: capsulite adesiva, síndrome do impacto subacromial, lesão de supraespinhal, déficit de rotação interna glenoumeral (GIRD) e discinesia escapular com ano de publicação entre 2013-2022. As variáveis analisadas mostraram resultados significativos e eficientes no método FNP, comparado com outras técnicas, principalmente no aumento da amplitude de movimento (ADM), diminuição do quadro algico e funcionalidade do ombro. **Conclusão:** Os artigos inclusos no presente estudo demonstraram um efeito positivo no tratamento de lesões musculoesqueléticas com o método FNP. Se comparado com outras técnicas, a FNP mostrou-se superior, tendo um forte potencial, conseguindo ter um papel importante no tratamento ortopédico, ainda que seja necessária a realização de mais estudos para apoiar sua prática em lesões de ombro.

Palavras-chave: Lesões do Ombro. Alongamento por Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP).

ABSTRACT

Introduction: Shoulder musculoskeletal disorders are common, involving excessive and repetitive movements that cause injuries, when there is a failure situation in some component of the upper limb, the other structures adopt a compensatory pattern to prevent the loss of the ideal functioning of the shoulder, interfering in the whole the mechanics of the complex and leading to the exposure of the other structures there is a possible injury. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) is a technique that promotes gain of function through facilitation, strengthening and relaxation of muscle groups through concentric, eccentric, and static contractions, using specific patterns of diagonal and spiral movement, in addition to stimuli afferents to promote a triggering of the neuromuscular potential, which induces better responses throughout the musculoskeletal system. Upper limb patterns are used to treat muscle dysfunctions or disorders causing increased flexibility, stability, strength and neuromuscular control of the shoulder muscles. **Objectives:** To evaluate the effectiveness of PNF procedures in musculoskeletal disorders of the shoulder. **Methodology:** This is a literature review, in which articles that addressed PNF in musculoskeletal shoulder injuries were analyzed. The data search was carried out in SciELO, PEDro and MEDLINE, without date restrictions, using the descriptors Shoulder Injuries; Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, and their respective ones in Portuguese. Randomized clinical trials that have received the PNF intervention were included and Articles on PNF in neurological pathologies, lower limb injuries and articles that did not clearly mention PNF were excluded. **Results and Discussion:** After data collection and careful selection, 7 articles were included in full for this review, with the following pathologies: adhesive capsulitis, subacromial impingement syndrome, supraspinatus injury, glenohumeral internal rotation deficit (GIRD) and scapular dyskinesis with year of publication between 2013-2022. The variables analyzed showed significant and efficient results in the PNF method, compared with other techniques, especially in increasing range of motion (ROM), decreasing pain and shoulder functionality. **Conclusion:** The articles included in the present study demonstrated a positive effect in the treatment of musculoskeletal injuries with the PNF method. Compared to other techniques, PNF proved to be superior, having a strong potential, managing to play an important role in orthopedic treatment, although further studies are needed to support its practice in shoulder injuries.

Keywords: Shoulder Injuries. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation.

SUMÁRIO

| | |
|----------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2. OBJETIVOS..... | 13 |
| 2.1. Objetivo Geral | 13 |
| 2.2. Objetivo Específico..... | 13 |
| 3. METODOLOGIA | 14 |
| 4. RESULTADOS | 15 |
| 5. DISCUSSÃO..... | 20 |
| 6. CONCLUSÃO | 24 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 25 |

1. INTRODUÇÃO

As desordens musculoesqueléticas de ombro são comuns, envolvendo movimentos excessivos e repetitivos que acarretam lesões¹. A articulação do ombro apresenta maior grau de mobilidade do corpo humano, mas, em contrapartida, essa amplitude de movimento elevada é diretamente proporcional ao seu grau de instabilidade, sendo justificada pelo fato da cavidade glenoide ser pequena e rasa, com uma superfície de contato menor ao tamanho da cabeça do úmero, resultando em baixa congruência articular¹⁻².

Os fatores que influenciam diretamente na estabilidade do ombro podem ser divididos em dois grupos: estáticos e dinâmicos²⁻³. Os fatores estáticos são elementos da morfologia humana que trazem estabilidade e acabam complementando os fatores dinâmicos.³ Principais exemplos de estabilizadores estáticos são a estrutura óssea envolvida, o labrum glenoidal, a interação da cápsula com a articulação, o líquido sinovial, a pressão intra-articular e tensões ligamentares³. Por outro lado, os fatores dinâmicos têm o objetivo de manter a força compressiva entre o úmero e a glenoide, e são representados pelos componentes musculares³.

Quando há uma situação de falha a uma dessas estruturas, as demais adotam um padrão compensatório para impedir a perda do funcionamento ideal do ombro, interferindo em toda a mecânica do complexo e acarretando a exposição das demais estruturas a lesão³⁻⁴. As lesões musculoesqueléticas causam quadro algíco elevado, processos inflamatórios e diminuição da amplitude de movimento, gerando incapacidade na maioria dos indivíduos acometidos⁴.

A Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é considerada mais que uma técnica, é uma filosofia em que todos os indivíduos, incluindo pessoas com deficiência, tem um potencial existente não explorado⁵. A FNP promove ganho de função por meio de facilitação, do fortalecimento e do relaxamento de grupos musculares por meio de contrações concêntricas, excêntricas e estáticas, além de aplicação progressiva de resistência e processos de geração favoráveis, a fim de atender as necessidades adequadas a cada indivíduo⁵⁻⁶. Este método utiliza padrões específicos de movimento em diagonal e espiral, além de estímulos aferentes para promover um

desencadeamento do potencial neuromuscular, o que induz melhores respostas em todo o sistema musculoesquelético⁶.

Ainda, a FNP é um recurso terapêutico cinético que usa o estímulo da sensibilidade proprioceptiva para aumentar a flexibilidade, força e coordenação em pacientes ortopédicos e neurológicos, melhorando a qualidade do movimento e sua amplitude⁵.

Existindo princípios que norteiam a técnica de FNP dentre, os quais, os procedimentos básicos se encontram a resistência (facilita a habilidade do músculo em se contrair), irradiação e reforço (propagação da resposta ao estímulo imposto), contato manual (estimula os receptores cutâneos do paciente), posição corporal e biomecânica (o paciente deve estar sempre alinhado ao terapeuta), comando verbal (é usado para dizer ao paciente o que e quando fazer), visão (o feedback proveniente do sistema sensorial, produz uma contração muscular mais potente), tração e aproximação (a tração é o alongamento de uma extremidade e a aproximação é uma compressão da extremidade a ser tratada), estiramento (o estímulo de estirar acontece no alongamento e contração, quando certo músculo é alongado ou contraído), sincronização de movimentos (sequências de movimentos utilizados no tratamento) e padrões (que combinam os três planos: sagital, frontal e transversal). Segundo a técnica, a junção de todos esses procedimentos, traz a resposta máxima daquele paciente⁵⁻⁶.

Por meio do contato manual, o terapeuta estimula a pele e os receptores de pressão do paciente, promovendo uma resposta motora de orientação espacial do corpo ao ambiente, facilitando a ativação muscular para estabilização e movimento em uma atividade dinâmica⁶. O terapeuta deve posicionar a mão de forma que a pressão exercida seja contra a direção desejada do movimento, desta forma o movimento é estimulado pela sinergia dos músculos⁶.

Visando melhorar a capacidade do paciente de movimentar-se e manter-se estável, a utilização de contato manual para guiar o movimento, usar a resistência adequada, ganhar sincronismo, coordenação motora e aumentar a resistência muscular daquele indivíduo, reduz assim a fadiga⁵.

Os padrões de membro superior são empregados para tratar disfunções ou distúrbios musculares e limitações articulares. A resistência aplicada nos músculos mais fortes do membro superior, gera irradiação para os músculos com menos força

de outras partes do corpo. Obtendo a contração muscular do membro lateral, princípio conhecido como irradiação, onde a aplicação de técnicas terapêuticas no lado íntegro é utilizada para acessar o membro lateral lesionado, por meio de movimento ativo do sujeito contra uma resistência adequada⁶⁻⁷.

Em lesões no complexo do ombro, a FNP é importante para reduzir a dor através da melhora do fluxo sanguíneo intramuscular, sempre sendo executado dentro da faixa de ausência de dor para normalizar o músculo e ao mesmo tempo manter a estabilidade adequada para conseguir realizar atividades funcionais e de vida diária. Usando segmentos adjacentes que facilitam a ativação dos músculos envolvidos (irradiação) para desenvolver o movimento e a função apropriada do ombro. A FNP é um tratamento importante para aumentar a flexibilidade, estabilidade, força e controle neuromuscular dos músculos do ombro⁷.

Desta forma a hipótese deste trabalho é que possa existir uma base científica sólida quanto ao FNP para lesões musculoesqueléticas de ombro.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a eficácia dos procedimentos da FNP em desordens musculoesqueléticas do ombro.

2.2. Objetivo Específico

- Comparar os efeitos da FNP com outros tipos de intervenção nas desordens de ombro.

- Evidenciar os efeitos da FNP na dor e amplitude de movimento em pacientes com lesões no ombro.

3. METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura narrativa, considerando a relevância do assunto, buscando analisar os resultados e conhecer sob a visão de alguns autores a respeito da eficácia da FNP em distúrbios musculoesqueléticos de ombro, com levantamento realizado nas bases de dados do *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), sem restrição de data, utilizando os descritores: Shoulder Injuries; Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, e seus respectivos em português: Lesões do Ombro; Alongamento por Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP).

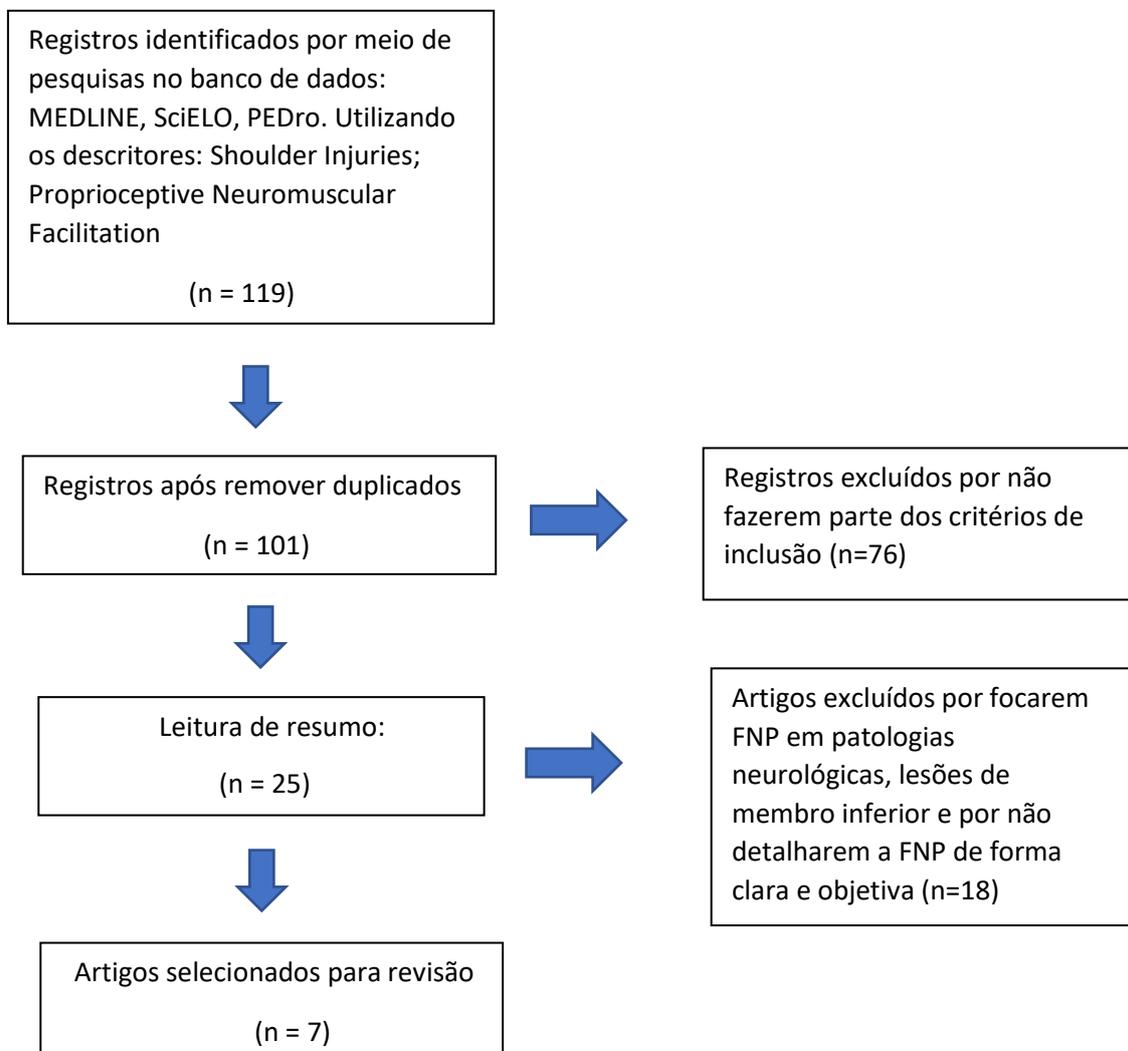
A coleta de dados foi feita no período de março à abril de 2022. Após a seleção dos artigos, os mesmos foram lidos e analisados conforme os objetivos da pesquisa considerando os seguintes critérios de inclusão: ensaios clínicos randomizados que evidenciam o uso da FNP em lesões de ombro.

Foram excluídos os artigos com foco em pacientes com patologias neurológicas, lesões de membro inferior e que não citaram de forma detalhada os efeitos da FNP.

4. RESULTADOS

A pesquisa identificou 119 artigos de possível elegibilidade quando realizada a busca com os descritores anteriormente citados. A triagem inicial excluiu 93 registros após realizar o filtro de critérios não aplicáveis, restando apenas 26 artigos para leitura de resumo. Após a leitura do texto completo foi realizada revisão dos critérios de inclusão e exclusão, que resultou na seleção final de 7 artigos. O fluxograma da pesquisa pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de Pesquisa nas Bases de dados



Fonte: O autor (2022).

Os artigos incluídos para esta revisão são com ano de publicação entre 2013 à 2022. Todos os artigos enfatizaram o uso da FNP em lesões do ombro. A idade dos indivíduos da amostra dos estudos incluídos no trabalho apresenta intervalo de 21 a 83. Os demais dados como as técnicas de tratamento empregadas, patologias e outras informações pertinentes estão no quadro 1.

Quadro 1 – Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos, patologias e técnicas empregadas:

| Autor/Ano | Amostra | Patologia | Métodos | Variáveis analisadas | Resultados |
|--|----------------|---------------------------------------|---|--|--|
| Salameh Bweir Al Dahaj (2014) ⁸ | 30 | Síndrome do impacto subacromial (SIS) | Grupo A = MTM e FNP; Grupo B = Ultrassom. | ADM; Quadro álgico. | Grupo A (MTM e FNP) se mostrou superior ao grupo B (ultrassom). |
| Jwa-jun Kim et al. (2015) ⁷ | 20 | Lesão de supraespinhal | Grupo A = tratamento FNP; Grupo B = terapia de exercícios simples. | Velocidade do fluxo sanguíneo; Quadro álgico; Funcionalidade do ombro. | Grupo A (FNP) mostrou-se superior para a recuperação da função muscular e aumento do fluxo sanguíneo. Em relação a dor, não houve diferença significativa entre os grupos. |

Legenda: FNP = facilitação Neuromuscular Proprioceptiva; MTM = mobilização de tecidos moles; ADM = amplitude de movimento.

Continuação – Quadro 1 – Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos, patologias e técnicas empregadas

| Autor/Ano | Amostra | Patologia | Métodos | Variáveis analisadas | Resultados |
|---|----------------|---|---|---|--|
| W. Steven Tucker e Stephen W. Slone (2016) ⁹ | 11 | Déficit de Rotação Interna Glenoumeral (GIRD) | Grupo A = FNP com vibração Grupo B = FNP sem vibração Grupo C = Alongamento | Investigar os efeitos agudos da FNP com e sem terapia vibratória na rotação interna em indivíduos com GIRD. | Grupo A (FNP com vibração) mostrou-se superior comparado aos outros métodos. |
| Nilay Comuk Balci et al. (2016) ¹⁰ | 53 | Capsulite adesiva | Grupo A = FNP e modalidades da fisioterapia; Grupo B = exercício clássico e modalidades da fisioterapia; Grupo C = modalidades da fisioterapia. | ADM; Quadro algíco; Funcionalidade do ombro. | Todos os grupos apresentaram melhorias, mas a intensidade da dor foi diminuída no grupo A (FNP). |

Legenda: FNP = facilitação neuromuscular proprioceptiva; ADM = amplitude de movimento; GIRD = déficit de rotação interna glenoumeral.

Continuação – Quadro 1 – Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos, patologias e técnicas empregadas

| Autor/Ano | Amostra | Patologia | Métodos | Variáveis analisadas | Resultados |
|---|----------------|-------------------------|---|---|--|
| Myeungsik Hwang et al. (2021) ¹¹ | 42 | Discinesia escapular | Grupo A = MSG; Grupo B = MBG; Grupo C = GCM/FNP. | Posição da escapula; Quadro algico; Habilidade e controle dos movimentos. | Grupo C (FNP) mostrou-se superior e mais eficaz comparada com os outros métodos. |
| Joel F. A. A et al. (2021) ¹² | 30 | Diminuição ADM do ombro | alongamento manter e relaxar associado com as diagonais do membro superior. | ADM imediata. | FNP aumenta o ganho de ADM imediata para flexão, abdução e rotação externa. |
| Ping Lin et al. (2022) ¹³ | 48 | Capsulite adesiva | Grupo A = FNP Grupo B = Terapia manual tradicional | ADM; Quadro algico. | Grupo A (FNP) se mostrou superior ao grupo B (terapia manual tradicional). |

Legenda: AVD'S = atividade de vida diária; FNP = facilitação neuromuscular proprioceptiva; MSG = grupo de exercícios de fortalecimento muscular; MBG = grupo de exercícios de equilíbrio muscular; GCM/FNP = grupo controle de movimento.

5. DISCUSSÃO

A FNP trata-se de exercícios terapêuticos que utilizam padrões específicos de movimento, bem como estímulos aferentes, para promover o desencadeamento do potencial neuromuscular, obtendo melhores respostas em todo o sistema musculoesquelético⁶.

De acordo com Nilay Comuk Balci et al ¹⁰ que observou 53 pacientes com capsulite grau II, cujo objetivo foi comparar os efeitos iniciais das técnicas da FNP escapular e intervenções de exercícios clássicos na dor, discinesia escapular, amplitude de movimento e função na capsulite adesiva. O grupo FNP utilizou padrões específicos e associou com US (ultrassom), TENS e compressa quente ao tratamento, no final do estudo obtiveram como resultado diminuição do quadro álgico apenas no grupo FNP e exercício clássico, além do aumento da ADM em ambos os grupos. Outro estudo analisado, feito por Ping Lin et al ¹³ cujo objetivo foi analisar se o FNP pode aliviar os sintomas da capsulite adesiva e ser uma ferramenta para melhorar a estrutura articular do ombro, encontrou resultados onde mostraram que comparado ao grupo de terapia manual tradicional, os resultados da avaliação de reabilitação de médio prazo mostraram que a FNP tem um melhor efeito na dor do ombro. Na avaliação intermediária, a ADM do grupo FNP foi significativamente maior comparada ao outro grupo. Todos os achados podem ser corroborados por Jaya Shanker Tedla et al ¹⁴ que realizou uma revisão sistemática com metanálise, com o objetivo de determinar a eficácia das técnicas de tratamento de FNP na capsulite adesiva para aumentar a amplitude de movimento e função, diminuir a dor e a incapacidade. Na metanálise, o grupo FNP apresentou melhorias superiores aos grupos controle, para rotação externa do ombro, abdução e dor. As técnicas de contração e relaxamento da FNP aplicadas em padrões de membros superiores mostraram-se eficazes na diminuição da dor e aumento da ADM e função em indivíduos com Capsulite Adesiva. Outro estudo evidenciou o ganho de ADM feito por Joel F. A. A et al ¹² que realizou um estudo onde observou pacientes com redução na amplitude de movimento do ombro (acarretado por alguma lesão) para os movimentos de flexão, abdução e rotação externa avaliados no dia da coleta de dados, com o objetivo de analisar os efeitos imediatos da associação das técnicas da FNP na ADM do ombro para os movimentos de flexão, abdução e rotação externa. Em um único atendimento foi realizada a avaliação

(goniometria), intervenção e logo após a reavaliação dos pacientes. Os resultados foram o ganho expressivo nos três movimentos avaliados, mas houve maior ganho na flexão e abdução, seguido da rotação externa em ambos os lados. Afirmando que o FNP é extremamente benéfico comparado com outros métodos para o ganho imediato de ADM no ombro.

O estudo feito por Salameh Bweir Al Dahaj ⁸ observou pacientes com síndrome do impacto subacromial (SIS), com o objetivo de avaliar os efeitos das técnicas dos tecidos moles do subescapular e das técnicas de PNF contrair-relaxar na minimização da dor e na melhora da rotação externa glenoumeral a 45° de abdução e atividade de alcance acima da cabeça em paciente com SIS. Os indivíduos foram avaliados quanto à dor com a escala EVA, amplitude de movimento com um goniômetro e alcance acima da cabeça com uma fita de polegada. Os principais resultados mostraram que a MTM com FNP obtiveram valores significativos na diminuição da dor, aumento da rotação externa glenoumeral e alcance aéreo comparado com terapia de ultrassom, que mostrou ser comparativamente menor.

Outro estudo, que testou diferentes alongamentos foi realizado por Özge Tahrán et al ¹⁵ dividido em 3 grupos: o grupo de alongamento cruzado modificado (MCS), grupo de alongamento modificado do dorminhoco (MSS) e o grupo controle que recebeu um programa de tratamento que consiste em ROM e treinamento de força, mas sem exercícios de alongamento do ombro posterior (PSSE). Sendo que o objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de 2 diferentes PSSEs modificados na mobilidade, dor e disfunção do ombro em pacientes com SIS e déficit de rotação interna glenoumeral (GIRD). Os principais resultados achados foram a diminuição da dor em repouso em todos os grupos, já a dor com atividade (paciente fazendo algum tipo de movimento) e o aumento da ADM, foi reduzida apenas nos grupos de alongamento.

Reforçando que o alongamento pode ser um grande aliado ao tratamento, principalmente a FNP, que é um dos métodos mais utilizados em programas de reabilitação permitindo que um grupo específico de músculos seja alongado e fortalecido de acordo com os padrões específicos da técnica.

W. Steven Tucker et al ⁹ percebeu que jogadores de arremesso aéreo sofrem alterações na amplitude de movimento glenoumeral, como resultado das altas

velocidades e forças repetitivas associadas à mecânica do arremesso. O relato comum entre os jogadores é o aumento da rotação externa e diminuição da rotação interna, sendo conhecida como déficit de rotação externa glenoumeral (GIRD). E a presença de GIRD é um dos contribuintes para acarretar lesões musculoesqueléticas de ombro. 11 atletas e ex-atletas foram recrutados para o estudo. Foram divididos em 3 grupos: FNP com vibração (a terapia de vibração usa uma plataforma oscilante que transfere vibrações para a pessoa enquanto realiza uma atividade estática ou dinâmica), FNP sem vibração e estiramento estático. Os três alongamentos mostraram-se favoráveis para a redução do GIRD. Porém, o FNP com vibração é superior comparado com os outros métodos empregados no estudo.

Myeungsik Hwang et al ¹¹ observou trabalhadores de escritório com discinesia escapular, que foram divididos em 3 grupos: MSG (grupo de exercícios de fortalecimento muscular), MBG (grupo de exercícios de equilíbrio muscular) e GCM (grupo de exercícios de controle de movimento – FNP). Os participantes foram submetidos a 18 sessões (25 min/sessão, 3 dias por semana durante 6 semanas). Os principais resultados achados foram que o exercício de fortalecimento muscular realizado por participantes com discinesia da escápula não causou diferenças significativas na posição da escápula, movimento, dor e habilidades entre antes e após a intervenção. No grupo que realizou o exercício de equilíbrio muscular (MBG) foram observadas diferenças significativas na posição e movimentação da escápula (0° e 45°) antes e após a intervenção. No grupo que realizou exercício de controle de movimento (FNP), as mudanças na posição da escápula, dor, habilidade e movimentos (0° e 45°) apresentaram diferenças significativas entre antes e depois da intervenção. Além disso, o exercício de controle de movimento foi significativamente mais eficaz comparado com as outras técnicas.

6 dos 7 artigos analisados demonstraram diminuição do quadro álgico. Apenas um demonstrou que a dor no grupo FNP e grupo controle não teve diferença significativa ⁷. Porém, deve ser levado em consideração que a amostra do artigo foi pequena (20 pessoas) e a diminuição da dor foi identificada no aumento do fluxo sanguíneo, mas há possibilidade de erro durante o diagnóstico através da ecografia do nível de lesão do músculo supraespinhal, de acordo com o estudo.

De acordo com Jwa-jun Kim et al ⁷ foi realizada a observação de pacientes com lesão de supraespinhal durante 12 semanas, analisando os efeitos da FNP e

exercícios simples por alterações no fluxo sanguíneo, dor subjetiva (escala visual analógica) e dor DASH (questionário Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand). Os sujeitos de ambos os métodos aqueceram 10 minutos, realizando alongamentos na amplitude sem dor e dentro da ADM da articulação do ombro. O método FNP foi utilizado dentro da amplitude de movimento em que a dor não ocorria por 10 minutos. utilizaram também a combinação do método de facilitação isotônica dentro da ADM de movimento para aumentar força muscular. Já o exercício simples foi realizado para melhorar a força muscular e a instabilidade da parte dolorida por meio de segurar-relaxar e alongamentos repetitivos dentro da ADM sem dor. E após ambas as técnicas, os pacientes realizaram alongamentos dinâmicos e estáticos por 10 minutos para finalização. Concluindo que o fluxo sanguíneo, com o passar do tempo, mostrou diferenças estatísticas significantes, o grupo FNP apresentou números melhores (13,41 m/s) comparado ao exercício simples (8,2 m/s). A dor subjetiva não apresentou diferenças estatísticas significantes após 12 semanas entre o FNP ($3,6 \pm 2,5$) e exercícios simples ($3,7 \pm 3,7$) e o escore DASH apresentou diferença estatística significativa, FNP ($13,1 \pm 6,7$) e exercícios simples ($18,1 \pm 7,5$) após 12 semanas. Os resultados da presente pesquisa indicam que o método de tratamento PNF é mais eficaz para a recuperação da função muscular.

A FNP mostrou ser um método eficaz para tratar disfunções musculoesqueléticas de ombro, os principais resultados achados no presente estudo foram a diminuição do quadro álgico, aumento da ADM e ganho da funcionalidade do ombro.

Sendo um importante achado demonstrado no estudo, o grande potencial do método FNP comparado com terapia manual, eletroterapia, entre outros.

6. CONCLUSÃO

No presente estudo verificou-se que o método FNP pode ser usado de forma isolada ou em conjunto com outras técnicas da fisioterapia, trazendo resultados superiores comparado com ultrassom, terapia manual tradicional, exercícios simples entre outros. Embora sejam necessários mais estudos para apoiar sua prática em lesões de ombro, a FNP é um método benéfico de acordo com os estudos examinados e focados no tratamento de lesões do membro superior, possuindo um papel importante no tratamento ortopédico, tanto para aumento de ADM, ganho de habilidade/controlado do movimento e diminuição do quadro algico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hurov J. Anatomy and Mechanics of the Shoulder: Review of Current Concepts. *Journal of Hand Therapy*. 2009 ago; 22(4): 328–43.
2. Bogduk N. Anatomy and Biomechanics. *Low Back Pain Handb*. 2003 abril; 31 (2): 9–26.
3. Culham E, Peat M. Functional anatomy of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1993 Jul; 18(1): 342-50.
4. Ciccone CC. Revisão bibliográfica da anatomia de ombro e da Capsulite adesiva para futura abordagem na terapia manual de Maitland. 2007 nov; 285–90.
5. Smedes F, Heidmann M, Schäfer C, Fischer N, Stępień A. The proprioceptive neuromuscular facilitation-concept; the state of the evidence, a narrative review. *Phys Ther Rev*. 2016; 21(1): 17–31.
6. Machado SC, Cardoso P, Silva SB. O uso do princípio de irradiação da facilitação neuromuscular proprioceptiva em programas de reabilitação: uma revisão. *Universitas*. 2007 nov; 1174–7.
7. Kim JJ, Lee SY, Ha K. The effects of exercise using PNF in patients with a supraspinatus muscle tear. *J Phys Ther Sci*. 2015 ago; 27(8):2443–6.
8. Al Dajah SB. Soft tissue mobilization and PNF improve range of motion and minimize pain level in shoulder impingement. *J Phys Ther Sci*. 2014 nov; 26(11): 1803–5.
9. Tucker WS, Slone SW. The Acute Effects of Hold-Relax Proprioceptive Neuromuscular Facilitation With Vibration Therapy on Glenohumeral Internal-Rotation Deficit. *J Sport Rehabil*. 2016; 25(3): 248–54.
10. Balci NC, Yuruk ZO, Zeybek A, Gulsen M, Tekindal MA. Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: A randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci*. 2016; 28(4): 1219–27.
11. Hwang M, Lee S, Lim C. Effects of the proprioceptive neuromuscular facilitation technique on scapula function in office workers with scapula dyskinesis. *Medicina (Kaunas)*. 2021 apr; 57(4): 332.
12. Arrais JFA, Nascimento DS, Menezes JO, Batista MRS, Ramos DC, Gomes RLM. *Revista Interfaces*. 2021 out; 10(1): 1160–6.
13. Lin P, Yang M, Huang D, Lin H, Wang J, Zhong C, Guan L. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 apr; 23(1): 367.
14. Tedla JS, Sangadala DR. Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adhesive capsulitis: a systematic review and meta-analysis. *J Musculoskelet*

- Neuronal Interact. 2019 dez; 19(4): 482-491.
15. Tahran Ö, Yeşilyaprak SS. Effects of Modified Posterior Shoulder Stretching Exercises on Shoulder Mobility, Pain, and Dysfunction in Patients With Subacromial Impingement Syndrome. Sports Health. 2020 apr; 12(2): 139-148.