



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**Os efeitos da técnica de mobilização neural na reabilitação
de pacientes com síndrome do túnel do carpo:**

Uma revisão bibliográfica

Emilien Durrieu
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
36621@ufp.edu.pt

Andrea Ribeiro
Doutorada em Ciências da Motricidade-Especialidade Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
andrear@ufp.edu.pt

Porto, Maio de 2021

Resumo

Introdução: A síndrome do túnel cárpico (STC) é uma patologia frequente das extremidades superiores e pode causar grande desconforto. A mobilização neural pode ser um tratamento alternativo para esta síndrome. **Objetivo:** Determinar os efeitos da mobilização neural nos doentes com STC. **Metodologia:** Pesquisa computadorizada realizada nas bases de dados *PubMed*, *PEDro* e *Web of Science*, foi efetuada usando a combinação de palavras-chave: (“*carpal tunnel syndrome*”) AND (“*neural mobilisation*” OR “*neurodynamic mobilisation*” OR “*nerve sliding*”). Na base de dados *PEDro* foi utilizada: (“*carpal tunnel syndrome*”), (*neurodynamic*). Apenas estudos randomizados controlados foram incluídos no estudo. **Resultados:** Nesta revisão foram incluídos 8 artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade com um total de 763 participantes e com média de 5,75/10 na escala de *PEDro*. **Conclusão:** A mobilização neural, na maioria dos estudos, parece ter efeitos positivos.

Palavras chave: Síndrome do túnel do carpo, mobilização neural, mobilização neurodinâmica.

Abstract

Background: Carpal tunnel syndrome (CTS) is a frequent pathology of the upper extremities and can cause great discomfort. Neural mobilization can be an alternative treatment for this syndrome. **Objective:** To determine the effects of neural mobilization in patients with CTS. **Methodology:** A computerized search of the *PubMed*, *PEDro* and *Web of Science* databases was performed using the keywords combination: (“*carpal tunnel syndrome*”) AND (“*neural mobilization*” OR “*neurodynamic mobilization*” OR “*nerve sliding*”). At *PEDro* database: (“*carpal tunnel syndrome*”), (*neurodynamic*) were used. Only randomized controlled trials were included in the study. **Results:** 8 articles meeting the eligibility criteria were included in this review with a total of 763 participants and an average of 5.75/10 on the *PEDro* scale. **Conclusion:** Neural mobilization, in the majority of studies, seems to have positive effects.

Key words: Carpal tunnel syndrome, neural mobilization, neurodynamic mobilization.

Introdução

De acordo com Calandruccio e Thompson (2018), uma das condições músculo-esqueléticas mais comuns do membro superior é a síndrome do túnel do carpo (STC). De facto, a STC representa 90% de todas as neuropatias e as da STC mais frequentes são do nervo mediano (Aboong, 2015; Aroori e Spence, 2008; Sevy e Varacallo, 2020). Um aumento da pressão no túnel do carpo pode causar uma mudança na função do nervo mediano no caso da STC (Bland, 2007).

Localizado no punho, o túnel do carpo é um túnel osteofibroso. Superiormente, podemos encontrar o ligamento transversal do carpo e, inferiormente, os ossos do carpo. O ligamento transversal do carpo é inserido na tuberosidade do escafoide e no pisiforme seguindo-se a inserção no trapézio e gancho do hamatum e tem cerca de 3-4 cm de largura (Presazzi et al., 2011). No túnel cárpico, podem encontrar-se o nervo mediano e 9 tendões dos músculos do carpo, ou seja, quatro tendões dos flexores superficiais dos dedos, quatro tendões dos flexores profundos dos dedos e um tendão do flexor longo do polegar (Chammas et al., 2014).

A doença músculo-esquelética das extremidades superiores mais dispendiosa é a da STC, principalmente devido à opção por libertações cirúrgicas. (Dale et al., 2013). Relativamente à prevalência na população, é de 2,7% (Myamoto Mereilles et al., 2020) e a sua incidência é entre 1,5% e 3,8% (Wolny e Linek, Out 2018; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017). As pessoas com idades compreendidas entre os 40 e os 60 anos são mais suscetíveis de serem acometidos desta síndrome. Em 50% dos casos, a STC é bilateral e em 2/3 dos casos afeta o lado predominante quando é unilateral (Tahir et al., 2018). As mulheres têm 3 vezes mais probabilidade do que os homens de ter STC (Wipperman e Goerl, 2016) e os pacientes são frequentemente acordados pela dor a meio da noite quando apresentam STC (Aroori e Spence, 2008).

Dor, parestesias e dormência são os primeiros sintomas deste distúrbio. Encontram-se geralmente estes sinais ao nível da inervação do nervo mediano, ou seja, ao nível do polegar, indicador, dedo médio e na metade radial do dedo anelar. Durante o curso da evolução desta desordem músculo-esquelética, pode haver atrofia da região tenar, uma diminuição da coordenação motora fina e fraqueza da mão (Sevy e Varacallo, 2020).

As patologias como diabetes, obesidade, hipotireoidismo ou artrite reumatoide podem ser causas desta síndrome embora seja na maioria das vezes esta é de origem idiopática. Os movimentos repetitivos como a flexão-extensão do punho, posição estática prolongada, alterações

hormonais ou deformidades pós-traumáticas do punho são também alguns dos fatores de risco ligados à STC (Reyt, 2018).

As neuropatias são o principal diagnóstico diferencial desta patologia. Geralmente, as radiculopatias cervicais ao nível de C6 e C7 são as que podem imitar os sintomas sensoriais da STC (Newington, Harris e Walker-Bone, 2015).

Em termos de diagnóstico, os testes clínicos mais habituais são o sinal de Tinel e o teste de Phalen, no entanto podemos encontrar muitos outros testes, como o teste de compressão do túnel do carpo (Almasi-Doghaee et al., 2016) ou outros. Os estudos eletromiográficos e de condução nervosa são essenciais para confirmar o diagnóstico da STC (Sevy e Varacallo, 2020). Importa referir que a STC tem várias fases de desenvolvimento; na fase inicial, o paciente apresenta dormência ou edema da mão, situação que o acorda durante a noite, adindo a dor no punho até ao ombro, muitas vezes associado ao formigueiro na mão e dedos. Na segunda fase dá-se o aparecimento dos sintomas diurnos, por seu turno na fase final podemos encontrar atrofia da iminência tenar (Genova et al., 2020).

Consoante o estadio da lesão, o tratamento será diferente. De facto, em casos ligeiros a moderados da STC, é aconselhado um tratamento conservador. Este tipo de abordagem atinge a sua eficácia máxima após três meses de desenvolvimento da síndrome, sendo que os sintomas reduzem com um tratamento de duas a seis semanas. O tratamento conservador inclui tala, mobilização óssea do carpo, mobilização de tecidos moles, ou exercícios de deslizamento do nervo, corticosteroide e ultrassom (Wipperman e Goerl, 2016). Também, pode ser utilizado como tratamento conservador para STC, a parafina, o laser, a magnetoterapia, a iontoforese ou as ondas de choque (Zaralievá et al., 2020).

Para pacientes com STC grave, é recomendada a descompressão cirúrgica (Wipperman e Goerl, 2016). De acordo com Ellis e Hing (2008), a mobilização neural é uma técnica de tratamento utilizada nas perturbações do sistema nervoso. No entanto, a eficácia da mobilização neural para os pacientes com STC não é claro por parecer não haver evidência científica que o suporte (Basson et al., 2017). Por esta razão, o objetivo deste estudo foi determinar os efeitos da mobilização neural nos doentes com STC.

Metodologia

A pesquisa bibliográfica foi feita através das bases de dados *PubMed*, *PEdro* e *Web of Science* para identificar os estudos randomizados controlados que permitissem analisar os efeitos da técnica de mobilização neural na reabilitação de pacientes com STC.

Nas bases de dados *Pubmed* e *Web of Science* foi utilizada a seguinte expressão de pesquisa: (“*carpal tunnel syndrome*”) AND (“*neural mobilisation*” OR “*neurodynamic mobilisation*” OR “*nerve sliding*”). Na base de dados *PEDro* foi utilizada a seguinte conjugação de palavras-chave: (“*carpal tunnel syndrome*”), (*neurodynamic*).

Os critérios de inclusão utilizados foram: (1) Estudos randomizados controlados; (2) Em humanos; (3) Publicados até Abril 2021; (4) Onde foi incluído o uso de mobilização neural em pacientes com *STC* ou sinais e sintomas de *STC*; (5) Escritos na língua inglesa, francesa ou portuguesa. Os critérios de exclusão foram: (1) Artigos que incluam participantes com idade inferior a 18 anos (crianças e adolescentes); (2) Os pacientes que não cooperassem, cirurgia anterior para a *STC*, gravidez, radiculopatia cervical, doenças reumatóides, atrofia muscular na região tenar, patologias da tireoide, diabetes ou ainda trauma anterior no punho.

A fim de validar os critérios de inclusão e exclusão, foram lidos os títulos e os resumos de todos os artigos pesquisados bem como o texto integral quando necessário. Após a leitura dos artigos e retenção da informação necessária, a sua qualidade metodológica foi avaliada através da escala de *PEDro* (*Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale*). Abaixo podemos encontrar o fluxograma da pesquisa (Figura 1).

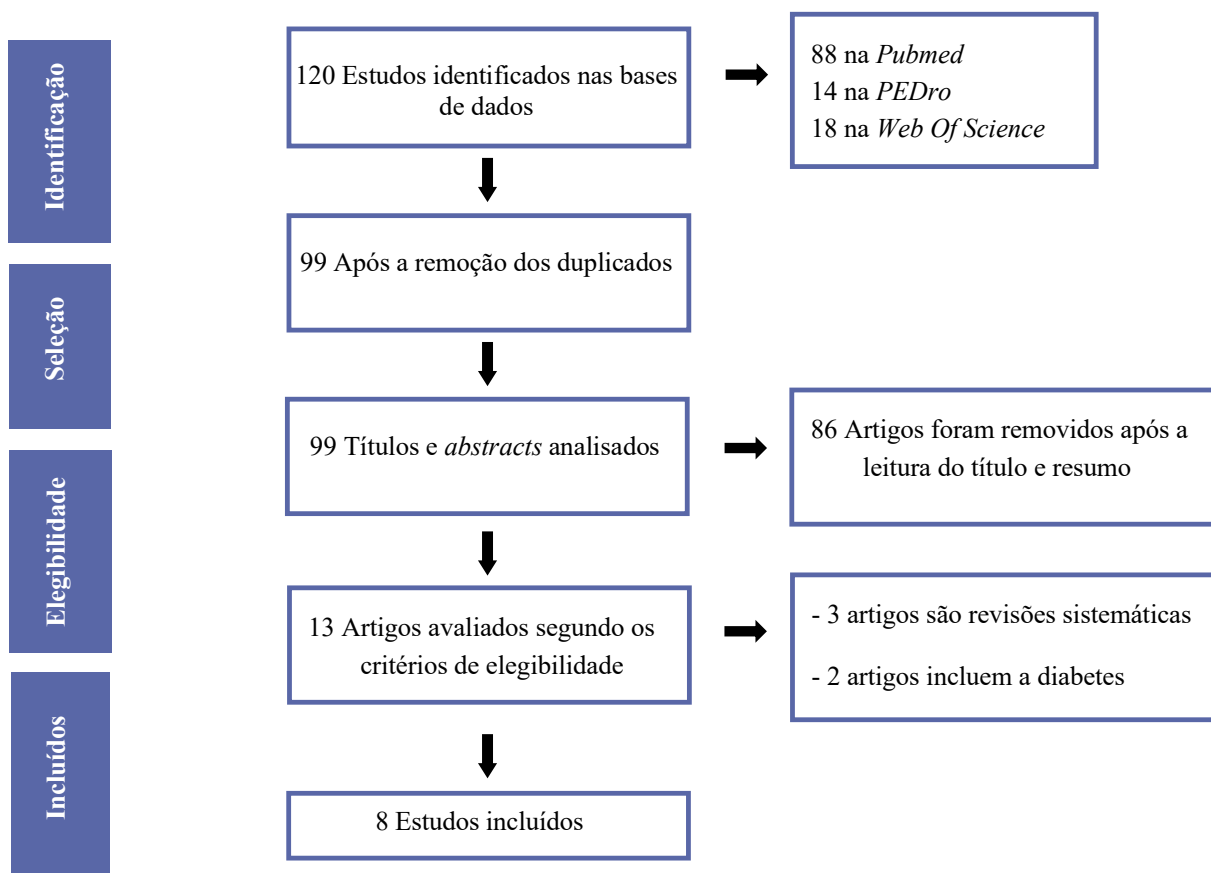


Figura 1: Diagrama PRISMA dos artigos incluídos na revisão

Resultados

Nesta revisão bibliográfica, foram incluídos 8 artigos randomizados controlados após a seleção conforme aos critérios de inclusão e exclusão. A avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados foi retirada da base de dados PEDro, onde a sua classificação varia entre 4 e 8, com uma média de 5,75 nos artigos analisados (Tabela 1). Um total de 763 sujeitos realizaram os protocolos dos estudos incluindo 88 de sexo masculino e 675 de sexo feminino, com idades que variaram entre 18 e 85 anos e o tamanho da amostra varia entre 21 e 189 participantes. O resumo dos artigos desta revisão é apresentado na Tabela 2, mostrando os diferentes autores e o ano de publicação do artigo, as características da população em tratamento, a duração da intervenção bem como o objetivo do estudo, os diferentes parâmetros e instrumentos avaliados, o seu procedimento, e finalmente os resultados encontrados nos estudos controlados randomizados.

Tabela 1: Classificação da qualidade metodológica dos artigos em estudo segundo a escala de PEDro

Autores	Crítérios presentes	Pontuação na escala de classificação PEDro
Tal-Akabi e Rushton, (2000)	Yes, 2, 4, 8, 10	4/10
Heebner e Roddey, (2008)	Yes, 2, 4, 10, 11	4/10
Bialosky et al., (2009)	Yes, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11	8/10
Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, (2017)	Yes, 2, 4, 7, 8, 10, 12	6/10
Wolny e Linek, (Maio 2018)	Yes, 2, 3, 4, 10, 11	5/10
Wolny e Linek, (Out 2018)	Yes, 2, 4, 7, 10, 11	5/10
Wolny e Linek, (2019)	Yes, 2, 3, 4, 7, 10, 11	6/10
Vaidya e Nariya, (2020)	Yes, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11	8/10

Nota: O critério 1 corresponde a elegibilidade (Yes/No) do artigo e não entra no cálculo.

Tabela 2: Resumo dos artigos incluídos

Autor / Ano	Amostra / Características da população	Duração da intervenção / Objetivo do estudo	Parâmetros / Instrumentos	Procedimento	Resultados
Tal-Akabi e Rushton, (2000)	<p>N = 21 (M:7; F:14) Idade: 47,1 ± 14,8 (29 aos 85 anos)</p> <p>GC: n= 7 GE 1: n=7 GE 2: n=7</p>	<p>Duração da intervenção: 3 semanas.</p> <p>Estudar as diferenças entre os grupos tratados e não tratados e, também, estudar as diferenças da eficácia da mobilização do nervo mediano com a mobilização dos ossos do carpo nos doentes com STC.</p>	<p>VAS; FBS; PRS; MAROM-WFE; ULTT2a.</p>	<p>GC: Sem tratamento.</p> <p>GE 1: Mobilização neurodinâmica.</p> <p>GE 2: Mobilização óssea do carpo.</p>	<p>Houve diferenças estatisticamente significativas nas pontuações da VAS, entre os 3 grupos (P<0,05), com uma melhoria para GE 1 (P<0,02) e GE 2 (P<0,001).</p> <p>Quanto às pontuações do PRS, foram significativas (P<0,01) e mostraram que também houve diferenças entre os 3 grupos.</p>
Heebner e Roddey, (2008)	<p>N = 60 Idade: Média de 52 anos (32 aos 75 anos)</p> <p>GC: n= 28 (M:6; F:22) GE: n=32 (M:3; F:29)</p>	<p>Duração da intervenção: 6 meses com avaliação a 1 mês e aos 6 meses.</p> <p>Comparar a eficácia do exercício de mobilização neural, para além do tratamento <i>standard</i>, com a das pessoas que recebem apenas tratamento <i>standard</i> para a reabilitação dos pacientes com STC.</p>	<p>DASH; CTSQ-SSS; CTSQ-FSS; NIMN(R1).</p>	<p>GC: Tratamento <i>standard</i>, com tala noturna, exercícios de deslizamento do nervo e do tendão (consiste em 8 movimentos diferentes). Por cada movimento, 10 repetições e repeti-lo 3 a 5x por dia.</p> <p>GE: Tratamento <i>standard</i>, com tala noturna, exercícios de deslizamento do nervo e do tendão e também exercício de mobilização neural (3 a 5x por dia, 10 repetições e manter cada alongamento 5 segundos).</p>	<p>O GC teve melhor resultado do que o GE na pontuação do CTSQ-FSS aos 6 meses (P=0,016).</p> <p>Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em qualquer outra variável.</p>

CTSQ: Carpal Tunnel Specific Questionnaire; **DASH:** Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand questionnaire; **F:** Femenino; **FBS:** Functional Box Scale; **FSS:** Functional Status Scale; **GC:** Grupo control; **GE:** Grupo Experimental; **M:** Masculino; **MAROM-WFE:** Measurement of Active Range Of Movement - Wrist Flexion and Extension; **N:** Amostra total; **n:** Amostra do grupo; **NIMN(R1):** Neurodynamic Irritability of Median Nerve (R1); **PRS:** Pain Relief Scale; **SSS:** Symptom Severity Scale; **ULTT2a:** Upper Limb Tension Test 2a; **VAS:** Visual Analogue Scale.

Tabela 2: Resumo dos artigos incluídos (continuação)

<p>Bialosky et al., (2009)</p>	<p>N = 40 (18 aos 70 anos)</p> <p>GC: n=20 (M:0; F:20) Idade: 49,5 ± 12,35</p> <p>GE: n=20 (M:0; F:20) Idade: 44,3 ± 6,97</p>	<p>Duração da intervenção: 3 semanas.</p> <p>Determinar o efeito da mobilização neural em doentes com sinais e sintomas da STC.</p>	<p>PCOQ-NRS; MVAS; PPA; TPA; DASH; GS; SWMT; NCS.</p>	<p>2x/semana</p> <p>GC: Terapia simulada, com stress anatómico mínimo do nervo mediano.</p> <p>GE: Técnica neurodinâmica específica com stress anatómico do nervo mediano.</p>	<p>Em ambos os grupos, após o tratamento, os pacientes melhoraram na intensidade da dor e na incapacidade dos membros superiores. Por outro lado, apenas o GE melhorou em termos de somação temporal (P<0,01).</p>
<p>Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, (2017)</p>	<p>N = 140 (26 aos 72 anos)</p> <p>GE 1: n=70 (M:8; F:62) Idade: 53,1 ± 8,7</p> <p>GE 2: n= 70 (M:10; F:60) Idade: 51,5 ± 10,3</p>	<p>Duração da intervenção: 10 semanas.</p> <p>Comparar a eficácia da terapia manual, envolvendo a utilização de técnicas neurodinâmicas, com laser e ultrassom em doentes com a STC ligeiro e moderado.</p>	<p>NCS; NPRS; BCTQ-SSS; BCTQ-FSS.</p>	<p>2x/semana.</p> <p>GE 1: Massagem (parte descendente trapézio, 3 min) e técnicas de mob do pulso também utilizadas (3 séries de 10 mob do pulso para as 2 técnicas, 1 mob durou 15 seg e foi seguida por um período de repouso de 10 seg). As mob de desliz e de tensão do nervo mediano foram realizadas na posição do MNT 1 (3 séries de 60 repetições separados por intervalos de 15 seg entre séries).</p> <p>GE 2: Dois lasers: vermelho e infravermelho (3 pontos de contacto, face palmar pulso, área LT). 2 min 40 por ponto (8 min no total). Ultrassom (face palmar pulso, área LT, freq 1 MHz, int 1,0 W/cm, pulsátil, duração 15 min).</p>	<p>Em ambos os grupos, após o tratamento, a latência motora distal diminuiu (P<0.01).</p> <p>Igualmente, em ambos os grupos, houve uma redução da dor (na escala numérica de classificação de dor), uma melhoria na escala do estado funcional e uma redução dos sintomas (na escala de severidade dos sintomas) (P<0.01).</p> <p>No entanto, apenas no grupo GE 1, foi encontrada uma melhoria no estudo da condução nervosa ao nível na velocidade de condução sensorial do nervo mediano e na velocidade de condução motora (P< 0.01).</p>

BCTQ: Boston Carpal Tunnel Questionnaire; **DASH:** Disability of the Arm, Shoulder, and Hand questionnaire; **Desliz:** Deslizamento; **F:** Femenino; **Freq:** Frequência; **FSS:** Functional Status Scale; **GC:** Grupo Controlo; **GE:** Grupo Experimental; **GS:** Grip Strength; **Int:** Intensidade; **LT:** Ligamento Transversal; **M:** Masculino; **Min:** Minutos; **MNT 1:** Median Neurodynamic Test 1; **Mob:** Mobilização(ões); **MVAS:** Mechanical Visual Analog Scale; **N:** Amostra total; **n:** Amostra do grupo; **NCS:** Nerve Conduction Study; **NPRS:** Numerical Pain Rating Scale; **NRS:** Numeric Rating Scale; **PCOQ:** Patient-Centered Outcome Questionnaire; **PPA:** Pressure Pain Assessment; **SSS:** Symptom Severity Scale; **SWMT:** Semmes-Weinstein Monofilament Testing; **TPA:** Thermal Pain Assessment; **Seg:** Segundos.

Tabela 2: Resumo dos artigos incluídos (continuação)

<p>Wolny e Linek, (Maio 2018)</p>	<p>N = 150 (27 aos 70 anos)</p> <p>GC: n= 72 (M:7; F:65) Idade: 52,2 ± 10,4</p> <p>GE: n= 78 (M:8; F:70) Idade: 54,2 ± 9,48</p>	<p>Duração da intervenção: 10 semanas.</p> <p>Avaliar a eficácia das técnicas neurodinâmicas com a falsa terapia no tratamento da STC ligeiro a moderado.</p>	<p>NCS; NPRS; 2PD; BCTQ-SSS; BCTQ-FSS; CG; PG.</p>	<p>Paras os 2 grupos : Técnicas neurodinâmicas (3 séries de 60 repetições de técnicas de desliz e de tensão separadas por intervalos de 15 seg entre inter-séries, 2x/semana, 20 sessões, 20 min por sessão).</p> <p>GC: Terapia simulada, nenhuma sequência neurodinâmica para o nervo mediano.</p> <p>GE: Técnicas neurodinâmicas (técnicas de deslizamento e de tensão).</p>	<p>Após o tratamento, houve uma melhoria estatisticamente significativa no GE, no estudo da condução nervosa (velocidade de condução sensorial e motora e latência motora), na escala numérica de classificação de dor, na discriminação de 2 pontos, na escala de severidade dos sintomas e na escala de estado funcional (P<0.01).</p> <p>Em contrapartida, não houve diferenças entre os grupos na avaliação da força (P>0.05).</p>
<p>Wolny e Linek, (Out 2018)</p>	<p>N = 189 (26 aos 72 anos)</p> <p>GC: n= 87 (M:8; F:79) Idade: 53,1 ± 8,9</p> <p>GE: n=102 (M:12; F:90) Idade: 52,6 ± 9,3</p>	<p>Duração da intervenção: 10 semanas.</p> <p>Avaliar o efeito da terapia manual envolvendo das técnicas neurodinâmicas em comparação a ausência de tratamento na saúde global dos pacientes com STC ligeiro a moderado.</p>	<p>NCS; NPRS; PCS; MCS; SF-36.</p>	<p>GC: Sem tratamento.</p> <p>GE: Massagem (parte descendente trapézio, 3 min) e técnicas de mob do pulso também utilizadas (3 séries de 10 mob de pulso para as 2 técnicas, 1 mob durou 15 seg e foi seguida por um período de repouso de 10 seg). As mob de desliz e de tensão do nervo mediano foram realizadas na posição do MNT 1 (3 séries de 60 repetições separados por intervalos de 15 seg entre séries). 2x/semana.</p>	<p>Após o tratamento, houve diferenças nos componentes físicos e mentais e no resumo nos componentes físicos e mentais do SF-36 no grupo GE (todos P<0,001) mas nenhuma diferença no grupo GC (todos P<0.05).</p>

BCTQ: Boston Carpal Tunnel Questionnaire; **CG:** Cylindrical Grip; **Desliz:** Deslizamento; **F:** Femenino; **FSS:** Functional Status Scale; **GC:** Grupo Controle; **GE:** Grupo Experimental; **M:** Masculino; **MCS:** Mental Component Summary; **Min:** Minutos; **MNT1:** Median Neurodynamic Test 1; **Mob:** Mobilização(ões); **N:** Amostra total; **n:** Amostra do grupo; **NCS:** Nerve Conduction Study; **NPRS:** Numerical Pain Rating Scale; **PCS:** Physical Component Summary; **PG:** Pincer Grip; **Seg:** Segundos; **SF-36:** RAND-36-Item Short Form Health Survey; **SSS:** Symptom Severity Scale; **2PD:** 2 point discrimination.

Tabela 2: Resumo dos artigos incluídos (continuação)

<p>Wolny e Linek, (2019)</p>	<p>N = 103</p> <p>GC: n= 45 (M:5; F:40) Idade: 53,1 ± 10,1</p> <p>GE: n= 58 (M:6; F:52) Idade: 54,6 ± 9,1</p>	<p>Duração da intervenção: 10 semanas.</p> <p>Avaliar a eficácia da terapia manual baseada em técnicas neurodinâmicas no tratamento conservador da STC.</p>	<p>NCS; NPRS; BCTQ-FSS; BCTQ-SSS; CG; PG.</p>	<p>GC: Sem tratamento.</p> <p>GE: Técnicas neurodinâmicas (3 séries de 60 repetições de técnicas de deslizamento e de tensão separadas por intervalos de 15 seg entre inter-séries, 2x/semana, 20 sessões, 20 min por sessão).</p>	<p>Diferenças significativas após o tratamento entre GC e GE, de facto GE tem melhores resultados em todos os parâmetros, ou seja, no estudo de condução nervosa (na velocidade de condução sensorial e na latência motora), na escala numérica de classificação de dor, na escala de severidade dos sintomas e na escala do estado funcional (P<0.01). Não houve diferença na força (P>0.05).</p>
<p>Vaidya e Nariya, (2020)</p>	<p>N = 60</p> <p>GE 1: n=30 (M:4; F:26) Idade: 45,13 ± 12,64</p> <p>GE 2: n=30 (M:4; F:26) Idade: 38,80 ± 12,35</p>	<p>Duração da intervenção: 4 semanas.</p> <p>Determinar se a mobilização neural e os exercícios de deslizamento nervoso e tendinoso são ou não eficazes na dor, mas também no estado funcional das pessoas diagnosticadas com STC. Descobrir qual é a técnica de tratamento mais eficaz.</p>	<p>BCTQ-FSS; BCTQ-SSS; GS; PS; 2PD.</p>	<p>Para os dois grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ultrassom pulsado, freq 1 MHz, int de 1,0 W/cm², 5 min. 3 x/semana. - Tala noturna, o pulso numa posição neutra com os dedos e o polegar em extensão. <p>GE 1: Ultrassom, mobilização neural (3 séries de 10 repetições / 3 x por sem) e tala noturna.</p> <p>GE 2: Ultrassom, exercícios de deslizamento do nervo e tendão (7 seg por posição, repetida 5 vezes cada sessão, um total de 3 a 5 sessões por dia) e tala noturna.</p>	<p>Após o tratamento, na análise dentro do grupo, ambos os grupos mostraram melhorias significativas, em todos os parâmetros (P<0.01).</p> <p>Comparando os 2 grupos, a mobilização neural foi mais eficaz, em todos os parâmetros (na escala da severidade dos sintomas, na escala de estado funcional e na avaliação da força) com exceção da discriminação de dois pontos, do que os exercícios de deslizamento nervoso e tendinoso, (P<0.05).</p>

BCTQ: Boston Carpal Tunnel Questionnaire; **CG:** Cylindrical Grip; **F:** Femenino; **Freq:** Frequência; **FSS:** Functional Status Scale; **GC:** Grupo Controllo; **GE:** Grupo Experimental; **GS:** Grip Strength; **Int:** Intensidade; **M:** Maculino; **Min:** Minutos; **N:** Amostra total; **n:** Amostra do grupo; **NCS:** Nerve Conduction Study; **NPRS:** Numerical Pain Rating Scale; **PS:** Pinch Strength; **PG:** Pincer Grip; **Seg:** Segundos; **Sem:** Semana; **SSS:** Symptoms Severity Scale; **2PD:** 2 point discrimination.

Discussão

O tratamento dos doentes com STC, é muito controverso, tanto em termos da escolha do método de tratamento como do tipo e duração da terapia (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017). O tratamento da STC inclui uma abordagem cirúrgica (alta eficácia clínica), bem como um tratamento conservador (alta segurança, baixos custos e efeitos benéficos), mas as provas científicas para a eficácia dos diferentes métodos são contraditórias. As técnicas neurodinâmicas são frequentemente utilizadas no tratamento conservador da STC, mas a sua eficácia ainda não foi totalmente comprovada (Wolny e Linek, 2019). De facto, o objetivo essencial desta revisão bibliográfica foi determinar os efeitos da mobilização neural nos doentes com STC.

Seleção dos pacientes

A maioria dos participantes inseridos nos estudos apresentam STC (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Heebner e Roddey, 2008; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019; Vaidya e Nariya, 2020) ou sinais e sintomas de STC (Bialosky et al., 2009). Em todos os estudos incluídos, os pacientes foram diagnosticados ou por um médico (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Heebner e Roddey, 2008; Bialosky et al., 2009; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019) ou ainda no departamento ortopédico de um hospital (Vaidya e Nariya, 2020). Para diagnosticar o STC, hoje em dia, o estudo da condução nervosa é o *gold standard* (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, 2019). Efetivamente, na maioria dos estudos (Heebner e Roddey, 2008; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019), o diagnóstico dos pacientes com STC foi feito com base no estudo da condução nervosa, ou com um teste electrodiagnóstico (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Vaidya e Nariya, 2020), sem saber exatamente qual. Além disso, nos estudos de Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock (2017), Wolny e Linek (Maio 2018), Wolny e Linek (Out 2018) e Wolny e Linek (2019), os sujeitos tinham de apresentar condução nervosa diminuída ($<50\text{m/s}$) e/ou a latência motora aumentada ($>4\text{ m/s}$) para serem incluídos na intervenção. Igualmente, os participantes eram obrigados; a comunicar Phalen/Tinel positivos bem como um teste de tensão na extremidade superior 2a com viés do nervo mediano positivo (Tal-Akabi e Rushton, 2000), parestesias envolvendo pelo menos dois dedos da distribuição do nervo mediano (Heebner e Roddey, 2008), teste de Phalen e sinal de Tinel positivos, dormência e formigueiro na área do nervo mediano, parestesias

noturnas e dor na área do punho irradiando para o ombro e os pacientes foram avaliados como positivos para STC com dois ou mais dos sintomas anteriores (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019), ou ainda os doentes foram diagnosticados clinicamente, sem precisão (Vaidya e Nariya, 2020). No entanto, no estudo de Bialosky et al. (2009), os participantes tinham de apresentar sinais e sintomas de STC (dor ou parestesia na distribuição do nervo mediano) e/ou resultados do exame clínico (sem detalhes) compatível com STC. Os sujeitos tinham que apresentar sintomas da STC há mais de 12 semanas (Bialosky et al., 2009) ou pelo menos 1 mês (Heebner e Roddey, 2008). No estudo de Tal-Akabi e Rushton (2000), não foi definido qualquer critério de inclusão, no entanto os participantes mostravam sintomas de STC desde 1 a 3 anos. Relativamente aos outros estudos (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019; Vaidya e Nariya, 2020), o período da sintomatologia não foi mencionado.

Dose terapêutica

Os programas encontrados apresentam uma duração variável; de 3 semanas (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Bialosky et al., 2009), 4 semanas (Vaidya e Nariya, 2020), 10 semanas (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019) até 6 meses (Heebner e Roddey, 2008). Em todos os estudos, os participantes foram sujeitos a uma primeira avaliação no início e no fim da terapia, no entanto Heebner e Roddey (2008), incluiu uma avaliação após 1 mês de tratamento. Relativamente à frequência da mobilização neural, foi também variável, de 3 a 5 vezes por dia (Heebner e Roddey, 2008), a 2 vezes por semana (Bialosky et al., 2009; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019) até 3 vezes por semana (Vaidya e Nariya, 2020). No artigo de Tal-Akabi e Rushton (2000), a frequência não foi mencionada. A duração das técnicas neurodinâmicas foi de 20 minutos nos estudos de Wolny e Linek (2018) e de Wolny e Linek (2019), no entanto o tempo de aplicação não foi mencionado nos demais artigos (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Heebner e Roddey, 2008; Bialosky et al., 2009; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Out 2018; Vaidya e Nariya, 2020).

Instrumentos avaliados e tipo de intervenção

Em todos os estudos, os avaliadores utilizaram diferentes parâmetros de avaliação. Na maioria dos estudos, a função do nervo mediano, a dor, a força, a capacidade funcional, a gravidade dos

sintomas, o estado funcional e a qualidade de vida foram avaliados. Como resultado, a função do nervo mediano foi avaliada utilizando o estudo da condução nervosa nos estudos de Bialosky et al. (2009), Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock (2017), Wolny e Linek (Maio 2018), Wolny e Linek (Out 2018) e Wolny e Linek (2019), a dor foi avaliada através dos instrumentos VAS (Visual Analogue Scale) e PRS (Pain Relief Scale) no estudo de Tal-Akabi e Rushton (2000), NRS (Numeric Rating Scale), MVAS (Mechanical Visual Analog Scale), PPA (Pressure Pain Assessment) e TPA (Thermal Pain Assessment) no estudo de Bialosky et al. (2009) e NPRS (Numerical Pain Rating Scale) nos estudos de Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock (2017), Wolny e Linek (Maio 2018), Wolny e Linek (Out 2018) e Wolny e Linek (2019), a força foi avaliada por intermédio do *Grip Strength* (ou *Cylindrical Grip*) e do *Pinch Strength* (ou *Pincer Grip*) (Bialosky et al., 2009; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, 2019; Vaidya e Nariya, 2020), a capacidade funcional com o FBS (Funcional Box Scale) no estudo de Tal-Akabi e Rushton (2000) e o DASH (Disability of the Arm, Shoulder, and Hand questionnaire) nos estudos de Heebner e Roddey (2008) e Bialosky et al. (2009), a gravidade dos sintomas e o estado funcional através do CTSQ (Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire) e do BCTQ (Boston Carpal Tunnel Questionnaire) que incluem as escalas SSS (Symptoms Severity Scale) e FSS (Functional Status Scale) nos estudos de Heebner e Roddey (2008), Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock (2017), Wolny e Linek (Maio 2018), Wolny e Linek (2019) e Vaidya e Nariya (2020) e a qualidade de vida dos pacientes com o PCOQ (Patient-Centered Outcome Questionnaire) incluindo o NRS no estudo de Bialosky et al. (2009). Também, foi avaliada a medição da amplitude ativa da flexão e extensão do punho (Tal-Akabi e Rushton, 2000), testes de tensão específica com viés do nervo mediano cujo o ULTT2a (Upper Limb Tension Test 2a) no estudo de Tal-Akabi e Rushton (2000) e o NIMNR1 (Neurodynamic Irritability of Median Nerve, R1) no estudo de Heebner e Roddey (2008), o SWMT (Semmes-Weinstein Monofilament Testing) no estudo de Bialosky et al. (2009) bem como o 2PD (2 Point Discrimination) nos estudos de Wolny e Linek (Maio 2018) e Vaidya e Nariya (2020) permitindo a medição da sensibilidade e por fim a medição da saúde global com a escala SF-36 (RAND-36-Item Short Form Health Survey) no estudo de Wolny e Linek (Out 2018).

A maioria dos participantes foram avaliados e receberam o tratamento com a ajuda de um fisioterapeuta (Bialosky et al, 2009; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019; Vaidya e Nariya, 2020) ou foram acompanhados por um fisioterapeuta quem faz a avaliação mas os sujeitos foram obrigados a fazer o tratamento de forma independente seguindo apenas as instruções (Heebner e Roddey, 2008). No entanto, no artigo de Tal-Akabi e Rushton (2000), o profissional que realizou a

avaliação e o tratamento não foi mencionado. Para além da mobilização neural, todos os estudos utilizaram um tratamento conservador diferente. De facto, os estudos de Heebner e Roddey (2008), Bialosky et al. (2009) e Vaidya e Nariya (2020), utilizaram uma tala noturna além de outras abordagens. O punho foi mantido numa posição neutra, ou durante o dia, se estivesse a fazer uma atividade diária pesada (Heebner e Roddey, 2008; Bialosky et al., 2009) ou o punho foi mantido numa posição neutra com o dedo e o polegar em extensão (Vaidya e Nariya, 2020). A tala noturna foi aplicada no grupo de controlo (GC) bem como no grupo experimental (GE). Igualmente, outras técnicas foram aplicadas tanto no GC ou GE ou os dois ou ainda aos diferentes GE; a mobilização óssea cárpica (mobilização anterior-posterior e/ou posterior-anterior) e estiramento do ligamento transversal do carpo (Tal-Akabi e Rushton, 2000), exercícios de deslizamento do nervo e do tendão que consiste em oito movimentos diferentes (Heebner e Roddey, 2008) e em seis posições discretas dos dedos (Vaidya e Nariya, 2020), massagem descendente do trapézio, duas técnicas de mobilização do punho (flexão/extensão e desvios radial/ulnar) (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Out 2018), dois tipos de laser (um laser vermelho e um laser infravermelho) (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017), ultrassom pulsátil (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Vaidya e Nariya, 2020). Todos os artigos utilizaram a mobilização neural como tratamento, mas não o aplicaram da mesma forma. Efetivamente, no estudo de Tal-Akabi e Rushton (2000), os indivíduos foram tratados por mobilização do ULTT2a, ou seja, ligeira abdução glenoumeral, depressão da cintura escapular, extensão do cotovelo, rotação lateral de todo o braço, extensão do punho, polegar e dedos e finalmente abdução glenoumeral. No estudo de Heebner e Roddey (2008), os participantes tinham de realizar exercícios neurodinâmicos ativos contra uma parede com o cotovelo ligeiramente dobrado, depois tiveram de fazer lentamente uma inclinação contralateral, na direção oposta da parede. Quando o sujeito se sentia mais confortável com este exercício, podia progredir endireitando o cotovelo. No estudo de Bialosky et al. (2009), a técnica neurodinâmica específica para colocar tensão anatómica no nervo mediano foi a seguinte : inclinação cervical contralateral, depressão do ombro, abdução do ombro a 90° e rotação externa, extensão completa do cotovelo e supinação do antebraço. Nos estudos de Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock (2017), Wolny e Linek (Maio 2018), Wolny e Linek (Out 2018) e Wolny e Linek (2019), os sujeitos receberam mobilização neural na posição do *median neurodynamic test 1* (MNT1), incluindo abdução do braço a 90°, rotação externa do braço, extensão do punho e dos dedos, supinação do antebraço e extensão do cotovelo. As técnicas de deslizamento e tensão foram executadas nas direções proximal e distal. Finalmente, no estudo de Vaidya e Nariya (2020), os pacientes receberam técnica de neuromobilização do nervo

mediano, cuja sequência foi a seguinte : depressão do ombro e abdução a 110°, extensão do punho, supinação, rotação lateral do ombro, extensão do cotovelo e flexão lateral do pescoço para o lado oposto.

Eficácia terapêutica

A mobilização neural pode ser um tratamento alternativo para esta síndrome, nos doentes com STC ligeiro a moderado. De facto, segundo Wolny e Linek (2019), a utilização das técnicas neurodinâmicas poderia melhorar o deslizamento do nervo, aumentar o fornecimento de sangue e reduzir a irritação mecânica para melhorar a função fisiológica. Isto significa que haverá uma redução do edema intraneural, uma melhoria do transporte axonal e uma diminuição da pressão intraneural, reduzindo assim a sensibilidade mecânica.

Nesta revisão, apenas três (Bialosky et al., 2009; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, 2019) dos oito estudos incluídos compararam a mobilização neural como tratamento único no GE com um tratamento placebo ou sem tratamento no GC o que nos permitirá ver mais dos efeitos concretos da mobilização neural. Assim, dois destes três estudos (Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, 2019), tinham quase todos os parâmetros melhorados no GE (estudo de condução nervosa, a dor, a gravidade dos sintomas e o estado funcional) com exceção da força. No parâmetro suplementar, o 2PD (Wolny e Linek, Maio 2018), teve também melhor resultado no GE. No estudo de Bialosky et al. (2009), tanto o GC como o GE a dor e a incapacidade dos membros superiores foram reduzidas enquanto apenas o GE melhorou em termos de somação temporal. Relativamente aos cinco estudos restantes (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Heebner e Roddey, 2008; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Out 2018; Vaidya e Nariya, 2020), na maioria destes, foi demonstrado que um ou mais parâmetros foram melhorados. De facto, foi melhorado, o estudo da condução nervosa no grupo com mobilização neural em todos os níveis (velocidade de condução sensorial e motora, e latência motora) (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017), a dor nos dois GE (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017), a gravidade dos sintomas e o estado funcional nos dois GE (Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017) e a medição da saúde global dos sujeitos com a ajuda da escala SF-36 no GE (Wolny e Linek, Out 2018). No estudo de Vaidya e Nariya (2020), ambos os grupos mostraram melhorias mas o grupo da mobilização neural foi mais eficaz, em todos os parâmetros (na severidade dos sintomas, no estado funcional e na força) com exceção da discriminação de dois pontos. No entanto, só no estudo de Heebner e Roddey (2008) não houve melhorias em qualquer variável e mesmo o GC teve melhor resultado no estado funcional que o GE. Por consequência, com estes resultados dos diferentes estudos,

podemos dizer que a técnica de mobilização neural na reabilitação de pacientes com STC, na maioria dos estudos, seria benéfico para alguns parâmetros e principalmente foi observado uma melhoria na função do nervo mediano e no estado funcional, na redução da dor bem como na gravidade dos sintomas. Ainda, no estudo de Tal-Akabi e Rushton (2000), apenas dois pacientes do grupo com mobilização neural e um paciente do grupo com mobilização óssea cárpica optaram por continuar com a cirurgia inicialmente previsto, enquanto seis pacientes do GC continuaram com a cirurgia planeada, o que é uma indicação importante da eficácia do tratamento. Entretanto, só dois dos oito estudos teve muito pouco (Bialosky et al., 2009) ou nenhum (Heebner e Roddey, 2008) efeito da mobilização neural em doentes com STC.

No que diz respeito as limitações dos estudos, em quase todos (Tal-Akabi e Rushton, 2000; Bialosky et al., 2009; Wolny, Saulicz, Linek e Shacklock, 2017; Wolny e Linek, Maio 2018; Wolny e Linek, Out 2018; Wolny e Linek, 2019; Vaidya e Nariya, 2020), não houve seguimento para ver os efeitos duradouros das intervenções. No estudo de Heebner e Roddey (2008), apenas cerca de 50% dos sujeitos inicialmente presentes participaram nas 3 colheitas de dados (no início, a 1 mês e aos 6 meses) devido ao pouco acompanhamento e ao trabalho independente dos sujeitos. Em todos os estudos, havia muito mais mulheres do que homens, ainda que esta síndrome seja mais comum nas mulheres. Nos estudos de Tal-Akabi e Rushton (2000), Heebner e Roddey (2008), Bialosky et al. (2009) e Vaidya e Nariya (2020) a tamanho da amostra foi relativamente pequena. Como limitações da revisão, teria sido interessante encontrar artigos com mais autores diferentes (dos 8 estudos incluídos, 4 vezes podemos encontrar : Wolny e Linek) para ter outros tipos de metodologia e procedimento, embora não sejam todos iguais. Os artigos apesar de serem RCT os grupos de controlo executam sempre algum tratamento, pois sob o ponto de vista ético, não fazerem tratamento é muito complicado, no entanto não são verdadeiros RCT, e a comparação não é a ideal.

Conclusão

A mobilização neural, na maioria dos estudos, parece ter efeitos positivos tanto como um único tratamento, como também para além dos tratamentos convencionais. No entanto, é particularmente necessário um acompanhamento mais longo para confirmar isto. Além disso, o uso do tratamento conservador incluindo a mobilização neural nos doentes com STC ligeiro a moderado poderia ser uma técnica a ser priorizada relativamente à cirurgia, que demora mais tempo a recuperar e por vezes leva a complicações ou recidivas. Estas técnicas neurodinâmicas poderiam mesmo ser explicadas e dadas em auto-educação por um fisioterapeuta aos pacientes com STC, o que permitiria ter um seguimento e evitar o agravamento dos sintomas.

Bibliografia

- Aboong, M. S. (2015). Pathophysiology of carpal tunnel syndrome. *Neurosciences (Riyadh)*, 20(1), 4-9.
- Almasi-Doghaee, M., Boostani, R., Saeedi, M., Ebrahimzadeh, S., Moghadam-Ahmadi, A. e Saeedi-Borujeni, M. J. (2016). Carpal compression, Phalen's and Tinel's test: Which one is more suitable for carpal tunnel syndrome? *Iranian Journal of Neurology*, 15(3), 173-174.
- Aroori, S. e Spence, R. A. J. (2008). Carpal tunnel syndrome. *Ulster Medical Society*, 77(1), 6-17.
- Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A. e Mudzi, W. (2017). The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic e Sports Physical Therapy*, 47(9), 593-615.
- Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., Vincent, K. R. e George, S. Z. (2009). A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(10), 709-723.
- Bland, J. D. P. (2007). Carpal tunnel syndrome. *BMJ*, 335(7615), 343-346.
- Calandrucchio, J. H. e Thompson, N. B. (2018). Carpal Tunnel Syndrome. *Orthopedic Clinics of North America*, 49(2), 223-229.
- Chammas, M., Boretto, J., Marquardt Burmann, L., Matta Ramos, R., Santos Neto, F. C. e Braga Silva, J. (2014). Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Revista Brasileira de Ortopedia*, 49(5), 429-436.
- Dale, A. M., Harris-Adamson, C., Rempel, D., Gerr, F., Hegmann, K., Silverstein, B., Burt, S., Garg, A., Kapellusch, J., Merlino, L., Thiese, M. S., Eisen, E. A. e Evanoff, B. (2013). Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scandinavian Journal Of Work Environment & Health*, 39(5), 495-505.
- Ellis, R. F. e Hing, W. A. (2008). Neural Mobilization: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials with an Analysis of Therapeutic Efficacy. *Journal of Manual e Manipulative Therapy*, 16(1), 8-22.
- Genova, A., Dix, O., Saefan, A., Thakur, M. e Hassan, A. (2020). Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Literature. *Cureus*, 12(3).
- Heebner, M. L. e Roddey, T. S. (2008). The effects of neural mobilization in addition to standard care in persons with carpal tunnel syndrome from a community hospital. *Journal of Hand Therapy*, 21(3), 229-241.
- Miyamoto Meirelles, L., Fernandes, C. H., Ejnisman, B., Cohen, M., Gomes dos Santos, J. B. e Manna Albertoni, W. (2020). The prevalence of carpal tunnel syndrome in adapted Sports athletes based on clinical diagnostic. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 106(4), 751-756.
- Newington, L., Harris, E. C. e Walker-Bone, K. (2015). Carpal tunnel syndrome and work. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 29(3), 440-453.
- Presazzi, A., Bortolotto, C., Zacchino, M., Madonia, L. e Draghi, F. (2011). Carpal tunnel: Normal anatomy, anatomical variants and ultrasound technique. *Journal of Ultrasound*, 14(1), 40-46.
- Rey, V. (2018). Le syndrome du canal carpien. *Actualités Pharmaceutiques*, 57(574), 12-15.
- Sevy, J. O. e Varacallo, M. (2020). Carpal Tunnel Syndrome. *StatPearls*.
- Tahir, A., Sdoudi, A., Chahed, M., Elbaitil, A., Fakherdine, L., Sbihi, Y., Bennouna, D. e Fadili, M. (2018). Syndrome du canal carpien secondaire à une variété anatomique rare du nerf médian. *The Pan African Medical Journal*, 31, 39.
- Tal-Akabi, A. e Rushton, A. (2000). An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. *Manual Therapy*, 5(4), 214-222.
- Vaidyn, S. M. e Nariya, D. (2020). Effect of Neural Mobilisation Versus Nerve and Tendon Gliding Exercises in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomised Clinical Trial. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research*, 14(6), YC01-YC04.
- Wipperman, J. e Goerl, K. (2016). Carpal tunnel syndrome: diagnosis and management. *Physician*, 94 (12), 993-999.
- Wolny, T. e Linek, P. (2019). Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 33(3), 408-417.
- Wolny, T. e Linek, P. (Maio 2018). Neurodynamic techniques versus "sham" therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized placebo-controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(5), 843-854.
- Wolny, T. e Linek, P. (Out 2018). The Effect of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques on the Overall Health Status of People With Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal Of Manipulative And Physiological Therapeutics*, 41(8), 641-649.
- Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P. e Shacklock, M. (2017). Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal Of Manipulative And Physiological Therapeutics*, 40(4), 263-272.
- Zarialieva, A., Georgiev, G. P., Karabinov, V., Iliev, A. e Aleksiev, A. (2020). Physical Therapy and Rehabilitation Approaches in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. *Cureus*, 12(3).