

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

AMANDA SANTOS SIMÃO

SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO: AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO  
FISIOTERAPÊUTICA COM INTERFACE ENTRE A MÃO E A COLUNA  
VERTEBRAL

UBERABA- MG

2020

Amanda Santos Simão

Síndrome do Túnel do Carpo: Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica com Interface  
entre a Mão e a Coluna Vertebral

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Linha 1: Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Luciane  
Fernanda Rodrigues Martinho  
Fernandes.

UBERABA- MG

2020

**Catálogo na fonte:**  
**Biblioteca da Universidade Federal do Triângulo Mineiro**

Simão, Amanda Santos  
S596s Síndrome do túnel do carpo: avaliação e intervenção fisioterapêutica com interface entre a mão e a coluna vertebral / Amanda Santos Simão. -- 2020.  
84 f. : il., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2020  
Orientadora: Profa. Dra. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes

1. Síndrome do túnel carpal. 2. Neuropatia mediana. 3. Força da mão. 4. Eletromiografia. 5. Força de pinça. I. Fernandes, Luciane Fernanda Rodrigues Martinho. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 615.8:617.57

Amanda Santos Simão

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Linha 1: Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Luciane  
Fernanda Rodrigues Martinho  
Fernandes.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Andréa Licare Pessina Gasparini

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Paula Regina Mendes da Silva Serrão

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Artigo 1

FIGURA 1. Posicionamento dos eletrodos de superfície sobre os músculos Extensor Ulnar do Carpo (EUC), Extensor Radial Longo do Carpo (ERLC), Extensor Radial Curto do Carpo (ERCC), Flexor Ulnar do Carpo (FUC), Flexor Superficial dos Dedos (FSD) e Abductor Curto do polegar (ACP). .....38

FIGURA 2. Valores médios e desvios padrões do Root Mean Square Normalizado (RMSn) nos grupos STC e controle durante a tarefa de preensão palmar sustentada. Diferença significativa entre os grupos com  $p=0.003$  para o músculo ACP. ....39

FIGURA 3. Root Mean Square Normalizado (RMSn) nos grupos durante a tarefa de pinça polpa-polpa sustentada. Diferença significativa entre os grupos com  $p=0.001$  para o músculo ACP. ....39

### Artigo 2

FIGURA 1. Diagrama de Etapas do Ensaio Clínico. ....54

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1

Tabela 1 – Características Demográficas e Clínicas das pacientes no início do estudo (n=48) .....	36
Tabela 2 – Avaliação da Força das Mãos de mulheres com ou sem sintomas de STC...40	
Tabela 3 – Correlações entre a força e a ativação muscular. ....	40

### Artigo 2

Tabela 1 – Características Demográficas e Clínicas das pacientes no início do estudo (n=14) .....	55
Tabela 2 – Efeito das intervenções para as análises intragrupos – Grupo Controle (N=7 – 12 mãos) .....	56
Tabela 3 - Efeito das intervenções para as análises intragrupos – Grupo Intervenção (N=7 – 11 mãos) .....	57
Tabela 4 – Efeito da Intervenção para as análises intergrupos. ....	58

### Artigo 3

Tabela 1 – Características Demográficas e Clínicas das pacientes (N=26). ....	68
Tabela 2 – Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) vinculado ao Brief ICF Core Set for Hand Conditions. ....	73
Tabela 3 – Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ) vinculado ao Brief ICF Core Set for Hand Conditions. ....	74
Tabela 4 – Associação entre Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) e o Brief ICF Core Set for Hand Conditions. ....	75
Tabela 5 – Associação entre o Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ) e o Brief ICF Core Set for Hand Conditions. ....	76

## LISTA DE SIGLAS

STC – Síndrome do Túnel do Carpo

ENMG – Eletroneuromiografia

PRWE – Questionário Patient Rated Wrist Evaluation

BCTQ – Boston Carpal Tunnel Questionnaire

CIF – Classificação Internacional de Incapacidade e Funcionalidade

SUS – Sistema Único de Saúde

IMC – Índice de Massa Corporal

DC – Dupla Compressão

MN – Mobilização Neural

EMGs – Eletromiografia de Superfície

UM – Unidades Motoras

PA – Potenciais de Ação

SS – Sem sintomas

EVA – Escala Visual Analógica

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ERLC – Músculo Extensor Radial Longo do Carpo

FUC – Músculo Flexor Ulnar do Carpo

EUC – Músculo Extensor Ulnar do Carpo

FSD – Músculo Flexor Superficial dos Dedos

ACP – Músculo Abductor Curto do Polegar

PP – Preensão Palmar Máxima

PCÇ – Pinça polpa-polpa

PPS – Preensão Palmar Sustentada

PÇS – Pinça polpa-polpa Sustentada

EGS – Escala de Gravidade de Sintomas

M60% - Média dos últimos 60%

RMS – Root Mean Square

RMSpico – Pico Root Mean Square

RMSn – Root Mean Square Normalizado

CIVM – Contração Isométrica Voluntária Máxima

ReBEC – Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos

BCTQ-EES – Escala Gravidade de Sintomas do Questionário BCTQ

BCTQ-EEF – Escala do Estado Funcional do Questionário BCTQ

PRWE-dor – Domínio referente a dor do questionário PRWE

PRWE-função – Domínio referente a função do questionário PRWE

EMG – Eletromiografia de Superfície

SENIAM – Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscles

FM – Frequência Mediana

GC – Grupo Controle

GI – Grupo Intervenção

BCS-HC – Brief ICF Core Set for Hand Conditions



## RESUMO

A Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é uma neuropatia de compressão do nervo mediano mais comum da extremidade superior. A sintomatologia é variada e sua apresentação é geralmente bilateral. É caracterizada por dor, formigamento e/ou sensação de dormência na mão, punho e 3 primeiros dedos e tendendo a piorar durante a noite. Com a progressão dos sintomas a dor e a dormência podem ser sentidas durante o dia de forma intermitente ou desencadeadas por atividades diárias. Em muitos pacientes a dor se torna constante e são relatados edemas das mãos, falta de destreza ao manusear objetos e a queda dos objetos manipulados. Em estágios avançados é possível observar fraqueza devido a atrofia da musculatura tenar. Em associação com os sintomas da mão, 45% dos indivíduos com STC também relatam dor nas áreas proximais da extremidade superior. Tais sintomas podem ser evidências de danos nas raízes nervosas cervicais, que explicaria o quadro sintomático ao longo do membro superior e cervical. Assim, o tratamento das lesões por compressão deve ser direcionado a todos os pontos vulneráveis ao longo do nervo como: punho, cotovelo e cervical. A eletroneuromiografia (ENMG) é um exame invasivo considerado o padrão-ouro no diagnóstico de STC. No entanto, esse exame tem alta taxa de falso-positivos. A dinamometria e a eletromiografia de superfície (EMG) são técnicas não invasivas capazes de avaliar e mensurar a força e a ativação eletromiográfica e fornecer informações objetivas úteis para determinar padrões normativos e indicadores de lesão. E, para uma avaliação mais direcionada das mãos, foi desenvolvido o Brief ICF Core Set for Hand Conditions (BCS-HC) que verifica os impactos da função, atividade e participação por meio dos conceitos da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Dessa forma, busca-se investigar se o uso de técnicas não invasivas (EMG e dinamometria) são capazes de detectar alterações na musculatura de mãos com STC que possa sugerir sofrimento neural. Além disso, verificar se um protocolo fisioterapêutico baseado em técnicas de estabilização segmentar, mobilização cervical e neural é mais eficaz que exercícios terapêuticos clássicos na redução dos sintomas, evolução do estado funcional e alteração da atividade eletromiográfica das mãos de mulheres com STC. Bem como verificar a aplicabilidade do BCS-HC por meio da vinculação dos conceitos dos questionários Patient rated wrist evaluation (PRWE) e Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) e determinar se existe associação entre os conceitos da CIF e os questionários para STC.

**Palavras-chave:** Síndrome do Túnel do Carpo. Eletromiografia de Superfície. Dinamometria. Neuropatia do Nervo Mediano. Força da Mão. Força de Pinça. CIF.

## **ABSTRACT**

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is a most common compression neuropathy of the median nerve of the upper extremity. The symptoms are varied and their presentation is usually bilateral. It is characterized by pain, tingling and / or feeling of numbness in the hand, wrist and first 3 fingers and tending to get worse at night. With the progression of symptoms, pain and numbness may be felt during the day intermittently or triggered by daily activities. In many patients the pain becomes constant and edema of the hands, lack of dexterity in handling objects and falling objects are reported. In advanced stages it is possible to observe weakness due to atrophy of the tenar musculature. In association with hand symptoms, 45% of individuals with CTS also report pain in the proximal areas of the upper extremity. Such symptoms may be evidence of damage to the cervical nerve roots, which would explain the symptomatic picture along the upper and cervical limbs. Thus, the treatment of compression injuries should be directed to all vulnerable points along the nerve, such as: wrist, elbow and cervical. Electroneuromyography (ENMG) is an invasive exam considered the gold standard in the diagnosis of CTS. However, this test has a high rate of false positives. Dynamometry and surface electromyography (EMG) are non-invasive techniques capable of evaluating and measuring electromyographic strength and activation and providing objective information useful for determining normative patterns and injury indicators. And, for a more targeted evaluation of the hands, the ICF Core Set for Hand Conditions Brief (BCS-HC) was developed, which verifies the impacts of function, activity and participation through the concepts of the International Classification of Functionality, Disability and Health (CIF ). Thus, we seek to investigate whether the use of non-invasive techniques (EMG and dynamometry) are able to detect changes in the hand muscles with CTS that may suggest neural distress. In addition, to verify whether a physiotherapy protocol based on segmental stabilization techniques, cervical and neural mobilization is more effective than classical therapeutic exercises in reducing symptoms, evolution of the functional state and alteration of the electromyographic activity of the hands of women with CTS. As well as verifying the applicability of BCS-HC by linking the concepts of the Patient rated wrist evaluation (PRWE) and Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) and determining whether there is an association between the ICF concepts and the STC questionnaires.

**Keywords:** Carpal Tunnel Syndrome. Surface Electromyography. Dynamometer. Median Nerve Neuropathy. Hand Strength; Pinch Strength; ICF core set for hand conditions; International Classification of Functioning, Disability and Health;

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	13
<b>2. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	14
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
<b>3.1. DEFINIÇÃO</b> .....	16
<b>3.2. HISTÓRICO</b> .....	16
<b>3.3. EPIDEMIOLOGIA</b> .....	16
<b>3.4. ANATOMIA E FISIOPATOLOGIA</b> .....	17
<b>3.5. FATORES DE RISCO</b> .....	18
<b>4. APRESENTAÇÃO CLÍNICA</b> .....	22
<b>4.1. SINTOMAS</b> .....	22
<b>4.2. FUNÇÕES DAS MÃOS COMPROMETIDAS PELA STC</b> .....	24
<b>4.3. DIAGNÓSTICO</b> .....	24
<b>4.4. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL</b> .....	25
<b>4.5. DUPLA COMPRESSÃO</b> .....	26
<b>5. TRATAMENTO</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29
<b>6. ARTIGO 1</b> .....	34
<b>6.1. RESUMO</b> .....	34
<b>6.2. INTRODUÇÃO</b> .....	35
<b>6.3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	37
<b>6.3.1. Sujeitos</b> .....	37
<b>6.3.2. Procedimento Experimental</b> .....	38
<b>6.3.3. Análise dos dados</b> .....	39
<b>6.4. RESULTADOS</b> .....	40
<b>6.5. DISCUSSÃO</b> .....	42
<b>6.6. CONCLUSÃO</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
<b>7. ARTIGO 2</b> .....	48
<b>7.1. RESUMO</b> .....	48
<b>7.2. INTRODUÇÃO</b> .....	49
<b>7.3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	50
<b>7.3.1. Desing</b> .....	50
<b>7.3.2. Participantes</b> .....	50
<b>7.3.3. Randomização, alocação e cegamento</b> .....	50

<b>7.4.</b>	<b>INTERVENÇÃO</b> .....	51
<b>7.4.1.</b>	<b>Grupo Controle</b> .....	51
<b>7.4.2.</b>	<b>Grupo Intervenção</b> .....	51
<b>7.5.</b>	<b>PROCEDIMENTOS</b> .....	52
<b>7.6.</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	54
<b>7.7.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	54
<b>7.7.1.</b>	<b>Análise Intragrupo</b> .....	57
<b>7.7.2.</b>	<b>Análise Intergupo</b> .....	59
<b>7.8.</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	60
<b>7.9.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	62
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	63
<b>8.</b>	<b>ARTIGO 3</b> .....	66
<b>8.2.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	67
<b>8.3.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	69
<b>8.3.1.</b>	<b>Desenho do estudo</b> .....	69
<b>8.3.2.</b>	<b>Sujeitos</b> .....	69
<b>8.3.3.</b>	<b>Critério de Inclusão</b> .....	70
<b>8.3.4.</b>	<b>Instrumentos</b> .....	70
<b>8.4.</b>	<b>PROCEDIMENTOS</b> .....	71
<b>8.5.</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	72
<b>8.7.</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	78
<b>8.8.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	81
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	82
<b>9.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	86

## 1. APRESENTAÇÃO

Essa dissertação foi desenvolvida com o Grupo de Estudo e Pesquisa em Reabilitação da Mão e do Membro Superior, e está relacionada ao subprojeto Abordagem interdisciplinar no tratamento da síndrome do túnel do carpo: interface entre o membro superior e a coluna vertebral, do Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu*, nível mestrado da Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM e Universidade Federal de Uberlândia/UFU, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes. As coletas foram realizadas no do Laboratório de Biomecânica e Controle Motor (LABCOM) do departamento de Fisioterapia Aplicada da UFTM.

Serão apresentados três artigos. O Artigo 1 tem como objetivos: 1) verificar se os músculos da mão de mulheres com Síndrome do Túnel do Carpo apresentam maior atividade eletromiográfica que os músculos das mãos de mulheres não sintomáticas. 2) Quantificar o déficit de força das mãos de mulheres com STC comparadas às mãos do grupo controle sem sintomas. 3) Verificar se existe relação entre a força de preensão palmar e pinça polpa-polpa e a ativação muscular nas mãos sintomáticas. O Artigo 2 tem como objetivos verificar se um protocolo fisioterapêutico baseado em técnicas de estabilização segmentar, mobilização cervical e neural é mais eficaz que exercícios terapêuticos clássicos na redução de sintomas, evolução do estado funcional e alteração da atividade eletromiográfica das mãos de mulheres com Síndrome do Túnel do Carpo. O Artigo 3 tem como objetivos verificar a aplicabilidade do Brief ICF Core Set for Hand Conditions (BCS-HC) por meio da vinculação dos conceitos dos questionários Patient rated wrist evaluation (PRWE) e Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) e determinar se existe associação entre os indicadores da CIF e os questionários funcionais de membro superior.

Cabe ressaltar que o Artigo 1 foi submetido ao Periódico *Clinical Biomechanics* como parte do requisito do Colegiado do programa para agendamento de defesa. Os artigos 2 e 3 seguem em modelo de manuscrito para correções e posterior submissão.

## 2. INTRODUÇÃO GERAL

A Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é a mononeuropatia periférica mais comum do membro superior (PHALEN, 1966), caracterizada por distúrbios sensoriais e motores locais (PADUA et al., 2016; WOLNY et al., 2017). Vários sintomas levam ao comprometimento da capacidade funcional manual, como: fraqueza dos dedos, diminuição da destreza manual fina, incapacidade de realizar o movimento de pinça e não conseguir segurar objetos, deixando-os cair. E a longo prazo, a atrofia da musculatura tenar com perda da abdução do polegar e força de oposição (STERNBACH, 1999). Portanto, é importante pesquisar tratamentos eficazes e baratos para essa condição (BRININGER et al., 2007).

Há um consenso entre os estudiosos tradicionalistas e contemporâneos sobre o diagnóstico de STC ser realizado com base nos sintomas clínicos, no entanto o diagnóstico por meio do teste eletrodiagnóstico ou Eletroneuromiografia (ENMG), ainda é defendido. Este teste conhecido como o padrão-ouro para confirmação diagnóstica de STC (SUCHER; SCHREIBER, 2014). Sabe-se que, por se tratar de um exame invasivo, há relato de desconforto dos pacientes (AMERICAN ASSOCIATION OF ELECTRODIAGNOSTIC MEDICINE, 1992) e esse exame vem sendo considerado um mal desnecessário devido a alta taxa de falso-positivo (SONOO et al., 2018).

Dessa forma, é importante que a STC seja avaliada com medidas de resultado centrada no paciente afim de quantificar sintomas e incapacidade, bem como a funcionalidade (STEVENS et al., 1999). O uso de questionários funcionais como o The Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) e o Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) vêm sendo frequente como medida de resultado (BERNSTEIN et al., 2019). A avaliação por meio da eletromiografia de superfície em membros acometidos com a STC é uma importante investigação da ativação muscular na produção de força (NODA et al., 2016), principalmente por se tratar de um monitoramento objetivas, preventivo e não invasivo, aumentando assim as chances de detecção precoce da patologia (RAINOLDI; GAZZONI; CASALE, 2008).

Por isso, conhecendo as disfunções geradas pela síndrome, bem como as lacunas nos métodos diagnósticos e avaliativos, busca-se nesse estudo investigar se técnicas de avaliação não invasivas podem ser capazes de evidenciar déficits de força e ativação muscular nas mãos com STC, mesmo antes do surgimento da atrofia tenar. E, conhecendo

os aspectos causadores das disfunções da STC, verificar se um protocolo baseado em técnicas de estabilização segmentar, mobilização neural e cervical é mais eficaz que exercícios terapêuticos clássicos para redução de sintomas, evolução funcional e alteração da atividade eletromiográfica em mulheres com STC. Busca-se ainda verificar se questionários funcionais comumente utilizados na avaliação da STC abrangem todos os aspectos da Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade (CIF), bem como se o Core Set Abreviado para as Condições das Mãos é suficiente para uma avaliação integral da STC.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. DEFINIÇÃO**

A Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é uma neuropatia de compressão do nervo mediano no punho (PHALEN; GARDNER; LA LONDE, 1950). É considerado o distúrbio mais comum de compressão nervosa da extremidade superior, com uma incidência aproximada de 1 a 5 indivíduos na população geral (ATROSHI, 1999). As mulheres compreendem entre 65% e 75% dos casos (PHALEN, 1966).

#### **3.2. HISTÓRICO**

George Phalen é o estudioso mais conhecido na popularização da síndrome do túnel do carpo devido a publicações na década de 1950. A partir de seus estudos foi possível relacionar a STC ao aumento da pressão no túnel do carpo o que resulta na compressão do nervo mediano no punho. Essa relação valida sua experiência clínica em cirurgias onde, após a descompressão havia retorno da função nervosa. Data-se também desde período a utilização de tratamento conservador como órtese e injeções de corticoide (PHALEN; GARDNER; LA LONDE, 1950).

Outro marco relevante foi a descoberta e utilização dos testes provocativos sensoriais de Tinel e Phalen. O teste de Tinel se refere a uma manobra provocativa por meio da percussão do nervo mediano na prega distal do punho (PIETRZAK; GRZYBOWSKI; KACZMARCZYK, 2016). O teste de Phalen é conhecido como marco diagnóstico da STC por ter como resposta o aumento da parestesia e dormência dos dedos ao flexionar o punho por um período de sessenta segundos (PHALEN, 1966).

Em 1991, Durkan propôs um novo teste diagnóstico no qual o examinador aplica, com os polegares, uma pressão direta na região do carpo por 30 segundos produzindo rapidamente os sintomas comuns da STC ao longo do trajeto do nervo mediano (DURKAN, 1991).

#### **3.3. EPIDEMIOLOGIA**

Apesar de a STC ser a neuropatia mais comum do membro superior e de a sua cirurgia ser realizada habitualmente, trata-se de patologia com poucos dados epidemiológicos no Brasil e em outros países. Em um estudo realizado no Brasil, no período de janeiro de 2008 a julho de 2016, foram realizadas, 82.123 internações para cirurgia de tratamento da STC, no SUS. Desse total, 14,18% foram realizadas em 2014,



ano com o maior número de procedimentos. Em todos os anos, a região Sudeste apresentou as maiores taxas, enquanto a Norte permaneceu com as menores (MAGALHÃES et al., 2019).

Nesse mesmo período foi investido um total R\$ 29.463.148,80 para a realização do procedimento. Sendo a região Sudeste responsável pelo maior gasto, chegando a R\$ 2.453.460,40, em 2014, o equivalente a aproximadamente 49,5% do gasto nacional naquele ano (MAGALHÃES et al., 2019).

### 3.4. ANATOMIA E FISIOPATOLOGIA

No punho, os ossos do carpo estão dispostos de modo a formar a base e os lados de um canal em forma de arco. O retináculo flexor, ou ligamento carpal transversal, é um canal osteofibroso em forma de “U” que une as eminências medial e lateral desse arco ósseo, formando o teto palmar de uma abertura estreita e bastante inelástica denominada túnel do carpo (GILLIG; WHITE; RACHEL, 2016; MARTINS; SIQUEIRA, 2017). Este túnel é atravessado por 10 estruturas, nove tendões (quatro tendões do músculo flexor superficial dos dedos, os quatro tendões flexores profundos dos dedos e o tendão do flexor longo do polegar) e o nervo mediano (GILLIG; WHITE; RACHEL, 2016).

O nervo mediano é formado pelos fascículos medial e lateral do plexo braquial e, ao atingir o cotovelo, inerva os músculos pronador redondo, palmar longo, flexor radial do carpo e flexor superficial dos dedos. A sensibilidade é fornecida aos dedos polegar, indicador, médio e face radial do quarto dedo, à musculatura tenar e aos lumbricais dos dedos indicador e médio. O nervo motor é referido como o ramo tenar do nervo mediano inerva os músculos da eminência tenar e o efeito de compressão nesse ramo terminal que resulta nos sintomas da STC (WANG, 2018).

A função dos nervos periféricos, como o nervo mediano, é transmitir os impulsos elétricos da periferia para a medula vertebral e da medula vertebral para a periferia. Cada nervo é composto por centenas ou milhares de axônios, e estes são envolvidos pelas células de Schwann para formar as fibras nervosas mielinizadas. As fibras nervosas, mielinizadas ou não, são agrupadas em feixes, chamadas fascículos, e circundadas por uma membrana perineural. Essa membrana é formada por tecido conjuntivo de espessura variável, podendo estar aumentada em nervos superficiais como resposta a cargas repetidas (SUNDERLAND, 1978).

O transporte axonal das necessidades energéticas para a propagação de impulsos são fornecidas por um sistema microvascular que se divide em vários ramos, ao longo das camadas do nervo. Essa distribuição permite o deslizamento normal do nervo durante o movimento. Devido a esse mecanismo não há vasos linfáticos para drenar o espaço endoneural. Portanto, em caso de edema a pressão no fascículo pode aumentar e interferir rapidamente na microcirculação endoneural (LUNDBORG; DAHLIN, 1996).

A pressão normal do túnel, com o punho em posição neutra e em repouso, é de aproximadamente 2,5 mmHg, aumentando durante os movimentos de flexão e extensão do punho em até 5 mmHg em indivíduos normais (GILLIG; WHITE; RACHEL, 2016; WANG, 2018). Flutuações pressóricas de baixo nível, como 20 mmHg são capazes de prejudicar o fluxo microvascular intraneural e, pressões acima de 30 mmHg podem prejudicar o transporte axonal e levar a formação de edema endoneural que pode persistir em até 24 horas após a compressão (REMPEL et al., 1999).

Lim e colaboradores publicaram em 2004 um estudo experimental que verificava as alterações de latência de nervos periféricos quando expostas à diferentes pressões por determinados períodos de tempo. Entre os principais achados para o nervo mediano estão: a redução da amplitude do potencial quando foi aplicada uma pressão de 20 mmHg para 1.5 horas, e redução de 46% do nível basal em uma pressão de 30 mmHg. A aplicação de 50 mmHg para 1,5 horas levaram a um bloqueio de condução completo. Este bloqueio de condução completo foi observado a uma pressão de 100 mmHg durante 45 minutos e pressão de 150 mmHg durante 25 minutos, respectivamente (LIM et al., 2004). Outro estudo experimental, publicado em 1990, mostra que no período de 1-2 semanas após a compressão foi possível estimar anormalidades nos seguimentos distais como a degeneração axonal (DYCK et al., 1990).

### **3.5. FATORES DE RISCO**

Muitos estudos associam a síndrome do túnel do carpo às condições médicas preexistentes (KARPITSKAYA; NOVAK; MACKINNON, 2002; SHIRI, 2014), fatores biomecânicos individuais (ARSLAN et al., 2017; SHIRI, 2015; THIESE et al., 2017), fatores de risco (NORDSTROM et al., 1997; ZAMBELIS; TSIVGOULIS; KARANDREAS, 2010), variáveis demográficas (SHIRI et al., 2015) e medidas antropométricas. Grande parte dos diagnósticos da STC são consideradas de caráter idiopático de forma frequentemente bilateral. (UPTON; MCCOMAS, 1973)

Os fatores de risco com maior nível de evidência científica foram discutidos em recente Guideline (ERICKSON et al., 2019), entre eles estão: obesidade, idade e sexo feminino, diabetes mellitus, artrite reumatoide, fatores de risco cardiovasculares, hipotireoidismo, alterações antropométricas, altura, uso de álcool, tabaco, nível de atividade física, uso de contraceptivos orais e estrogênio e fatores associado a saúde da mulheres (histerectomia, menopausa), além dos fatores extrínsecos como fatores de risco ocupacionais ( posição do punho, uso do computador) e os fatores biopsicossociais.

Autores sugerem que a obesidade seja capaz de gerar compressão do nervo mediano devido ao aumento do tecido adiposo e / ou a pressão hidrostática no túnel do carpo (WERNER et al., 1994). Outros teorizam que alterações metabólicas ocorrem na obesidade, causando edema endoneural e edema intrafascicular do nervo mediano (GURCAY et al., 2012; SHIRI et al., 2015). A obesidade é um componente da síndrome metabólica que foi associada a lesão nervosa, possivelmente por glicosilação extracelular de proteínas, disfunção mitocondrial e / ou estresse oxidativo (WERNER et al., 1994).

A idade é relatada como fator de risco devido às alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento que predisõem os indivíduos à STC, especificamente anormalidades vasculares e diminuição do número de axônios e velocidade de condução associados à idade (ARSLAN et al., 2017).

Quanto ao sexo feminino, não há razão clara para um potencial maior incidência de STC em mulheres. Um mecanismo hormonal é frequentemente proposto, bem como a menor área transversal do túnel do carpo em mulheres em comparação aos homens (DEKEL et al., 1980; STEVENS et al., 1992). Outras hipóteses relacionadas ao sexo feminino incluem relatos mais comuns de sintomas; menor força que requer uma porcentagem maior de contração voluntária máxima para concluir as mesmas tarefas; e menor estatura, levando a maiores desvios do punho necessários nas estações de trabalho (ERICKSON et al., 2019).

O mecanismo pelo qual o diabetes mellitus pode influenciar o desenvolvimento da STC não é completamente compreendido. Sabe-se que o aumento das citocinas inflamatórias circulantes e do fator de crescimento endotelial vascular causados pela glicosilação de produtos finais de proteínas no diabetes mellitus causa neuropatia periférica. Esses mediadores podem sensibilizar o nervo mediano para alterações no túnel do carpo (POURMEMARI; SHIRI, 2016; SOLOMON et al., 1999; VAN DIJK, 2003).

O aumento da pressão osmótica decorrente do acúmulo intracelular de sorbitol no diabetes pode resultar em edema e degeneração (OKTAYOGLU, 2015).

A artrite reumatoide causa expansão sinovial, a erosão articular e a frouxidão ligamentar. Essas alterações podem resultar em perda da altura do túnel do carpo e aumento da pressão no nervo mediano (SAKTHISWARY; SINGH, 2017).

Fatores de risco cardiovascular comuns incluem hipercolesterolemia, hipertensão, triglicerídeos altos, idade avançada, diabetes, obesidade e tabagismo. A hipercolesterolemia tem sido associada a fatores de crescimento reguladores responsáveis pela fibrogênese em vários órgãos e nervos periféricos. Nakamichi e Tachibana (NAKAMICHI; TACHIBANA, 2005) levantam a hipótese de que isso pode aumentar o tecido conjuntivo dentro do nervo mediano, levando ao aumento do risco de STC. O mecanismo pelo qual outros fatores de risco cardiovascular (hipertensão, triglicerídeos elevados, etc.) podem levar à STC não foi descrito.

O hipotireoidismo é um grupo de doenças endócrinas causadas por alterações na síntese, secreção ou efeito biológico do hormônio tireoidiano (GUAN et al., 2018). Quando o hormônio é secretado em sua normalidade ele pode ser responsável por reduzir as alterações de deposição maxidematososa e espessamento do líquido sinovial no nervo mediano, o que poderia levar a lesão do mesmo (GOLDING, 1970; KRUPSKY et al., 1987). Estudo publicado em 2018, mostra que a incidência de hipotireoidismo é um fator de risco para a STC (GUAN et al., 2018).

Os fatores de risco antropométricos correlatos à STC estão o Índice de Massa Corporal (IMC) que está diretamente ligado ao sobrepeso e a obesidade, fatores de risco bem estabelecido para a STC, embora o mecanismo pelo qual massa corporal aumenta esse risco é desconhecido (SHIRI, 2015); E às medidas antropométricas do punho e das mãos, chamada de Relação do Punho, ou a relação entre a profundidade do punho e a largura distal punho, sendo essa um preditor de CTS declarado em estudo de meta-análise em 2015 (SHIRI, 2015).

A correlação entre a espessura e largura do punho (índice de punho), característica pessoal, atribui um fator de risco para a compressão do nervo mediano, havendo uma alteração da latência sensorial do nervo mediano ao passar pelo túnel (RADECKI, 1994). O valor normal de referência do índice de punho é de 0,70, que corresponderia ao limite crítico em termos de formato de punho onde as latências distais do nervo mediano

ultrapassariam o limite de normalidade (KOUYOUMDJIAN et al., 2000). Um índice de punho de 0,65 corresponde a formato retangular, normalmente associado com estudos de condução nervosa normais e índices de punho maior que 0,7 teriam uma maior espessura, uma forma mais quadrada, conhecida como um punho quadrado, associado a estudos de condução nervosa alterados (KAMOLZ et al., 2004). O perfil anatômico do punho quadrado e mão curta apresenta fatores associados com a STC bastante relatados na literatura (CHIOTIS et al., 2013; KAMOLZ et al., 2004; SHIRI, 2015).

## 4. APRESENTAÇÃO CLÍNICA

### 4.1. SINTOMAS

A sintomatologia da STC é variada e sua apresentação é geralmente bilateral. É caracterizada por dor, formigamento e / ou sensação de dormência na mão, punho e 3 primeiros dedos, às vezes se estendendo a outras regiões e tendendo a piorar durante a noite. Os sintomas podem surgir espontaneamente, no entanto os pacientes relatam piora gradual ou padrão recidivante-remitente ao longo de meses, anos ou mesmo décadas (WANG, 2018).

O principal deles é a parestesia (formigamento ou adormecimento) definida como a alteração inicial da sensibilidade, comumente relatada como sensação de “alfinetadas e agulhadas” no trajeto do nervo mediano na mão, na maioria das vezes noturna e associada a dor em queimação que pode perturbar o sono (KAROLCZAK et al., 2005; WANG, 2018).

Para tentativa alívio da parestesia, uma atitude bastante relatada pelos indivíduos acometidos pela STC é realizar o ato de sacudir as mãos, o chamado Sinal de Flick ou Sinal da Sacudida. Este sinal foi validado como teste diagnóstico no estudo de Pryse-Phillips em 1984 (PRYSE-PHILLIPS, 1984).

Com a progressão dos sintomas a dor e a dormência podem ser sentidas durante o dia de forma intermitente ou desencadeadas por atividades diárias como dirigir e usar o computador. Em muitos pacientes a dor se torna constante e são relatados edemas das mãos, falta de destreza ao manusear objetos e a queda dos objetos manipulados (WANG, 2018).

Em estágios avançados é possível observar fraqueza devido a atrofia da musculatura tenar (WANG, 2018). A atrofia visível ou encolhimento dos músculos flexor curto do polegar, oponente e abductor curto do polegar são sinais de agravamento da síndrome, sendo o último o mais envolvido nessa síndrome. Alguns pacientes relatam fraqueza e falta de jeito nos polegares mas só observam a atrofia quando mostrada a eles (PHALEN, 1966).

Em associação com os sintomas da mão, 45% dos indivíduos com STC também relatam dor nas áreas proximais da extremidade superior (isto é, antebraço, cotovelo ou ombro) (ZANETTE; MARANI; TAMBURIN, 2007). Tais sintomas podem ser

evidências de danos nas raízes nervosas cervicais. A presença de lesão cervical explicaria o quadro sintomático ao longo do membro superior e cervical, a desaceleração proximal da condução do impulso nervoso e, inclusive da persistência sintomática após uma aparente falha cirúrgica (UPTON; MCCOMAS, 1973).

A síndrome compressiva combina fenômenos de compressão e tensão e estes alteram o aporte axonal de nutrientes (CHAMMAS et al., 2014). Lundborg (LUNDBORG, 2003) descreve em seu trabalho uma subdivisão dos sintomas por estágios, sendo:

**Estágio precoce** – sintomatologia intermitente unicamente noturna. Pode ser explicada pelos seguintes mecanismos de aumento da pressão intratúnel durante o período noturno: Alteração na redistribuição dos fluidos em posição supina; Ausência de um mecanismo de drenagem intersticial no túnel do carpo; Tendência a posicionar o punho em flexão e aumentar a pressão intratúnel e aumento da pressão arterial na segunda metade da noite. Os sintomas são corrigidos quando o punho é reposicionado e o ocorre movimentos dos dedos permitindo a drenagem do edema. Após o alívio da compressão, uma melhoria rápida dos sintomas ocorre.

**Estágio intermediário** – Os sintomas são noturnos e diurnos. As alterações causadas na microcirculação neural são permanentes e há presença de edema intersticial epineural e intrafascicular. Após alívio da compressão, uma melhoria rápida dos sintomas, no entanto os déficits causados à bainha de mielina demanda de semanas a meses e causa sintomas intermitentes e anomalias eletrofisiológicas persistentes.

**Estágio avançado** – Há sintomas permanentes e, sobretudo, sinais de déficit sensitivo ou motor devido a axoniotmese. Após a liberação nervosa, a recuperação depende da regeneração nervosa, demanda vários meses e pode ser incompleta.

Devido a variação anatômica os sintomas nem sempre seguem a distribuição exata da inervação do mediano na mão, o que leva a relato de sintomas irradiados por toda a mão, antebraço ou ombro. Sendo a dor um sintoma comum da STC, torna-se útil a comparação visual das mãos afetadas e não afetadas a fim de determinar se as limitações sensoriais podem estar ligadas à perda muscular (WANG, 2018).

## 4.2. FUNÇÕES DAS MÃOS COMPROMETIDAS PELA STC

No homem, o ombro e o braço são adaptados à força. Quanto às outras partes do braço, quanto mais distal a parte, mais ela é adaptada para funções complexas e delicadas e menos força. A mão é projetada para agarrar e é capaz de realizar movimentos precisos, além de possuir funções de manipulação e sensação tátil (ALPENFELS, 1955; BARUT; DEMIREL, 2012).

O polegar humano apresenta musculatura especializada capaz de realizar a oposição. Esse movimento proporciona maior facilidade tátil exploratória, além de gerar extensibilidade e flexibilidade à mão. A principal função da mão está relacionada a preensão, no entanto, a mão é um dos órgãos sensoriais primários do homem. Para que ocorra a experiência sensorial o movimento se torna indispensável, pois mesmo as sensações “imaginárias” do toque estão localizadas nas pontas dos dedos. Ao invocar a imagem do toque na imaginação, é impossível não mover a mão. No momento em que imaginamos nossas mãos em repouso, a imagem se torna incerta ou desaparece (ALPENFELS, 1955).

A mão humana é inteiramente dedicada a funções de manipulação e sensação tátil (BARUT; DEMIREL, 2012). Ela também é usado como uma ferramenta, como um símbolo, em atividades artísticas e precisas (ALPENFELS, 1955). O tamanho da mão é importante para sua função e o conhecimento de suas dimensões se faz necessário na concepção do local de trabalho, vestuários, dispositivos manuais e ferramentas (WHITE, 1980).

Algumas dessas funções podem estar restritas pela síndrome do túnel do carpo, como: abotoar roupas, segurar um livro enquanto lê, segurar um aparelho de telefone (LEVINE et al., 1993) e atividades que exigem força controlada nos dedos como exercícios que envolvem a pinça (LI et al., 2015). Em caso de prejuízo das funções e atividade de vida diária e disfunção da preensão palmar e pinça lateral se torna necessário retomar a força da mão para que as funções sejam reestabelecidas (KRISCHAK et al., 2009; VINJAMURI et al., 2006).

## 4.3. DIAGNÓSTICO

A melhor ferramenta diagnóstica ainda não foi definida e é motivo de grande debate na literatura atualmente (URITS et al., 2019). Há um consenso entre os estudiosos



tradicionalistas e contemporâneos sobre o diagnóstico ser realizado com base nos sintomas clínicos, no entanto os tradicionalistas ainda defendem o diagnóstico por meio do teste eletrodiagnóstico, Eletroneuromiografia (ENMG), também conhecido como estudo de condução nervosa, sendo este teste conhecido como o padrão-ouro para confirmação diagnóstica de STC (SUCHER; SCHREIBER, 2014).

Os testes provocativos, amplamente conhecidos, como Tinel, Phalen e Durkan não são suficientes confiáveis para fechar o diagnóstico e o ultrassom já não é mais conhecido como ferramenta diagnóstica por especialistas. O estudo de condução nervosa avalia a lesão nervosa periférica (lesão de mielina e ruptura ou mesmo morte axonal e perda de células de Schwann) medindo o efeito da corrente elétrica (SUCHER; SCHREIBER, 2014). Estudo publicado em 2017, debate sobre a necessidade de submeter o paciente ao teste eletrodiagnóstico, considerado por eles um “mal desnecessário” por pouco ou nenhum benefício devido à grande quantidade de falso positivos (FOWLER, 2017).

#### 4.4. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Quatro categorias principais dividem o diagnóstico diferencial da STC, sendo (SUCHER; SCHREIBER, 2014):

Cérebro: doença desmielinizante ou insulto cerebral, incluindo tumor, lesão ou acidente vascular cerebral

Coluna cervical: lesão medular (traumático ou presença de tumor em raiz) e doença discal (espondilose, estenose ou radiculopatia). É comum que a STC seja confundida com a radiculopatia cervical, no entanto elas podem ser diferenciadas em teste eletrodiagnóstico.

Musculoesquelético: Processos inflamatórios (artropatias, tendinite, epicondilite e síndrome compartimental). A síndrome de dor miofascial também deve ser considerada para diagnóstico diferencial.

Neurológico: Plexopatia braquial, infecções diversas que podem causar sintomas de STC. Doenças do neurônio motor, doenças desmielinizantes, neuropatia de compressão do nervo radial, polineuropatia e síndrome da dor regional complexa são mais os diagnósticos mais envolvidos que podem provocar sintomas de STC.

Assim, é possível perceber que o diagnóstico clínico é fundamental para compressão da causa e para a escolha do tratamento que alivie os sintomas (URITS et al., 2019).

#### 4.5. DUPLA COMPRESSÃO

Algumas alterações encontradas em paciente com a STC não são facilmente explicadas com base nos achados clínicos e eletrodiagnóstico, que explicariam a patologia apenas a nível do punho. Então, uma hipótese fisiopatológica que vem sendo estudada a fim de explicar os sintomas dolorosos no antebraço, cotovelo, parte superior do braço, ombro e tórax que podem estar associados à STC e a danos nas raízes nervosas cervicais, pois os pacientes não apresentam melhora clínica da sensibilidade e de força na musculatura tenar após a descompressão cirúrgica (UPTON; MCCOMAS, 1973).

A presença de uma lesão ao longo do trajeto do nervo mediano ou comprometimento das raízes cervicais explicaria o quadro sintomático ao longo do membro superior e cervical, a desaceleração proximal da condução do impulso nervoso e, inclusive da persistência sintomática após uma aparente falha cirúrgica (UPTON; MCCOMAS, 1973).

Essa hipótese fisiopatológica é conhecida como: Síndrome do Esmagamento Duplo ou Dupla Compressão (DC). Tem como essência que a função neural prejudicada por esmagamento em um único local torna o nervo susceptível a danos em outro local. A teoria é explicada com base no comprometimento do fluxo axoplasmático (UPTON; MCCOMAS, 1973). Sabe-se que a integridade funcional do axônio depende do transporte contínuo de substâncias tróficas ao longo do axônio que são capazes de protegê-lo de injúrias (GUTH, 1968) e que baixos níveis de compressão são capazes de gerar denervação (DYCK et al., 1990).

Nestas circunstâncias, quando há compressão do nervo em qualquer ponto há uma redução da velocidade de condução do fluxo axoplasmático em todo trajeto do nervo, o tornando susceptível a denervação em outros pontos, como nas raízes nervosas cervicais. Assim, se a hipótese estiver correta o tratamento das lesões por compressão deve ser direcionado a todos os pontos vulneráveis ao longo do nervo como: punho, cotovelo e cervical para o nervo mediano (UPTON; MCCOMAS, 1973).

## 5. TRATAMENTO

A primeira linha de manejo a ser considerada para a síndrome do túnel do carpo é o tratamento conservador, a menos que o paciente apresente um quadro sensorial ou déficit motor. Um tratamento conservador pode abranger uma ou todas as seguintes técnicas. A terapia inicial mais comum, a imobilização do punho por meio de uma tala rígida que evita o movimento extremo, mantendo o punho em posição neutra com o objetivo de diminuir o edema e fricção nervosa. O uso de outras técnicas associado à imobilização tem se mostrado promissores em estudo de caso (PIAZZINI et al., 2007; URITS et al., 2019).

Como tratamento medicamentoso está descrito na literatura o uso de diuréticos orais com eficácia periférica para auxiliar no controle do edema, e também o consumo de vitamina B6 que é conhecida como uma coenzima de função neural que tem potencial para agir em neuropatias não diagnosticada (PIAZZINI et al., 2007). Como forma de alívio dos sintomas são prescritos os esteroides orais ou os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), no entanto estes não são capazes de tratar a STC subjacente (PIAZZINI et al., 2007; URITS et al., 2019).

Alguns exercícios têm sido sugeridos para reduzir a pressão e melhorar o retorno venoso aumentando o deslizamento tendão e do nervo mediano (URITS et al., 2019).

Para a melhora da função neuromecânica do sistema nervoso periférico, foram desenvolvidos um conjunto de técnicas chamadas Mobilização Neural (MN), definida como a capacidade das raízes e troncos nervosos periféricos se deslocarem relação às estruturas anatômicas circundantes (DWORNIK et al., 2009). A regeneração nervosa periférica pode ser influenciada positivamente por meio da mobilização neurodinâmica através dos seguintes mecanismos: Redução do edema; Normalização de fluxo axoplasmático; Diminuição da mecanossensibilidade nervosa anormal, com consequente redução de hiperalgesia e inflamação; Promoção de mobilidade nervosa adequada, reduzindo suscetibilidade ao trauma; Aumento da atividade neuronal e glial (Células de Schwann) (SANTANA et al., 2015).

As manobras de deslizamento tendem a ser mais benéficas na fase aguda por permitirem a drenagem nervosa e aumentar o fluxo axoplasmático. Além disso, a realização dessas manobras impediria o aumento da pressão intraneural, reduzindo, por conseguinte a isquemia e o bloqueio de condução (SANTANA et al., 2015). Como o

edema intraneural é um fator importante na lesão do nervo periférico (LUNDBORG; DAHLIN, 1996) e o nervo inchado está mais sujeito a lesões compressivas (REMPEL et al., 1999).

Em lesões crônicas, principalmente àquelas submetidas a tratamento cirúrgico para liberação, há presença de fibrose intraneural que pode ser um limitador do funcionamento normal do nervo (SAKURAI; MIYASAKA, 1986). Nesse caso, as manobras de mobilização neural tendem a aumentar gradualmente o comprimento do corpo e dos internódios das células de Schwann (SANTANA et al., 2015).

O aumento da mecanossensibilidade pode estar associado a distúrbio de movimento nos nervos periféricos (GREENING; DILLEY; LYNN, 2005). A MN realizada antes da amplitude da dor poderia reduzir a mecanossensibilidade e a dor por meio de movimentos não agressivos (SANTANA et al., 2015).

Em uma revisão sistemática publicada em 2017 cinco dos seis estudos citados indicam que há uma excursão nervosa longitudinal limitada e quatro estudos apontaram limitação na excursão transversal do nervo mediano (ELLIS et al., 2017). Portanto, o uso das técnicas de mobilização neural pode ser efetivo para o tratamento conservador da STC, melhorando o quadro neurofisiológico (WOLNY; LINEK, 2018).

No entanto, quando o tratamento conservador não é efetivo ou os indivíduos apresentam quadro clínico com maior tempo de duração o tratamento cirúrgico poderá ser indicado. A cirurgia de liberação consiste na abertura do túnel do carpo ou do local de compressão do nervo mediano, para a promoção da descompressão do nervo e consequente remissão da sintomatologia dolorosa. Todavia, este tipo de tratamento pode resultar em complicações de difícil resolução como não remissão da sintomatologia dolorosa e formação de aderências cicatriciais (ARAÚJO et al., 2013).

## REFERÊNCIAS

- ALPENFELS, E. J. The Anthropology and Social Significance of the Human Hand. p. 18, 1955.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ELECTRODIAGNOSTIC MEDICINE. Guidelines in electrodiagnostic medicine. **Muscle & Nerve**, v. 15, n. 2, p. 229–253, fev. 1992.
- ARAÚJO, A. P. S. et al. TERAPIA MANUAL & ACUPUNTURA NO TRATAMENTO DA SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO (STC). p. 9, 2013.
- ARSLAN, Y. et al. Effect of hand volume and other anthropometric measurements on carpal tunnel syndrome. **Neurological Sciences**, v. 38, n. 4, p. 605–610, abr. 2017.
- BARUT, C.; DEMIREL, P. INFLUENCE OF TESTING POSTURE AND ELBOW POSITION ON GRIP STRENGTH. **Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences**, p. 4, 2012.
- BERNSTEIN, D. N. et al. Minimal Clinically Important Differences for PROMIS Physical Function, Upper Extremity, and Pain Interference in Carpal Tunnel Release Using Region- and Condition-Specific PROM Tools. **The Journal of Hand Surgery**, v. 44, n. 8, p. 635–640, ago. 2019.
- BRININGER, T. L. et al. Efficacy of a fabricated customized splint and tendon and nerve gliding exercises for the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 88, n. 11, p. 1429–1435, nov. 2007.
- CHAMMAS, M. et al. Síndrome do túnel do carpo – Parte I (anatomia, fisiologia, etiologia e diagnóstico). **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 49, n. 5, p. 429–436, set. 2014.
- CHIOTIS, K. et al. Role of Anthropometric Characteristics in Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 4, p. 737–744, abr. 2013.
- DEKEL, S. et al. Idiopathic carpal tunnel syndrome caused by carpal stenosis. **BMJ**, v. 280, n. 6227, p. 1297–1299, 31 maio 1980.
- DURKAN, J. A. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. **The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume**, v. 73, n. 4, p. 535–538, abr. 1991.
- DWORNIK, M. et al. Electromyographic and Clinical Evaluation of the Efficacy of Neuromobilization in Patients with Low Back Pain: **International Journal of Rehabilitation Research**, v. 32, p. S89–S90, ago. 2009.
- DYCK, P. J. et al. Structural alterations of nerve during cuff compression. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 87, n. 24, p. 9828, dez. 1990.

ELLIS, R. et al. Is there a relationship between impaired median nerve excursion and carpal tunnel syndrome? A systematic review. **Journal of Hand Therapy**, v. 30, n. 1, p. 3–12, jan. 2017.

ERICKSON, M. et al. Hand Pain and Sensory Deficits: Carpal Tunnel Syndrome: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Academy of Hand and Upper Extremity Physical Therapy and the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 5, p. CPG1–CPG85, maio 2019.

FOWLER, J. R. Nerve Conduction Studies for Carpal Tunnel Syndrome: Gold Standard or Unnecessary Evil? **Orthopedics**, v. 40, n. 3, p. 141–142, 1 maio 2017.

GILLIG, J. D.; WHITE, S. D.; RACHEL, J. N. Acute Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Current Literature. **The Orthopedic Clinics of North America**, v. 47, n. 3, p. 599–607, jul. 2016.

GOLDING, D. N. Hypothyroidism presenting with musculoskeletal symptoms. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 29, n. 1, p. 10–14, 1 jan. 1970.

GREENING, J.; DILLEY, A.; LYNN, B. In vivo study of nerve movement and mechanosensitivity of the median nerve in whiplash and non-specific arm pain patients: **Pain**, v. 115, n. 3, p. 248–253, jun. 2005.

GUAN, W. et al. Case-control study on individual risk factors of carpal tunnel syndrome. **Experimental and Therapeutic Medicine**, 31 jan. 2018.

GURCAY, E. et al. Assessment of phonophoresis and iontophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. **Rheumatology International**, v. 32, n. 3, p. 717–722, mar. 2012.

GUTH, L. “Trophic” influences of nerve on muscle. **Physiological Reviews**, v. 48, n. 4, p. 645–687, out. 1968.

KAMOLZ, L.-P. et al. Carpal tunnel syndrome: a question of hand and wrist configurations? **Journal of Hand Surgery (Edinburgh, Scotland)**, v. 29, n. 4, p. 321–324, ago. 2004.

KAROLCZAK, A. P. B. et al. Síndrome do Túnel do Carpo. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 2, p. 117–122, 2005.

KARPITSKAYA, Y.; NOVAK, C. B.; MACKINNON, S. E. Prevalence of smoking, obesity, diabetes mellitus, and thyroid disease in patients with carpal tunnel syndrome. **Annals of Plastic Surgery**, v. 48, n. 3, p. 269–273, mar. 2002.

KOUYOUMDJIAN, J. A. et al. Wrist and palm indexes in carpal tunnel syndrome. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 58, n. 3A, p. 625–629, set. 2000.

KRISCHAK, G. D. et al. Physiotherapy After Volar Plating of Wrist Fractures Is Effective Using a Home Exercise Program. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 4, p. 537–544, abr. 2009.

KRUPSKY, M. et al. Musculoskeletal symptoms as a presenting sign of long-standing hypothyroidism. **Israel Journal of Medical Sciences**, v. 23, n. 11, p. 1110–1113, nov. 1987.

LEVINE, D. W. et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. **The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume**, v. 75, n. 11, p. 1585–1592, nov. 1993.

LI, K. et al. Carpal tunnel syndrome impairs sustained precision pinch performance. **Clinical Neurophysiology**, v. 126, n. 1, p. 194–201, jan. 2015.

LIM, J.-Y. et al. Dose-Responsiveness of Electrophysiologic Change in a New Model of Acute Carpal Tunnel Syndrome: **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 427, p. 120–126, out. 2004.

LUNDBORG, G. Nerve injury and repair – a challenge to the plastic brain. **Journal of the Peripheral Nervous System**, v. 8, n. 4, p. 209–226, 2003.

LUNDBORG, G.; DAHLIN, L. B. Anatomy, function, and pathophysiology of peripheral nerves and nerve compression. **Hand Clinics**, v. 12, n. 2, p. 185–193, maio 1996.

MAGALHÃES, M. J. DA S. DE et al. Epidemiology and Estimated Cost of Surgeries for Carpal Tunnel Syndrome Conducted by the Unified Health System in Brazil (2008–2016). **Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery**, v. 38, n. 02, p. 086–093, jun. 2019.

MARTINS, R. S.; SIQUEIRA, M. G. Conservative therapeutic management of carpal tunnel syndrome. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 75, n. 11, p. 819–824, nov. 2017.

NAKAMICHI, K.-I.; TACHIBANA, S. Hypercholesterolemia as a risk factor for idiopathic carpal tunnel syndrome. **Muscle & Nerve**, v. 32, n. 3, p. 364–367, set. 2005.

NORDSTROM, D. L. et al. Risk factors for carpal tunnel syndrome in a general population. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 54, n. 10, p. 734–740, 1 out. 1997.

OKTAYOGLU, P. Assessment of the Presence of Carpal Tunnel Syndrome in Patients with Diabetes Mellitus, Hypothyroidism and Acromegaly. **JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH**, 2015.

PADUA, L. et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. **The Lancet Neurology**, v. 15, n. 12, p. 1273–1284, nov. 2016.

PHALEN, G. S. The Carpal-Tunnel Syndrome: SEVENTEEN YEARS' EXPERIENCE IN DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SIX HUNDRED FIFTY-FOUR HANDS. **JBJS**, v. 48, n. 2, p. 211, mar. 1966.

PHALEN, G. S.; GARDNER, W. J.; LA LONDE, A. A. Neuropathy of the median nerve due to compression beneath the transverse carpal ligament. **The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume**, v. 32A, n. 1, p. 109–112, jan. 1950.

- PIAZZINI, D. B. et al. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. **Clinical Rehabilitation**, v. 21, n. 4, p. 299–314, abr. 2007.
- PIETRZAK, K.; GRZYBOWSKI, A.; KACZMARCZYK, J. Jules Tinel (1879–1952). **Journal of Neurology**, v. 263, n. 7, p. 1471–1472, 1 jul. 2016.
- POURMEMARI, M. H.; SHIRI, R. Diabetes as a risk factor for carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis. **Diabetic Medicine**, v. 33, n. 1, p. 10–16, jan. 2016.
- PRYSE-PHILLIPS, W. E. Validation of a diagnostic sign in carpal tunnel syndrome. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 47, n. 8, p. 870–872, ago. 1984.
- RADECKI, P. A gender specific wrist ratio and the likelihood of a median nerve abnormality at the carpal tunnel. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 73, n. 3, p. 157–162, jun. 1994.
- REMPEL, D. et al. Effect of Keyboard Keyswitch Design on Hand Pain. **Journal of Occupational & Environmental Medicine**, v. 41, n. 2, p. 111–119, fev. 1999.
- SAKTHISWARY, R.; SINGH, R. Has the median nerve involvement in rheumatoid arthritis been overemphasized? **Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)**, v. 57, n. 2, p. 122–128, mar. 2017.
- SAKURAI, M.; MIYASAKA, Y. Neural fibrosis and the effect of neurolysis. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume**, v. 68-B, n. 3, p. 483–488, maio 1986.
- SANTANA, H. H. S. et al. Neurodynamic Mobilization and Peripheral Nerve Regeneration: A Narrative Review. **International Journal of Neurorehabilitation**, v. 02, n. 02, 2015.
- SHIRI, R. Hypothyroidism and carpal tunnel syndrome: a meta-analysis. **Muscle & Nerve**, v. 50, n. 6, p. 879–883, dez. 2014.
- SHIRI, R. A square-shaped wrist as a predictor of carpal tunnel syndrome: A meta-analysis: Issues & Opinions: Square-Shaped Wrist and CTS. **Muscle & Nerve**, v. 52, n. 5, p. 709–713, nov. 2015.
- SHIRI, R. et al. The effect of excess body mass on the risk of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of 58 studies: Obesity and carpal tunnel syndrome. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 12, p. 1094–1104, dez. 2015.
- SOLOMON, D. H. et al. Nonoccupational risk factors for carpal tunnel syndrome. **Journal of General Internal Medicine**, v. 14, n. 5, p. 310–314, maio 1999.
- SONOO, M. et al. Nerve conduction studies and EMG in carpal tunnel syndrome: Do they add value? **Clinical Neurophysiology Practice**, v. 3, p. 78–88, 5 abr. 2018.
- STERNBACH, G. The carpal tunnel syndrome. **The Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 3, p. 519–523, jun. 1999.



STEVENS, J. C. et al. Conditions Associated With Carpal Tunnel Syndrome. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 67, n. 6, p. 541–548, jun. 1992.

STEVENS, J. C. et al. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. **Muscle & Nerve**, v. 22, n. 10, p. 1448–1456, out. 1999.

SUCHER, B. M.; SCHREIBER, A. L. Carpal tunnel syndrome diagnosis. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 25, n. 2, p. 229–247, maio 2014.

SUNDERLAND, S., Sydney. **Nerves and nerve injuries**. 2d ed ed. [s.l.] Edinburgh ; New York : Churchill Livingstone ; New York : distributed by Longman, 1978.

THIESE, M. S. et al. Association between wrist ratio and carpal tunnel syndrome: Effect modification by body mass index: Wrist Ratio, CTS, and BMI. **Muscle & Nerve**, v. 56, n. 6, p. 1047–1053, dez. 2017.

UPTON, A. R.; MCCOMAS, A. J. The double crush in nerve entrapment syndromes. **Lancet (London, England)**, v. 2, n. 7825, p. 359–362, 18 ago. 1973.

URITS, I. et al. Recent Advances in the Understanding and Management of Carpal Tunnel Syndrome: a Comprehensive Review. **Current Pain and Headache Reports**, v. 23, n. 10, p. 70, out. 2019.

VAN DIJK, M. A. J. Indications for Requesting Laboratory Tests for Concurrent Diseases in Patients with Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. **Clinical Chemistry**, v. 49, n. 9, p. 1437–1444, 1 set. 2003.

VINJAMURI, R. et al. Limitations of Surface EMG Signals of Extrinsic Muscles in Predicting Postures of Human Hand. p. 4, 2006.

WANG, L. Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 29, n. 4, p. 751–760, nov. 2018.

WERNER, R. A. et al. The relationship between body mass index and the diagnosis of carpal tunnel syndrome. **Muscle & Nerve**, v. 17, n. 6, p. 632–636, jun. 1994.

WHITE, R. M. **Comparative Anthropometry of the Hand**: Fort Belvoir, VA: Defense Technical Information Center, 1 dez. 1980. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/docs/citations/ADA101070>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

WOLNY, T. et al. Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 40, n. 4, p. 263–272, maio 2017.

WOLNY, T.; LINEK, P. Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, p. 10, 2018.

ZAMBELIS, T.; TSIVGOULIS, G.; KARANDREAS, N. Carpal Tunnel Syndrome: Associations between Risk Factors and Laterality. **European Neurology**, v. 63, n. 1, p. 43–47, 2010.

## 6. ARTIGO 1

**Título:** Alterações do sinal eletromiográfico de superfície e déficits de força de mulheres com síndrome do túnel do carpo

**Autores:** Amanda Santos Simão; Andréa Licre Pessina Gasparini; Jéssyca Alves de Andrade; Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes

### 6.1. RESUMO

**Introdução:** Pouco se sabe sobre a atividade muscular e sua relação com a força nas mãos de mulheres com Síndrome do Túnel do Carpo (STC). O objetivo deste estudo foi verificar se os músculos das mãos de mulheres com STC apresentam maior atividade eletromiográfica do que os músculos das mãos de mulheres não sintomáticas; quantificar o déficit de força das mãos de mulheres com STC em comparação com as mãos do grupo controle sem sintomas; e verificar se há relação entre a força de preensão e polpa com a polpa e a ativação muscular em mãos sintomáticas.

**Métodos:** participaram 26 sujeitos (43 mãos) diagnosticados com STC e 22 indivíduos (44 mãos) não sintomáticos. As atividades musculares do Extensor Ulnar do Carpo, Extensor Radial Longo do Carpo, Extensor Radial Curto do Carpo, Flexor Ulnar do Carpo, Flexor Superficial dos dedos e Abdutor Curto do Polegar foram medidas por eletromiografia de superfície, enquanto os participantes realizaram coleta de força sustentada de 15 segundos de preensão palmar e pinça polpa-polpa. Também foram calculadas a avaliação dinamométrica (média de três consecutivas) da preensão palmar e pinça polpa-polpa.

**Resultados:** Houve apenas diferença significativa entre as mulheres com STC e não sintomáticas para a atividade eletromiográfica do músculo abdutor curto do polegar. Para o déficit de força, os valores da força das mãos sintomáticas corresponderam a aproximadamente 50% dos valores da força das mãos não sintomáticas. Não houve correlação entre força e ativação eletromiográfica.

**Interpretação:** Houve um aumento da atividade muscular para o Abdutor Curto do Polegar em ambas as tarefas. Além disso, evidenciou-se déficit de força nas mãos sintomáticas, porém não foi possível estabelecer associação entre força e atividade muscular.

**Key words:** Surface Electromyography; Hand Strength; Pinch Strength; Carpal Tunnel Syndrome;

## 6.2. INTRODUÇÃO

O aprisionamento do nervo mediano está relacionado a danos locais isquêmicos e mecânicos, que causam alterações transitórias da excitabilidade da membrana neural e uma desaceleração na velocidade de condução nervosa e a um possível bloqueio da condução. Tais alterações são conhecidas por gerar decréscimo gradual da função contrátil que reduz a capacidade muscular de gerar força (ALLEN; LAMB; WESTERBLAD, 2008). Indivíduos com disfunção na preensão palmar e na pinça apresentam prejuízo nas atividades de vida diária, pois os músculos dessa região possuem capacidade sensorial – combinada com a agilidade – indispensável para a execução diária (HOOZEMANS; VAN DIEËN, 2005; VINJAMURI et al., 2006). O diagnóstico da STC é baseado na combinação entre os sintomas e os achados do eletrodiagnóstico (REMPEL et al., 1998). A eletroneuromiografia (ENMG) ou eletrodiagnóstico, é um exame invasivo que avalia os parâmetros de condução nervosa (AMERICAN ASSOCIATION OF ELECTRODIAGNOSTIC MEDICINE, 1992), e é considerado o padrão-ouro no diagnóstico de STC (SUCHER; SCHREIBER, 2014). No entanto, esse exame está associado à queixa de desconforto das pacientes (AMERICAN ASSOCIATION OF ELECTRODIAGNOSTIC MEDICINE, 1992) e alta taxa de falso positivo (SONOO et al., 2018).

A eletromiografia de superfície (EMGs) é um método não invasivo para a avaliação da atividade muscular esquelética que compreende o exame dos potenciais elétricos dos músculos voluntários (MERLETTI; PARKER, 2004; ROBINSON; SNYDER-MACKLER, 2001) que permite avaliar o grau e a duração da atividade muscular (SODERBERG; KNUTSON, 2000), a ocorrência de fadiga (MACISAAC; PARKER; SCOTT, 2001), a alteração da composição das Unidades Motoras (UM) (HOGREL, 2003), assim como as estratégias neurais de recrutamento (STASHUK, 2001).

Sabe-se que as alterações de força são achados característicos da Síndrome do Túnel do Carpo (STC) (STERNBACH, 1999), entretanto estudos para avaliar a atividade muscular e sua relação com a força ainda não foi investigado. Assim, o uso da eletromiografia em membros acometidos com a STC torna-se importante para investigar a ativação muscular na produção de força e observar o surgimento do estado de fadiga neuromuscular por meio do estudo dos disparos dos potenciais de ação (PA) nas unidades motoras (NODA et al., 2016). Por esses motivos, é importante fornecer aos clínicos

ferramentas objetivas para o monitoramento preventivo e não invasivo de indivíduos expostos a um risco, aumentando assim as chances de detecção precoce da patologia (RAINOLDI; GAZZONI; CASALE, 2008) antes que a disfunção física se torne aparente (HUTSON, 1999).

Para este estudo foi realizado um estudo transversal para investigarmos o papel da EMGs e da dinamometria na avaliação dos déficits de ativação muscular e força das mãos de mulheres com STC. Os objetivos do estudo foram 1) Verificar se os músculos da mão de mulheres com STC apresentam maior atividade eletromiográfica que os músculos das mãos de mulheres não sintomáticas. 2) Quantificar o déficit de força das mãos de mulheres com STC comparadas às mãos do grupo controle sem sintomas. 3) Verificar se existe relação entre a força de prensão palmar e pinça polpa-polpa e a ativação muscular nas mãos sintomáticas.

### 6.3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 6.3.1. Sujeitos

Vinte e seis mulheres com diagnóstico médico de STC foram convidadas para participar do estudo. Todas as pacientes realizaram avaliação fisioterapêutica específica e somente foram elegíveis as que apresentaram pelo menos dois itens positivos dentre os 6 avaliados. Os itens avaliados foram: 1. Dormência e ou formigamento na área do nervo mediano; 2. Parestesia à noite; 3. Teste positivo de Phalen; 4. Sinal positivo de Tinel; 5. Sinal positivo de Durkan; 6. Dor na região do punho irradiando para o ombro. Para esse grupo a idade variou entre 37 e 76 anos ( $52 \pm 9$ ). Entre as voluntárias sintomáticas 17 apresentavam sintomas bilaterais (34 mãos) e 9 voluntárias com sintomas unilaterais (9 mãos). Neste grupo não foram incluídas as mãos sem sintomas das voluntárias com queixa unilateral.

Para o grupo de mãos não sintomáticas, foram incluídas vinte e duas mulheres que não apresentavam nenhum sinal positivo para a STC e sem antecedentes de lesão no nas mãos ou desordens neurológicas. Neste grupo a idade variou entre 24 e 67 anos ( $42 \pm 13$ ). Foram avaliadas as duas mãos de todas as voluntárias (44 mãos).

TABELA 1. Características demográficas e clínicas das pacientes no início do estudo (n = 48)

Variáveis	Grupo	
	STC (n=26)	SS (n=22)
Mãos avaliadas	43	44
Idade (média $\pm$ DP)	$52 \pm 9$	$42 \pm 13$
Dominância	D/E	25/1
IMC	Magreza	0
	Normal	7
	Sobrepeso	9
	Obesidade	10
Gestação Prévia	Sim / Não	24/2
Lado da STC	Direita	4
	Esquerda	5
	Bilateral	17
Dor no ombro	Sim/Não	23/3
EVA (média $\pm$ DP)	$6.5 \pm 3$	0

D: Direita; E: Esquerda; IMC: <18,5 = Magreza; 18,5 a 24,9 = normal; 25-29,9 = sobrepeso; >30 = obesidade. EVA: Escala Visual Analógica;

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2020

Após o diagnóstico fisioterapêutico, realizado pelo fisioterapeuta assistente, as mulheres foram informadas sobre os objetivos e procedimentos a serem realizados e, após

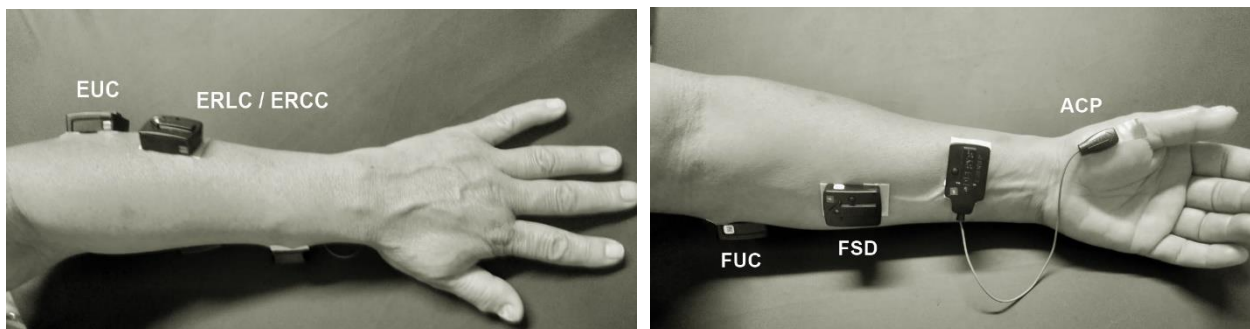
concordância, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Todas as mulheres participaram voluntariamente, conforme exigido pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo recebeu aprovação ética prévia do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, parecer 3.039.056.

### **6.3.2. Procedimento Experimental**

A EMGs dos Extensor Ulnar do Carpo (EUC), Extensor Radial Longo do Carpo (ERLC), Extensor Radial Curto do Carpo (ERCC), Flexor Ulnar do Carpo (FUC), Flexor Superficial dos Dedos (FSD) e Abdutor Curto do polegar (ACP) foi registrada para os membros superiores com sintomas no grupo sintomático e para ambos os membros no grupo não sintomático. Toda a avaliação foi realizada pelo investigador principal. A preparação da pele, limpeza e abrasão seguiu as recomendações do protocolo SENIAN (Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscles) (HERMENS et al., 1997). A localização dos eletrodos nos músculos citados acima, e sua colocação paralelamente a massa muscular, seguiu o protocolo de Perotto (PEROTTO; DELAGI; HAMMOND, 2011).

Foi utilizado o equipamento DSY-DS-T01-8 da marca Delsys, com 4 sensores padrão e 1 minissensor de EMG. Cada sensor de EMGs possui 2 eletrodos com distância de 10 mm entre eles e sistema sem fio que transmite os dados a uma base receptora com alcance de transmissão de aproximadamente 20 metros. Os eletrodos estavam conectados ao Software Trigno para permitir a coleta simultânea dos dados de EMG a uma frequência de amostragem de 2000 Hz. A coleta do sinal eletromiográfico foi realizada primeiramente durante a realização da tarefa de preensão palmar sustentada e posteriormente durante a tarefa de pinça sustentada. O tempo de duração da tarefa foi de 15 segundos. Para a familiarização com a tarefa, todas as mulheres realizaram a medida de força máxima de preensão e pinça anteriormente à coleta.

Para a avaliação dinamométrica foram realizadas três repetições da força de Preensão Palmar Máxima (PP) e Pinça polpa-polpa (PÇ) com contração máxima e calculada a média. A coleta da força sustentada de 15 segundos de preensão palmar (PPS) e pinça polpa-polpa (PÇS) foi realizada simultaneamente à eletromiografia, durante essa coleta foi calculada a Média de força dos últimos 60% (M60%) do tempo de sustentação para a preensão palmar e a pinça. O equipamento utilizado foi o dinamômetro do Kit E-Link da marca Biometrics.



Fonte: Das autoras, 2020

**FIGURA 1.** Posicionamento dos eletrodos de superfície sobre os músculos Extensor Ulnar do Carpo (EUC), Extensor Radial Longo do Carpo (ERLC), Extensor Radial Curto do Carpo (ERCC), Flexor Ulnar do Carpo (FUC), Flexor Superficial dos Dedos (FSD) e Abdutor Curto do polegar (ACP).

Para as coletas de EMG e dinamometria, as mulheres permaneceram sentadas confortavelmente em uma cadeira, o ombro aduzido, cotovelo fletido a 90 graus, antebraço e punho em neutro (FESS; MORAN, 1981). A empunhadura do dinamômetro foi mantida na posição 2 para a preensão palmar (FERNANDES et al., 2011). Para a pinça polpa-polpa manteve-se o mesmo posicionamento do membro superior e a força foi realizada entre a face digital do polegar contra a face digital do segundo dedo (polegar opõe-se ao indicador) (GONÇALVES et al., 2010).

### 6.3.3. Análise dos dados

O sinal foi selecionado e processado com retificação de onda completa. Os dados de EMG foram filtrados com um filtro Butterworth de quarta ordem com uma frequência de corte em 15 Hz passa-alto e uma frequência de corte em 500 Hz passa baixo (MARCHETTI; DUARTE, 2006).

Para mensurar a atividade eletromiográfica foi calculada a RMS (Root Mean Square) que representa os valores numéricos correspondentes à atividade elétrica muscular (FERREIRA et al., 2011). É um parâmetro temporal que permite observar o nível de ativação muscular mediante a amplitude do sinal (MARCHETTI; DUARTE, 2006). A RMS foi normalizada para permitir comparações entre os músculos e entre as mulheres. O pico de atividade EMG (RMSpico) de cada músculo gerado na tarefa foi utilizado para a normalização (RMSn), através da equação:  $(RMSn = RMS \text{ médio da tarefa} \times 100 / RMSpico)$ .

Os valores do RMSn e das forças de preensão e pinça foram submetidos a análise descritiva e inferencial com nível de significância de 5 %. Para testar a normalidade foi

utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov. Foi utilizado o Test T Student para as amostras de distribuição normal e o teste de U-Mann-Whitney para distribuição não normal.

Foi aplicado o teste de correlação de Pearson para verificar a associação entre as medidas de força de preensão palmar e pinça e atividade eletromiográfica. A interpretação do Coeficiente de Correlação se deu conforme os seguintes parâmetros: pequena correlação ( $\leq 0.25$ ), baixa (0.26-0.49), moderada (0.50-0.69), alta (0.7-0.89) e muito alta (0.9-1.0) (PLICHTA; KELVIN; MUNRO, 2012).

#### 6.4. RESULTADOS

Na análise das tarefas de preensão palmar e pinça sustentada houve diferença significativa entre as mulheres com STC e as mulheres não sintomáticas apenas para músculo ACP. (Figuras 2 e 3)

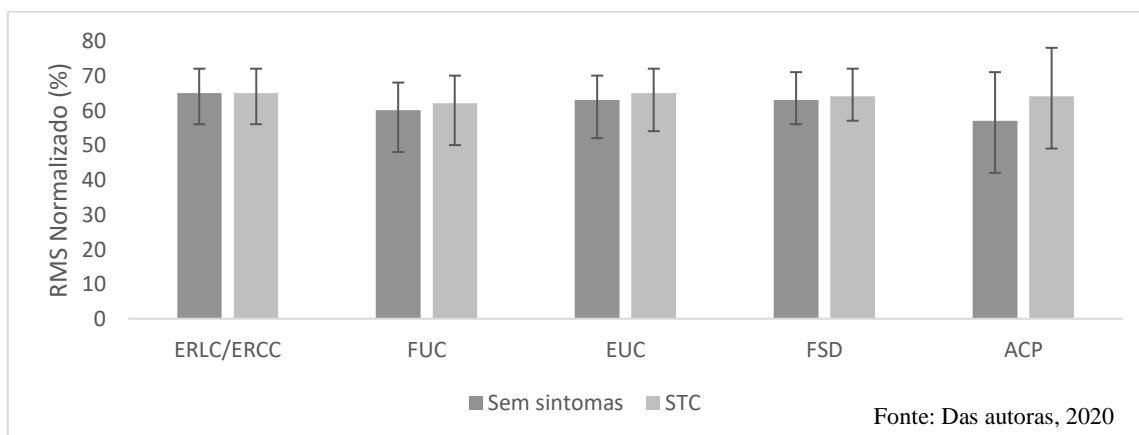


FIGURA 2. Valores médios e desvios padrões do Root Mean Square Normalizado (RMSn) nos grupos STC e controle durante a tarefa de preensão palmar sustentada. Diferença significativa entre os grupos com  $p=0.003$  para o músculo ACP.

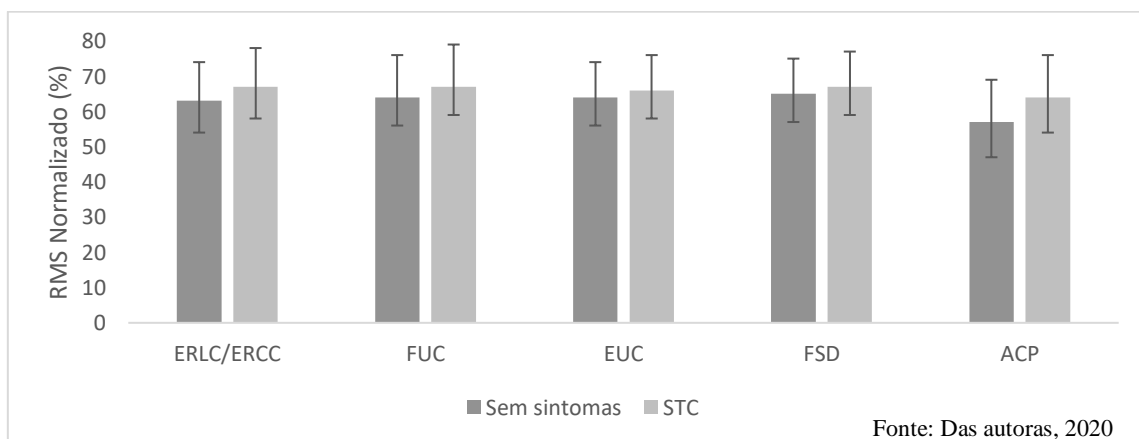


FIGURA 3. Root Mean Square Normalizado (RMSn) nos grupos durante a tarefa de pinça polpa-polpa sustentada. Diferença significativa entre os grupos com  $p=0.001$  para o músculo ACP.



Na análise das forças de preensão e pinça podemos observar que a média do pico da força sustentada foi menor que a média da medida da força máxima absoluta, tanto no grupo sintomático quanto no grupo não sintomático. Os valores das medidas de força das mãos sintomática correspondem a aproximadamente 50% dos valores de força das mãos sintomáticas. Outro achado importante foi a diferença entre o pico de força sustentada e a média dos últimos 60%, onde é possível observar que no grupo não sintomático o pico de força gerado é maior que a média de força nos 9 segundos finais, diferente do grupo com STC onde o pico de força produzido pelas voluntárias não foi grande suficiente para gerar diferença (Tabela 2).

Na comparação entre os valores das mãos sintomáticas e não sintomáticas, podemos observar que houve redução significativa em relação a todas as medidas das forças de preensão e pinça (Tabela 2).

TABELA 2. Avaliação da força das mãos de mulheres com ou sem sintomas de STC.

Variáveis	Mãos STC (n=43)			Mãos sem sintomas (n=44)			P.
	Média ±DP	I.C		Média± DP	I.C		
		Limite inferior	Limite superior		Limite inferior	Limite superior	
Força de PP Máxima [KgF]	22.47±6.68	20.44	24.50	11.70±7.46	9.40	13.99	<0.001
Pico de Força PPS [KgF]	17.76±7.22	15.57	19.96	8.92±5.92	7.10	10.74	<0.001
M60% PPS [KgF]	13.95±5.45	12.29	15.61	8.21±5.34	6.56	9.85	<0.001
≠ Pico-M60% PPS	3.81±3.99	2.60	5.02	0.71±2.20	-0.02	1.45	<0.001
Força de PÇ Máxima [KgF]	3.87±1.03	3.56	4.19	2.18±1.36	15.57	19.96	<0.001
Pico de Força PÇS [KgF]	3.39±2.40	-0.25	1.41	1.67±1.33	1.26	2.08	<0.001
M60% PÇS [KgF]	2.85±1.92	2.27	3.44	1.67±1.23	1.29	2.05	<0.001
≠ Pico-M60% PÇS	0.54±0.99	0.24	0.84	0.002±0.78	-0.24	0.24	0.001

PP: Preensão Palmar Máxima; PPS: Preensão Palmar Sustentada; M60%: Média dos últimos 60% da PPS; PÇ: Pinça Polpa-polpa Máxima; PÇS: Pinça Polpa-polpa Sustentada; Fonte: Elaborado pelas autoras, 2020

Não foi encontrada correlação entre a força de preensão palmar máxima e pico durante a força sustentada e a ativação eletromiográfica do músculo flexor superficial dos dedos, o mesmo aconteceu para a força de pinça máxima pico durante a força sustentada do músculo abductor curto do polegar (Tabela 3).

TABELA 3. Correlações entre força e a ativação muscular.

	R	p
PP MÁXIMA x RMSn do FSD	0,01	0,92
PICO DE FORÇA PPS x RMSn do FSD	0,04	0,74
PÇ MÁXIMA x RMSn do ACP	-0,20	0,60
PICO DE FORÇA PÇS x RMSn do ACP	-0,17	0,11

RMS: Root Mean Square; PP Máxima: Força de Preensão Palmar máxima; PPS: Preensão Palmar Sustentada; PÇ Máxima: Força de Pinça máxima; PÇS: Pinça Sustentada; Fonte: Elaborado pelas autoras, 2020

## 6.5. DISCUSSÃO

Para o não sintomático optamos por avaliar mulheres sem histórico de sintomas ou lesão pois a proporção de pacientes que desenvolvem STC bilateral é de 73% dos casos relatados na literatura (HOOGSTINS; BECKER; RING, 2013). No nosso estudo 34% das voluntárias sintomáticas já haviam desenvolvido os sintomas bilateralmente.

Foram utilizados eletrodos de superfície wireless para coletar informações dos músculos testados e para o músculo ACP foi utilizado o Trigno™ Mini Sensor, que mede apenas 25 mm x 12 mm x 7 mm, ideal para gravar a EMG de superfície em músculos pequenos e "difíceis de isolar"(DELSYS, [s.d.]).

A comparação da atividade EMG entre os músculos do mesmo sujeito e entre indivíduos diferentes é possível quando se faz a normalização. O valor da contração isométrica voluntária máxima (CIVM) é mais utilizado, no entanto a tarefa exigia uma força máxima contra uma resistência mecânica, portanto a força necessária da tarefa era maior do que a exigida em um teste de resistência manual, por isso nós selecionamos o valor do pico do RMS para normalização(SODERBERG; KNUTSON, 2000).

Durante as tarefas sustentadas de preensão palmar e pinça, o grupo com STC mostrou uma maior atividade eletromiográfica comparado com o grupo não sintomático, este grupo pode ter a necessidade de utilizar maior esforço para superar a fraqueza muscular na tentativa de maximizar o movimento em isometria exigido na tarefa (PAGE, 2014). No contexto clínico, o aumento da RMS na EMG pode ser interpretado como o início de instauração de fadiga neuromuscular, uma vez que o mesmo é causado pelo aumento do recrutamento das UM e da frequência de disparo dos PA como estratégia muscular à continuidade da tarefa proposta(CALLEGARI et al., 2011; GONÇALVES, 2006; SILVA; GONÇALVES, 2003).

Encontramos um aumento na atividade eletromiográfica de todos os cinco músculos testados durante as tarefas sustentadas, no entanto apenas o músculo ACP apresentou aumento significativo. Essa situação pode ser explicada com base nas diferentes inervações dos músculos, em que os músculos Extensor Radial Longo do Carpo (ERLC), Extensor Radial Curto do Carpo (ERCC), e o Extensor Ulnar do Carpo (EUC) são inervados pelo radial, o músculo Flexor Ulnar do Carpo (FUC) pelo nervo ulnar e, o Flexor Superficial dos Dedos (FSD) é um músculo extrínseco pelo nervo mediano na parte proximal do antebraço quando passa a articulação do cotovelo, já o

Abdutor Curto do Polegar (ACP) é um músculo intrínseco inervado pelo ramos terminais do mediano após a passagem através do túnel do carpo (WANG, 2018). Sendo assim, devido à fisiopatologia da Síndrome do Túnel do Carpo ter acometimento do nervo mediano no punho são esperadas alterações nos músculos intrínsecos que sejam inervados por ele. As principais alterações motoras descritas na literatura são: fraqueza dos dedos, diminuição da destreza manual fina, incapacidade de realizar o movimento de pinça e não conseguir segurar objetos, deixando-os cair. E, a longo prazo a atrofia muscular tenar, com perda de abdução do polegar e força da oposição (STERNBACH, 1999).

Caso houvesse aumento significativo da atividade eletromiográfica do FSD, músculo extrínseco também inervado pelo mediano, poderíamos associar à hipótese da Teoria da Dupla Compressão, que defende que a função neural prejudicada por esmagamento em um único local torna o nervo susceptível a danos em outro local, com base no comprometimento do fluxo axoplasmático (UPTON; MCCOMAS, 1973). Sabe-se que a integridade funcional do axônio depende do transporte contínuo de substâncias tróficas ao longo do axônio que são capazes de protegê-lo de injúrias (GUTH, 1968) e que baixos níveis de compressão são capazes de gerar denervação (DYCK et al., 1990). Nestas circunstâncias, quando há compressão do nervo em qualquer ponto há uma redução da velocidade de condução do fluxo axoplasmático em todo trajeto do nervo, o tornando susceptível a denervação em outros pontos (UPTON; MCCOMAS, 1973). No entanto, os achados desse estudo não mostram diferenças suficientes para supor a existência de uma dupla compressão de forma objetiva, mesmo que os sintomas sejam compatíveis.

A atrofia da eminência tenar pode ser explicada pela redução dos potenciais de ação disparados pelo nervo na placa motora, que são responsáveis pela contração muscular (GOULD III, 1993). As pacientes desse estudo não apresentaram atrofia da eminência tenar, entretanto foi observada diminuição significativa da força e aumento significativo da atividade eletromiográfica. Essa redução dos potenciais de ação pode explicar a redução de força de pinça em indivíduos com STC.

As avaliações da força de preensão palmar e de pinça são amplamente utilizadas para detectar incapacidades do membro superior, além da própria capacidade para o trabalho. Tarefas manuais como preensão palmar e pinça são objetos de estudos pois a mão combina duas funções diferentes: a força e a destreza (SOUZA et al., 2017). Como já descrito, as mãos de mulheres com STC apresentam alteração na produção de força,

seja de preensão ou pinça. Em nosso estudo, encontramos um importante déficit de força nas mãos sintomáticas quando comparada a mulheres sem sintomas. Sugere-se que estes achados possam estar relacionados ao quadro sintomático de dor, onde as pacientes adotam atitudes como a inatividade do membro e evitação, resultando em medo relacionado à dor (TEICHTAHL et al., 2015; VLAEYEN; LINTON, 2000). A produção de força também está relacionada ao disparo de PA de forma que quanto maior o número de disparos de PA menor a força produzida (DE LUCA et al., 1982).

Outro importante resultado relacionado a força é a diferença entre o pico de força sustentada e a média dos últimos 60%, em que grupo sintomático não apresentou grande discrepância entre o pico e a média, mesmo que tenham sofrido reduções gradativas durante a tarefa de contração isométrica. Sabe-se que durante atividades isométricas, são recrutadas um maior número de unidades motoras para que a força exigida seja mantida, no entanto com o início da exaustão os picos de força são reduzidos (NODA et al., 2016).

Ainda nesse estudo, não foi possível obter correlação entre as medidas de força e a ativação muscular. Acredita-se que o aumento no recrutamento de unidades motoras no início da exaustão fez com que a amplitude do sinal de EMGs tivesse aumento gradativo ao final da tarefa isométrica e de forma concomitante a redução da força, assim como foi encontrado em estudos anteriores (NODA et al., 2016; PANISSA et al., 2013), por isso houve discrepância entre as medidas da média de força e ativação muscular não sendo possível estabelecer uma associação.

## **6.6. CONCLUSÃO**

Foi observado um aumento da atividade eletromiográfica no músculo abdutor curto do polegar nas mãos sintomáticas, bem como os déficits de força de preensão e pinça polpa-polpa, no entanto não houve associação entre a força e ativação muscular.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, D. G.; LAMB, G. D.; WESTERBLAD, H. Skeletal Muscle Fatigue: Cellular Mechanisms. **Physiological Reviews**, v. 88, n. 1, p. 287–332, jan. 2008.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ELECTRODIAGNOSTIC MEDICINE. Guidelines in electrodiagnostic medicine. **Muscle & Nerve**, v. 15, n. 2, p. 229–253, fev. 1992.
- CALLEGARI, B. et al. Avaliação da Fadiga Eletromiográfica dos Músculos Bíceps Braquial e Extensor dos Dedos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 5, n. 26, p. 185–190, 2011.
- CHANG, W.-D. et al. Carpal tunnel syndrome treated with a diode laser: a controlled treatment of the transverse carpal ligament. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 26, n. 6, p. 551–557, dez. 2008.
- DE LUCA, C. J. et al. Behaviour of human motor units in different muscles during linearly varying contractions. **The Journal of Physiology**, v. 329, p. 113–128, 1982.
- DELSYS. **Trigno™ Mini SensorDelsys**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.delsys.com/trigno-mini/>>. Acesso em: 28 out. 2018
- DYCK, P. J. et al. Structural alterations of nerve during cuff compression. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 87, n. 24, p. 9828, dez. 1990.
- FERNANDES, L. F. R. M. et al. Correlações entre força de preensão manual e variáveis antropométricas da mão de jovens adultos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 151–156, jun. 2011.
- FERREIRA, A. C. DE C. et al. Força de preensão palmar e pinças em indivíduos sadios entre 6 e 19 anos. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 92–97, abr. 2011.
- FESS, E.; MORAN, C. **American Society of Hand Therapists Clinical Assessment Recommendations**. [s.l.: s.n.].
- GONÇALVES, G. H. et al. Força de preensão palmar e pinça digital em diferentes grupos de pilotos da Academia da Força Aérea brasileira. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 141–146, jun. 2010.
- GONÇALVES, M. Eletromiografia e a identificação da fadiga muscular. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 20, p. 91–93, set. 2006.
- GOULD III, J. A. **Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte**. 2. ed. [s.l.] MANOLE, 1993.
- GUTH, L. “Trophic” influences of nerve on muscle. **Physiological Reviews**, v. 48, n. 4, p. 645–687, out. 1968.
- HERMENS, H. J. et al. European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy. v. 5, 1997.

- HOGREL, J.-Y. Use of surface EMG for studying motor unit recruitment during isometric linear force ramp. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 13, n. 5, p. 417–423, out. 2003.
- HOOGSTINS, C. E. S.; BECKER, S. J. E.; RING, D. Contralateral Electrodiagnosis in Patients with Abnormal Median Distal Sensory Latency. **HAND**, v. 8, n. 4, p. 434–438, dez. 2013.
- HOOZEMANS, M. J. M.; VAN DIEËN, J. H. Prediction of handgrip forces using surface EMG of forearm muscles. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 15, n. 4, p. 358–366, ago. 2005.
- HUTSON, M. . **Work-Related Upper Limb Disorders: Recognition and Management**. 2. ed. [s.l.] CRC Press, 1999.
- MACISAAC, D.; PARKER, P. A.; SCOTT, R. N. The short-time Fourier transform and muscle fatigue assessment in dynamic contractions. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 11, n. 6, p. 439–449, dez. 2001.
- MARCHETTI, P. H.; DUARTE, M. Instrumentação em Eletromiografia. p. 29, 2006.
- MERLETTI, R.; PARKER, P. **Electromyography: Physiology, Engineering, and Noninvasive Applications**. [s.l.] Wiley-IEEE Press, 2004.
- NODA, D. K. G. et al. Fadiga Neuromuscular, Eletromiografia, Mecanomiografia e Produção de Força em um Protocolo Submáximo. **Revista CPAQV**, v. 8, n. 2, p. 10, 2016.
- PAGE, P. Beyond Statistical Significance: Clinical Interpretation Of Rehabilitation Research Literature. v. 9, n. 5, p. 11, 2014.
- PANISSA, V. L. G. et al. Maximum Number of Repetitions, Total Weight and Neuromuscular Fatigue in Individuals with Different Training Backgrounds. **Biology of sport**, v. 30, n. 2, p. 131–136, jun. 2013.
- PEROTTO, A. O.; DELAGI, E. F.; HAMMOND, P. B. **Anatomical guide for the electromyographer: the limbs and trunk**. 5. ed ed. Springfield, Ill: Charles C. Thomas, 2011.
- PLICHTA, S. B.; KELVIN, E. A.; MUNRO, B. H. **Munro's statistical methods for health care research**. 6th ed ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
- RAINOLDI, A.; GAZZONI, M.; CASALE, R. Surface EMG signal alterations in Carpal Tunnel syndrome: a pilot study. **European Journal of Applied Physiology**, v. 103, n. 2, p. 233–242, maio 2008.
- REMPEL, D. et al. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. **American Journal of Public Health**, v. 88, n. 10, p. 1447–1451, out. 1998.

ROBINSON, A. .; SNYDER-MACKLER, L. **Eletrofisiologia Clínica - eletroterapia e teste eletrofisiológico**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SILVA, S. R. D.; GONÇALVES, M. Comparação de Protocolos para Verificação da Fadiga Muscular pela Eletromiografia de Superfície. **Motriz**, v. 9, p. 10, 2003.

SODERBERG, G.; KNUTSON, L. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data. **Physical Therapy**, 1 maio 2000.

SONOO, M. et al. Nerve conduction studies and EMG in carpal tunnel syndrome: Do they add value? **Clinical Neurophysiology Practice**, v. 3, p. 78–88, 5 abr. 2018.

SOUZA, V. K. et al. Fadiga dos músculos extensores do punho diminui a força de preensão palmar. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 1, p. 100–106, mar. 2017.

STASHUK, D. EMG signal decomposition: how can it be accomplished and used? **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 11, n. 3, p. 151–173, jun. 2001.

STERNBACH, G. The carpal tunnel syndrome. **The Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 3, p. 519–523, jun. 1999.

SUCHER, B. M.; SCHREIBER, A. L. Carpal tunnel syndrome diagnosis. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 25, n. 2, p. 229–247, maio 2014.

TEICHTAHL, A. J. et al. Physical inactivity is associated with narrower lumbar intervertebral discs, high fat content of paraspinal muscles and low back pain and disability. **Arthritis Research & Therapy**, v. 17, n. 1, p. 114, dez. 2015.

UPTON, A. R.; MCCOMAS, A. J. The double crush in nerve entrapment syndromes. **Lancet (London, England)**, v. 2, n. 7825, p. 359–362, 18 ago. 1973.

VINJAMURI, R. et al. Limitations of Surface EMG Signals of Extrinsic Muscles in Predicting Postures of Human Hand. p. 4, 2006.

VLAEYEN, J. W. S.; LINTON, S. J. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art: **Pain**, v. 85, n. 3, p. 317–332, abr. 2000.

WANG, L. Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 29, n. 4, p. 751–760, nov. 2018.

## 7. ARTIGO 2

**Título:** Protocolo de Terapia Manual não é superior a Cinesioterapia Clássica para tratamento da Síndrome do Túnel do Carpo.

**Autores:** Amanda Santos Simão; Andréa Licre Pessina Gasparini; Marco Aurélio Sertório Grecco; Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes;

### 7.1. RESUMO

**Introdução:** Para melhora da condução nervosa é recomendado o uso das técnicas de estabilização segmentar e a mobilização neural para impor tensão específica aos nervos individuais, promover a estabilidade funcional e restaurar a função fisiológica do nervo. Por isso, o objetivo deste estudo é verificar se um protocolo fisioterapêutico baseado em técnicas de estabilização segmentar, mobilização cervical e neural é mais eficaz que exercícios terapêuticos clássicos na redução dos sintomas, evolução do estado funcional e alteração da atividade eletromiográfica das mãos de mulheres com Síndrome do Túnel do Carpo.

**Métodos:** Ensaio clínico randomizado, com dois grupos e unicego. 23 mulheres foram distribuídas aleatoriamente em grupos, sendo 10 (Cinesioterapia Clássica) e 13 (Protocolo). A intervenção fisioterapêutica teve duração de 12 semanas, 2 vezes por semana, por 60 minutos. Todas as pacientes faziam uso de uma órtese estática. O GC recebeu um programa clássico de exercícios terapêuticos. No GI, foi realizado um protocolo de exercícios com base nos princípios de controle motor, estabilização segmentar, mobilização neural do nervo mediano e neuro-eixo e exercícios adicionais. Os desfechos foram dor (Escala Visual Analógica), sensibilidade (Semmes-Weinstein Monofilaments), sintomas e função (Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) e Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE)), força máxima e força sustentada (Dinamometria), fadiga e ativação muscular (eletromiografia de superfície).

**Resultados:** Os resultados do tratamento demonstraram que ambos métodos tiveram efetividade clínica significativa para alguns desfechos clínicos e biomecânicos. No entanto não foram encontradas diferenças significativas intergrupos.

**Key words:** Carpal Tunnel Syndrome; Hand Strength; Pinch Strength; Musculoskeletal Manipulations; Physical Therapy Modalities;



## 7.2. INTRODUÇÃO

A síndrome do túnel do carpo (STC) é o resultado de uma irritação, compressão ou alongamento do nervo mediano enquanto passa pelo túnel do carpo no punho (PHALEN, 1966). Como resultado da compressão, ocorre uma reação inflamatória associada ao edema, que aumenta o estresse mecânico imposto ao nervo periférico. Há consequente aumento da sensibilidade nervosa, resultando na presença de sinais e sintomas (DAHLIN, 1991; KEIR; REMPEL, 2005; LUNDBORG; DAHLIN, 1996; MACKINNON, 2002) como: dor, formigamento e / ou sensação de dormência na mão, punho e 3 primeiros dedos, às vezes se estendendo a outras regiões e tendendo a piorar durante a noite, em estágios avançados é possível observar fraqueza devido a atrofia da musculatura tenar (SPINNER; BACHMAN; AMADIO, 1989). Em associação com os sintomas da mão, 45% dos indivíduos com STC também relatam dor nas áreas proximais da extremidade superior: antebraço, cotovelo ou ombro (ZANETTE; MARANI; TAMBURIN, 2007).

Devido a compressão, o estresse no nervo deve ser evitado, a fim de evitar tensão patológica. No entanto, se a imobilização for mantida por um longo período, a falta de movimento e a carga mecânica adequada podem levar à adesão do nervo às camadas adjacentes, má drenagem do edema endoneural, fibrose e disfunção permanente do nervo periférico (GRIFFIN et al., 2013; ISAACS, 2013; LEE; WOLFE, 2000) Por esse motivo, um dos objetivos fisioterapêuticos após lesões nervosas periféricas é manter movimento adequado entre o nervo e suas interfaces anatômicas (NOVAK; VON DER HEYDE, 2013).

Para isso é recomendado o uso das técnicas de estabilização segmentar e a mobilização neural para impor tensão específica aos nervos individuais, troncos nervosos e plexo visando promover a estabilidade funcional (PANJABI, 1992) e restaurar a função fisiológica do nervo, promovendo aumento do fluxo sanguíneo capilar e suprimento de oxigênio, resultando em melhor densidade do fluxo axoplasmático e, consequentemente melhor condução nervosa (BUTLER, 1989; SHACKLOCK, 2005).

Portanto, o objetivo deste estudo é verificar se um protocolo fisioterapêutico baseado em técnicas de estabilização segmentar, mobilização cervical e neural é mais eficaz que exercícios terapêuticos clássicos na redução dos sintomas, evolução do estado

funcional e alteração da atividade eletromiográfica das mãos de mulheres com Síndrome do Túnel do Carpo.

### **7.3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **7.3.1. Desing**

Este foi um ensaio clínico randomizado, com dois grupos e unicego. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética CAAE: 37198214.0.0000.5154 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-7qr4rp). O ensaio clínico foi registrado antes do recrutamento do primeiro voluntário (10 de novembro de 2018). O desenho do estudo seguiu as recomendações de Diretrizes CONSORT (Padrões consolidados de 2010).

#### **7.3.2. Participantes**

Foram recrutadas mulheres com idades entre 37 e 76 anos, diagnosticadas com STC que aguardavam atendimento fisioterapêutico na fila de espera do Sistema Único de Saúde na cidade de Uberaba. Os critérios de inclusão foram baseados em diagnósticos clínicos e a presença de 2 ou mais sintomas positivos durante o exame físico, sendo: 1. Dormência e formigamento na área do nervo mediano; 2. Parestesia à noite; 3. Teste positivo de Phalen; 4. Sinal positivo de Tinel; 5. Sinal positivo de Durkan; 6. Dor na região do punho irradiando para o ombro. Além da ausência de doença do sistema nervoso central e doença musculoesquelética nos membros superiores. Os critérios de exclusão das análises foram: abandono da intervenção e presença de radiculopatia cervical capaz de gerar sintomas como dormência e formigamento. Quando o paciente apresentava STC bilateral, ambas as mãos foram selecionadas para a avaliação e intervenção, para as voluntárias com sintoma unilateral não foi incluído o membro contralateral ao da queixa. Vinte e seis pacientes concordaram em participar, assinaram um consentimento informado e foram incluídos no estudo. Antes do início da intervenção, todos os indivíduos receberam uma sessão de orientação sobre a STC e o estudo.

#### **7.3.3. Randomização, alocação e cegamento**

Um cronograma simples de randomização foi gerado por computador por um dos investigadores do estudo alocando as voluntárias para os grupos de tratamento de cinesioterapia clássica, denominado Grupo Controle (GC) ou protocolo de estabilização segmentar, mobilização cervical e mobilização neural, chamado Grupo Intervenção (GI). Esta alocação foi feita por uma fisioterapeuta conforme a sequência de números aleatórios

gerados eletronicamente antes da primeira sessão de tratamento. As pacientes desconheciam as diferenças de tratamento entre os grupos. As pacientes com diagnóstico de radiculopatia cervical foram alocadas, receberam tratamento, no entanto foram excluídas das análises devido aos fatores modificadores de efeito.

#### **7.4. INTERVENÇÃO**

As pacientes realizaram o programa de intervenção fisioterapêutica por 12 semanas, com frequência de duas vezes por semana e duração de 60 minutos por sessão. Todos os protocolos de tratamento foram orientados e acompanhados por dois instrutores previamente treinados. Todas as pacientes faziam uso de uma órtese estática mantendo o punho em neutro e dedos livres, para uso noturno. (OZGEN et al., 2011; SAINT-LARY et al., 2015) e a indicação para o uso diurno intermitente ou completo, como forma de diminuir a ocorrência de sintomas de parestesia (PIAZZINI et al., 2007)

##### **7.4.1. Grupo Controle**

O GC recebeu um programa clássico de exercícios terapêuticos, composto por alongamento dos músculos ativos na região do pescoço e ombro, exercícios ativos dos membros superiores, alongamento e fortalecimento dos flexores e extensores do punho e dos músculos intrínsecos da mão e exercícios para promover a reeducação sensorial, conforme recomendado (TÔRRES SANTOS; PEREIRA, 2009)

##### **7.4.2. Grupo Intervenção**

No GI, foi realizado um protocolo de exercícios estabelecidos por Moraes et al., (MORAES et al., 2016) com base nos princípios de controle motor, estabilização segmentar sem a ativação isométrica de estresse dos músculos profundos cervicais, mobilização neural do nervo mediano e neuro-eixo e exercícios adicionais como: liberação miofascial cervical, relaxamento e ativação dos músculos estabilizadores da cintura escapular, técnicas de reeducação sensorial, deslizamento dos tendões dos flexores superficiais e profundos dos dedos, ativações isométricas de 6 segundos dos músculos intrínsecos da mão e movimentos circulares com uma bola de espuma sob o território motor do nervo mediano.

## 7.5. PROCEDIMENTOS

Um único examinador treinado realizou todas as avaliações. Foram coletadas, por meio da anamnese, os dados do paciente como: nome, idade, mão dominante, status de emprego, histórico de disfunção (incluindo data de início da sintomas, envolvimento unilateral ou bilateral) e fatores de risco modificadores de efeito. Posteriormente, os sujeitos foram avaliados quanto à dor, sensibilidade, sintomas, função, força máxima, força sustentada, fadiga e ativação muscular.

A dor foi avaliada usando a Escala Visual Analógica (EVA). Consiste numa escala com descritores de âncora, como “sem dor” equivalente a 0 e “Pior dor imaginável” equivalente a 10. O paciente pontua sua dor conforme sua percepção (FREYD, 1923).

A sensibilidade foi avaliada usando Semmes-Weinstein Monofilaments (BELL-KROTOSKI, 1990), produzidos pela SORRI®. A avaliação foi padronizada pelo protocolo proposto por Rosén e Lundborg onde foram avaliados os três locais, correspondentes ao território do nervo mediano. O score final variou de 0 a 15. Aqueles com maior o escore apresentou melhor sensibilidade (ROSÉN; LUNDBORG, 2003).

Avaliação dos sintomas e função dos membros superiores foi realizado com os questionários auto administrados: The Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ), e o Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE). O BCTQ é um instrumento específico para STC, e tem como objetivo avaliar a gravidade dos sintomas (BCTQ-EGS) e estado funcional (BCT-EEF). A versão utilizada neste estudo foi traduzida e validada por Campos et al. (CAMPOS et al., 2003).

O questionário PRWE, conforme traduzido validado por Rodrigues (RODRIGUES; FONSECA; MACDERMID, 2015), foi utilizado para avaliar os níveis de dor do paciente (PRWE-Dor) e o grau de disfunção (PRWE-Função) com base em uma escala entre 0 e 10 (20). As pontuações para cada questionário foram classificadas de acordo com os protocolos estabelecido pela literatura correspondente.

Para avaliar os resultados da força máxima e sustentada, da preensão palmar e pinça polpa-polpa, foram utilizados os dinamômetros (E-Link Kit, Biometrics®). Os indivíduos realizaram três contrações máximas, com um intervalo de um minuto entre as contrações para evitar fadiga muscular. A partir disso, uma média simples foi calculada (BLAIR et al., 1987). A coleta de preensão sustentada foi realizada uma única repetição com duração de 10 segundos. O posicionamento das voluntárias foi padronizado, elas

permaneceram sentadas confortavelmente, com o ombro aduzido, cotovelo fletido a 90 graus, antebraço e punho em neutro (FESS; MORAN, 1981) e a empunhadura do dinamômetro na posição 2 para a preensão palmar (FERNANDES et al., 2011). Para a preensão de pinça manteve-se o posicionamento corporal e a força foi realizada entre a face digital do polegar contra a face digital do segundo dedo.

A avaliação da fadiga e da ativação muscular foi realizada a por meio do exame de eletromiografia de superfície (EMG) realizada simultaneamente às tarefas de preensão palmar e pinça polpa-polpa sustentada. Foi utilizado o equipamento DSY-DS-T01-8 da marca Delsys, com 4 sensores de EMG e 1 mini sensor de EMG e sistema wireless. As coletas das atividades eletromiográficas foram realizadas nos membros superior direito e esquerdo e com sensores localizados nos músculos superficiais extrínsecos da mão: extensor radial longo do carpo (ERLC), flexor ulnar do carpo (FUC), extensor ulnar do carpo (EUC) e flexor superficial dos dedos (FSD) e o mini sensor posicionado em músculo intrínseco Abdutor Curto do Polegar (ACP). O preparo da pele seguiu as determinações do protocolo SENIAM (Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscles) (HERMENS et al., 1997). O protocolo de colocação dos eletrodos foi realizado segundo o Anatomical Guide for the Electromyographer (PEROTTO; DELAGI; HAMMOND, 2011). Durante a coleta da atividade eletromiográfica as voluntárias permaneceram sentadas confortavelmente.

O sinal foi selecionado e processado com retificação de onda completa. Os dados de EMG foram filtrados com um filtro Butterworth de quarta ordem com uma frequência de corte em 15 Hz passa-alto e uma frequência de corte em 500 Hz passa baixo (MARCHETTI; DUARTE, 2006).

Para mensurar a atividade eletromiográfica foi calculada a RMS (Root Mean Square) que representa os valores numéricos correspondentes à atividade elétrica muscular (FERREIRA et al., 2011). É um parâmetro temporal que permite observar o nível de ativação muscular mediante a amplitude do sinal (MARCHETTI; DUARTE, 2006). A RMS foi normalizada para permitir comparações entre os músculos e entre as mulheres. O pico de atividade EMG (RMSpico) de cada músculo gerado na tarefa foi utilizado para a normalização (RMSn), através da equação:  $(RMSn = RMS \text{ médio da tarefa} \times 100 / RMSpico)$ . Para análise da fadiga muscular foram utilizados os dados de Frequência Mediana (FM).

## 7.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada análise descritiva para todas as variáveis. Para testar se os dois grupos eram diferentes na linha de base, foram comparadas as idades entre os grupos usando t- teste para amostras independentes. A caracterização das mulheres foi realizada pela média e desvio padrão para idade, dor e tempo de diagnóstico e frequência para as demais variáveis qualitativas (dominância, IMC, Gestação).

Para avaliar os desfechos clínicos, foram analisadas as variáveis de dor, sensibilidade e os resultados extraídos dos questionários PRWE-Dor, PRWE-Função, BCTQ-EGS e BCTQ-EEF. Para os desfechos biomecânicos, foram analisadas as variáveis: força máxima de preensão palmar e pinça polpa-polpa, pico de força sustentada e tempo de pico de força sustentada para preensão palpar e pinça polpa-polpa, fadiga muscular durante as atividades sustentadas de preensão palmar e pinça polpa-polpa e ativação muscular durante as mesmas atividades sustentadas. As variáveis explicativas incluíram a avaliação (primeira e última) e grupo (controle e intervenção).

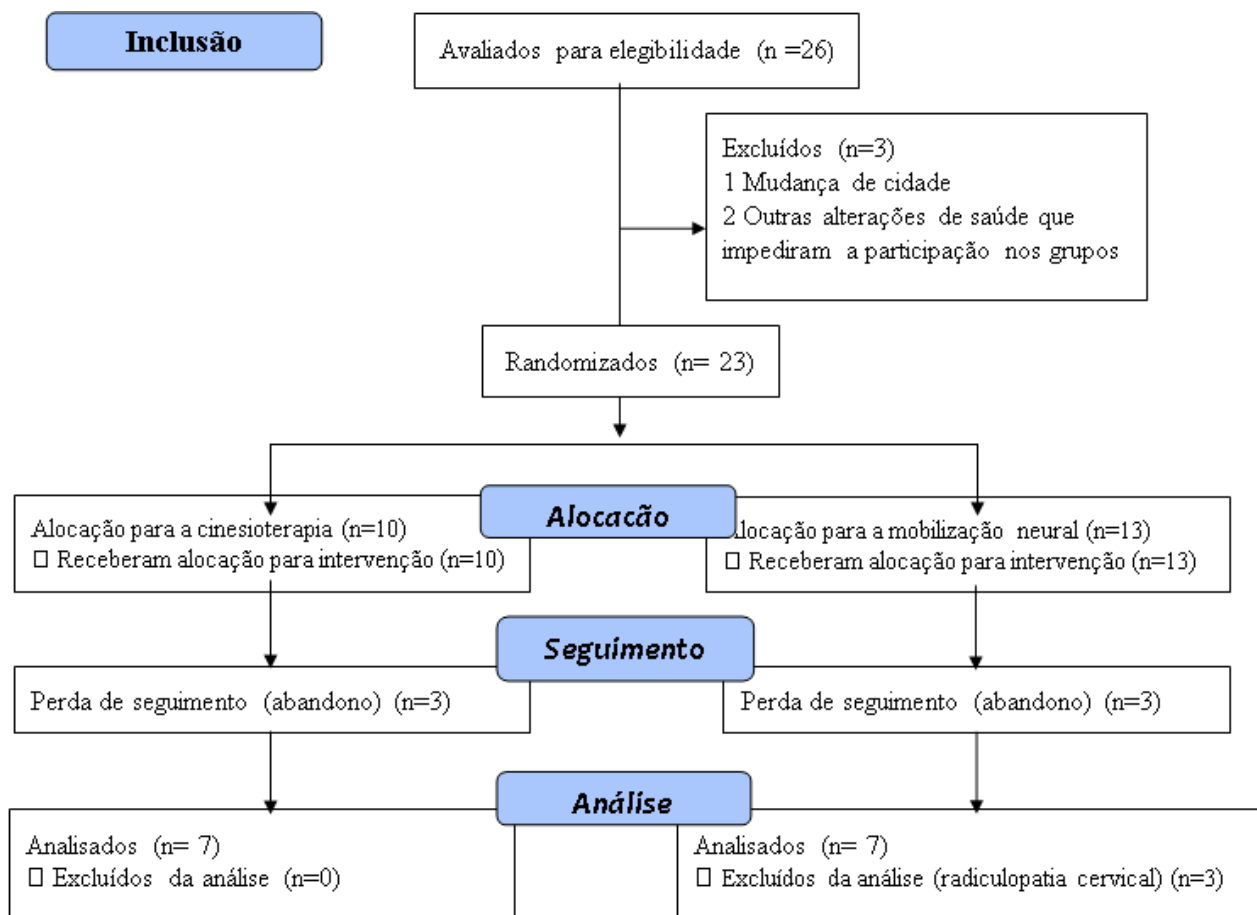
Para a análise intergrupos, comparando as amostras independentes (CG X GI), a diferença entre os valores da avaliação inicial e final foi comparada entre os grupos, utilizando o teste T de Student com distribuição normal e o teste U de Mann-Whitney para as variáveis de distribuição não normal. Na análise, apenas mãos sintomáticas foram avaliadas. O nível de significância foi de 0,05 para todas as análises.

Os valores de d Cohen foram calculados para obter os tamanhos dos efeitos na análise intergrupos, sendo considerado  $d < 0,2$  = efeito trivial;  $0,2-0,5$  = efeito pequeno;  $0,5-0,8$  = efeito moderado;  $> 0,8$  = efeito grande (PLICHTA; KELVIN; MUNRO, 2012). O foco desta análise foi avaliar e destacar a relevância clínica dos resultados.

## 7.7. RESULTADOS

A figura 1 mostra o diagrama de fluxo CONSORT para o estudo. 26 pacientes foram elegíveis. 23 foram distribuídas aleatoriamente para um dos dois grupos. A tabela 1 mostra características antropométricas, demográficas e clínicas dos indivíduos. Não foram encontradas diferenças estatísticas nas características da linha de base entre os dois grupos.

Figura 1. Diagrama das etapas do Ensaio Clínico.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

Tabela 1. Características demográficas e clínicas das pacientes no início do estudo (n = 14)

Variáveis	Grupos	
	GC (N=7)	GI (N=7)
Mãos avaliadas	12	11
Idade (média ± DP)	58 ± 9	52 ± 12
Dominância		
	Destra	7
	Magreza	0
IMC	Normal	1
	Sobrepeso	2
	Obesidade	2
Gestação Prévia	Sim / Não	7/0
	Direita	1
Lado da STC	Esquerda	1
	Bilateral	5
Tempo de diagnóstico em anos (média)	6 ± 4	11 ± 5
	Do lar	1
	Trabalho braçal	5
Profissão	Administrativo	0
	Desempregado	1
	aposentado	0
	Tabaco	1
	Álcool	0
	HAS	2
Antecedentes Pessoais (Fatores de Risco)	Diabetes	0
	Osteoporose	1
	Hipotireoidismo	0
	Radiculopatia Cervical	0
	Artrose Cervical	0
	Phalen	8
Testes Positivos	Tinel	7
	Durkan	10
Presença de dor no ombro	Sim/Não	6/1

EVA: Escala Visual Analógica; GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; Intervalos IMC: <18,5 = Magreza; 18,5 a 24,9 = normal; 25-29,9= sobrepeso; >30=obesidade. HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020



### 7.7.1. Análise Intragrupo

Na análise intragrupo, comparando o valor inicial e final de cada variável, pode-se observar que no GC (tabela 2), para os desfechos clínicos houve uma pequena redução da dor quando medida pela EVA e uma importante redução dos sintomas medidos pelos questionários PRWE e BCTQ nas escalas de sintomas e função. Em relação aos desfechos biomecânicos houve aumento da força máxima para pinça (p. 0,03), do tempo de pico da pinça sustentada (p. <0,01) e do pico de força da preensão palmar (p.0,04). Houve redução da fadiga, na atividade de pinça, nos músculos ERLC, EUC e FSD e um aumento significativo da FM para o músculo ACP (p. 0,04), já na atividade de preensão a fadiga

Tabela 2. Efeitos da intervenção para análises intragrupos - Grupo Controle (N=7 – 12 mãos).

Desfechos Clínicos	Média ± DP		p.	d Cohen	Magnitude do Efeito
	pré	pós			
EVA	6,71±2,14	6,14±2,79	0,63	0,23	Pequeno
Sensibilidade	12,14±2,04	13,71±1,98	0,05*	-0,78	Moderado
PRWE-DOR	33,29±12,54	29,43±14,01	0,27	0,29	Pequeno
PRWE-FUNÇÃO	26,29±16,12	18,36±17,10	0,14	0,48	Pequeno
BCTQ-EGS	33,57±10,75	28,57±10,21	0,07	0,48	Pequeno
BCTQ-EEF	24,57±7,25	22±7,57	0,05*	0,35	Pequeno
<b>Desfechos Biomecânicos</b>					
Pinça polpa-polpa máxima [KgF]	2,56±1,66	3,10±1,89	0,03*	-0,30	Pequeno
Preensão Palmar máxima [KgF]	14,56±7,77	15,76±6,54	0,06	-0,17	Nenhum
PF- Preensão Palmar sustentada [KgF]	11,31±5,80	14,71±6,71	<0,01*	-0,72	Moderado
PF- Pinça polpa-polpa sustentada [KgF]	2,29±1,92	2,19±1,26	0,53	0,06	Nenhum
TP- Preensão Palmar sustentada [seg]	1,79±1,28	1,86±0,95	0,89	-0,06	Nenhum
TP-Pinça polpa-polpa sustentada[seg]	1,40±0,81	1,83±0,56	0,04	-0,63	Moderado
FM – Pinça polpa-polpa – ERLC/ERCC	104,91±28,03	116,35±21,98	0,45	-0,46	Pequeno
FM-Pinça polpa-polpa – EUC	87,89±17,65	100,73±34,51	0,15	-0,49	Pequeno
FM-Pinça polpa-polpa – FUC	107,42±20,55	102,96±14,95	0,87	0,25	Pequeno
FM-Pinça polpa-polpa – FSD	95,98±17,88	105,19±15,76	0,88	-0,55	Moderado
FM-Pinça polpa-polpa – ACP	147,04±18,55	134,77±19,50	0,04*	0,64	Moderado
FM-Preensão Palmar – ERLC/ERCC	112,72±22,23	111,89±12,44	0,72	0,05	Nenhum
FM-Preensão Palmar – EUC	81,05±12,34	77,85±15,96	0,35	0,23	Pequeno
FM-Preensão Palmar – FUC	100,17±16,29	102,96±10,92	0,24	-0,21	Pequeno
FM-Preensão Palmar – FSD	87,61±10,72	91,50±9,57	0,51	-0,38	Pequeno
FM-Preensão Palmar – ACP	139,79±15,82	126,40±4,18	0,07	1,34	Grande
RMSN – Pinça polpa-polpa – ERLC/ERCC [%]	72 ± 9	65 ± 9	0,08	0,78	Moderado
RMSN-Pinça polpa-polpa – EUC [%]	67 ± 8	67 ± 11	0,64	0,00	Nenhum
RMSN-Pinça polpa-polpa – FUC [%]	70 ± 8	67 ± 8	0,39	0,38	Pequeno
RMSN-Pinça polpa-polpa – FSD [%]	68 ± 10	73 ± 4	0,90	0,71	Moderado
RMSN-Pinça polpa-polpa – ACP [%]	68 ± 7	66 ± 9	0,37	0,25	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – ERLC/ERCC [%]	70 ± 4	70 ± 6	0,56	0,00	Trivial
RMSN-Preensão Palmar – EUC [%]	67 ± 9	65 ± 8	0,73	0,24	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – FUC [%]	69 ± 5	68 ± 6	1,00	0,18	Trivial
RMSN-Preensão Palmar – FSD [%]	65 ± 5	68 ± 5	0,80	-0,60	Moderado
RMSN-Preensão Palmar – ACP [%]	60 ± 13	65 ± 6	0,32	-0,53	Moderado

GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; EVA: Escala Visual Analógica; PRWE: Patient rated wrist evaluation; BCTQ: Boston Carpal Tunnel Questionnaire; EGS: Escala de Gravidade dos sintomas; EEF: Escala do Estado Funcional; PF: Pico de Força; TP: Tempo de Pico; FM: Frequência Mediana; RMSN: Root Mean Square normalizado; \* Nível de significância é 0,05. Efeito da intervenção = diferenças médias entre os grupos com intervalos de confiança de 95%. d Cohen: <0,2 = efeito trivial; 0,2-0,5 = efeito pequeno; 0,5-0,8 = efeito moderado; > 0,8 = efeito grande.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

reduziu nos músculos FUC, FSD e ACP, porém não significativo. Quanto a ativação muscular, na atividade de pinça houve redução para os músculos ERLC, FUC e ACP. Na atividade de preensão palmar a atividade reduziu para os músculos EUC e FUC.

Para o GI (tabela 3) houve importante redução da dor medida pela EVA, para os sintomas e para as funções medidas pelos questionários. Quanto aos desfechos biomecânicos houve aumento de aproximadamente 1 Kg da força máxima, para preensão e pinça (p. 0,02), houve também aumento do pico de força e tempo de pico nas mesmas tarefas. Quanto a redução da fadiga, na atividade de pinça houve aumento da FM dos músculos ERLC, EUC e FUC, já na atividade de preensão palmar apenas o músculo EUC apresentou aumento. Sobre a atividade muscular, não houve redução significativa na

Tabela 3. Efeitos da intervenção para análises intragrupos – Grupo Intervenção (N=7 – 11 mãos)

Desfechos clínicos	Média ± DP		p.	d Cohen	Magnitude do efeito
	pré	pós			
EVA	6,43±3,40	3,71±3,09	0,13	0,84	Grande
Sensibilidade	10,71±3,55	13,29±1,89	0,07	-0,95	Grande
PRWE-DOR	34,86±15,55	23,71±14,49	0,12	0,74	Moderado
PRWE-FUNÇÃO	28,07±12,55	21,43±11,23	0,36	0,56	Moderado
BCTQ-EGS	38,89±7,89	31,71±11,16	0,30	0,48	Pequeno
BCTQ-EEF	26,57±7,11	23,86±7,03	0,47	0,38	Pequeno
<b>Desfechos Biomecânicos</b>					
Pinça polpa-polpa máxima [KgF]	1,77±1,05	2,57±1,51	0,02*	-0,63	Moderado
Preensão Palmar máxima [KgF]	12,56±7,81	13,91±6,89	0,28	-0,18	Nenhum
PF- Preensão Palmar sustentada [KgF]	9,40±5,85	11,47±4,92	0,09	-0,38	Pequeno
PF- Pinça polpa-polpa sustentada [KgF]	1,24±0,97	1,63±0,72	0,07	0,46	Pequeno
TP- Preensão Palmar sustentada [seg]	2,21±2,02	2,66±2,54	0,16	-0,20	Nenhum
TP-Pinça polpa-polpa sustentada[seg]	1,43±1,21	1,56±0,93	0,78	-0,12	Nenhum
FM – Pinça polpa-polpa – ERLC/ERCC	102,40±23,54	108,54±22,15	0,53	-0,27	Pequeno
FM-Pinça polpa-polpa – EUC	86,50±25,48	100,73±34,51	0,33	-0,47	Pequeno
FM-Pinça polpa-polpa – FUC	107,42±19,98	118,86±14,46	0,41	-0,66	Moderado
FM-Pinça polpa-polpa – FSD	120,26±22,52	103,24±19,87	0,09	0,80	Grande
FM-Pinça polpa-polpa – ACP	147,88±21,27	138,67±12,95	0,59	0,54	Moderado
FM-Preensão Palmar – ERLC/ERCC	101,00±16,27	99,89±17,99	0,39	0,06	Nenhum
FM-Preensão Palmar – EUC	80,91±20,20	82,87±17,42	0,82	-0,10	Nenhum
FM-Preensão Palmar – FUC	101,83±17,72	98,49±13,85	0,41	0,21	Pequeno
FM-Preensão Palmar – FSD	90,40±24,15	83,71±18,65	0,24	0,31	Pequeno
FM-Preensão Palmar – ACP	132,25±16,25	116,91±38,38	0,53	2,24	Grande
RMSN – Pinça polpa-polpa – ERLC/ERCC [%]	104,91±28,03	116,35±21,98	0,26	-0,36	Pequeno
RMSN-Pinça polpa-polpa – EUC [%]	87,89±17,65	100,73±34,51	0,54	-0,49	Pequeno
RMSN-Pinça polpa-polpa – FUC [%]	107,42±20,55	102,96±14,95	0,45	0,25	Pequeno
RMSN-Pinça polpa-polpa – FSD [%]	95,98±17,88	105,19±15,76	0,18	-0,37	Pequeno
RMSN-Pinça polpa-polpa – ACP [%]	147,04±18,55	134,77±19,50	0,15	0,64	Moderado
RMSN-Preensão Palmar – ERLC/ERCC [%]	112,72±22,23	111,89±12,44	0,81	0,05	Nenhum
RMSN-Preensão Palmar – EUC [%]	81,05±12,34	77,85±15,96	0,04*	0,23	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – FUC [%]	100,17±16,29	102,96±10,92	0,04*	-0,21	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – FSD [%]	87,61±10,72	91,50±9,57	0,86	-0,38	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – ACP [%]	139,79±15,82	126,40±4,18	0,31	1,34	Grande

GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; EVA: Escala Visual Analógica; PRWE: Patient rated wrist evaluation; BCTQ: Boston Carpal Tunnel Questionnaire; EGS: Escala de Gravidade dos sintomas; EEF: Escala do Estado Funcional; PF: Pico de Força; TP: Tempo de Pico; FM: Frequência Mediana; RMSN: Root Mean Square normalizado; \* Nível de significância é 0,05. Efeito da intervenção = diferenças médias entre os grupos com intervalos de confiança de 95%. D Cohen: <0,2 = efeito trivial; 0,2-0,5 = efeito pequeno; 0,5-0,8 = efeito moderado; > 0,8 = efeito grande.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

atividade de pinça. Já na atividade de preensão palmar o músculo ACP apresentou importante redução com grande magnitude de efeito clínico ( $d$  Cohen = 1,34).

### 7.7.2. Análise Intergrupo

Para a análise intergrupos o protocolo de intervenção não foi superior a cinesioterapia de forma significativa. No entanto, quando analisada a relevância clínica, o grupo experimental mostrou efetividade clínica moderada para a redução da dor na

Tabela 4. Efeitos da intervenção para análises intergrupos.

Desfechos clínicos	Média ± DP		p.	d Cohen	Magnitude do Efeito
	GC	GI			
EVA	-0,75 ± 2,50	-3,17 ± 4,26	0,28	0,72	Moderado
Sensibilidade	3,0 ± 2,71	3,17 ± 4,07	0,85	-0,05	Nenhum
PRWE-DOR	-3,00 ± 9,93	-12,67 ± 17,41	0,32	1,38	Grande
PRWE-FUNÇÃO	-10,50 ± 15,22	-9,25 ± 17,99	0,88	-0,08	Nenhum
BCTQ-EGS	-4,25 ± 6,65	-7,83 ± 16,53	0,81	0,27	Pequeno
BCTQ-EEF	26,57 ± 7,11	23,86 ± 7,03	0,97	0,38	Pequeno
<b>Desfechos Biomecânicos</b>					
Pinça polpa-polpa máxima [KgF]	0,45 ± 0,37	0,87 ± 1,27	0,33	-0,53	Moderado
Preensão Palmar máxima [KgF]	2,28 ± 2,39	1,63 ± 8,66	0,56	0,12	Nenhum
PF- Preensão Palmar sustentada [KgF]	4,23 ± 0,83	1,53 ± 6,12	0,59	0,81	Grande
PF- Pinça polpa-polpa sustentada [KgF]	-0,08 ± 0,90	0,35 ± 1,28	0,53	-0,40	Pequeno
TP- Preensão Palmar sustentada [seg]	0,83 ± 1,44	0,53 ± 1,98	0,22	0,18	Nenhum
TP-Pinça polpa-polpa sustentada [seg]	0,65 ± 0,69	-0,17 ± 1,07	0,33	0,94	Grande
FM – Pinça polpa-polpa – ERLC/ERCC	1,95 ± 22,67	5,21 ± 24,63	0,83	0,14	Nenhum
FM-Pinça polpa-polpa – EUC	9,28 ± 9,88	23,11 ± 41,25	0,50	-0,56	Moderado
FM-Pinça polpa-polpa – FUC	-9,77 ± 15,98	4,56 ± 23,65	0,53	-0,73	Moderado
FM-Pinça polpa-polpa – FSD	5,86 ± 12,46	-16,93 ± 35,58	0,19	0,97	Grande
FM-Pinça polpa-polpa – ACP	-18,07 ± 21,42	-8,47 ± 15,26	0,36	-0,52	Moderado
FM-Preensão Palmar – ERLC/ERCC	-14,65 ± 32,86	-0,98 ± 10,82	0,96	-0,61	Moderado
FM-Preensão Palmar – EUC	0,49 ± 8,49	6,19 ± 22,69	0,35	-0,37	Pequeno
FM-Preensão Palmar – FUC	-0,49 ± 19,62	-4,88 ± 10,81	0,15	0,26	Pequeno
FM-Preensão Palmar – FSD	3,42 ± 5,83	-5,86 ± 25,59	0,19	0,61	Moderado
FM-Preensão Palmar – ACP	-22,46 ± 16,91	-2,28 ± 20,57	0,78	-1,08	Grande
RMSN – Pinça polpa-polpa – ERLC/ERCC [%]	67 ± 9	64 ± 7	0,69	0,37	Pequeno
RMSN-Pinça polpa-polpa – EUC [%]	-1 ± 3	6 ± 10	0,97	-1,11	Grande
RMSN-Pinça polpa-polpa – FUC [%]	2 ± 7	-7 ± 9	0,54	1,13	Grande
RMSN-Pinça polpa-polpa – FSD [%]	1 ± 13	5 ± 11	0,14	-0,33-	Pequeno
RMSN-Pinça polpa-polpa – ACP [%]	4 ± 7	3 ± 10	0,53	0,12	Nenhum
RMSN-Preensão Palmar – ERLC/ERCC [%]	6 ± 4	4 ± 8	0,06	0,34	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – EUC [%]	1 ± 18	11 ± 18	0,35	-0,56	Moderado
RMSN-Preensão Palmar – FUC [%]	4 ± 7	1 ± 7	0,55	0,43	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – FSD [%]	3 ± 5	1 ± 5	0,95	0,40	Pequeno
RMSN-Preensão Palmar – ACP [%]	0,1 ± 6	-6 ± 23	0,18	0,43	Pequeno

GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; EVA: Escala Visual Analógica; PRWE: Patient rated wrist evaluation; BCTQ: Boston Carpal Tunnel Questionnaire; EGS: Escala de Gravidade dos sintomas; EEF: Escala do Estado Funcional; PF: Pico de Força; TP: Tempo de Pico; FM: Frequência Mediana; RMSN: Root Mean Square normalizado; Nível de significância é 0,05. Efeito da intervenção = diferenças médias entre os grupos com intervalos de confiança de 95%.  $d$  Cohen: <0,2 = efeito trivial; 0,2-0,5 = efeito pequeno; 0,5-0,8 = efeito moderado; > 0,8 = efeito grande.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

escala EVA ( $d = 0,72$ ) e alta para o questionário PRWE-Dor com uma redução média de 12 pontos ( $d = 1,38$ ). Para os desfechos biomecânicos o ganho de força de pinça apresentou magnitude de efeito moderado ( $d = -0,53$ ). Já o grupo cinesioterapia

apresentou grande efetividade clínica alta para ganho do pico de força sustentada na atividade de preensão palmar ( $d = 0,81$ ), no aumento do tempo de pico da atividade de pinça ( $d = 0,94$ ) e no aumento da frequência mediana para o músculo FSD ( $d = 0,97$ ) (Tabela 4).

## 7.8. DISCUSSÃO

Os resultados do tratamento demonstraram que ambos métodos tiveram efetividade clínica significativa para alguns desfechos clínicos e biomecânicos. Após um curso de terapia não foram observadas diferenças significativas intergrupos.

Disfunção da inervação periférica na STC, manifestada por distúrbios táteis e redução da força muscular, pode ser o resultado de alterações na viscoelasticidade do nervo causado por isquemia. O uso de técnicas neurodinâmicas pode explicar o melhor resultado no grupo intervenção. Essa abordagem, em teoria, aumenta a eficácia de processos fisiológicos dentro do nervo e melhora o comprometimento neuromecânico (SHACKLOCK, 2005). Esse efeito duplo dificilmente pode ser alcançado por outras terapias (WOLNY et al., 2016).

A fadiga muscular é um fenômeno resultado de uma cadeia metabólica, estrutural e energética nos músculos devido à falta de oxigênio e nutrientes que são fornecidos através da circulação sanguínea, bem como de mudanças na eficiência do sistema nervoso (CIFREK et al., 2009). Essas alterações bioquímicas e fisiológicas nos músculos durante contrações fatigantes são refletidas também em propriedades dos sinais mioelétricos registrados na superfície da pele acima dos músculos estudados (DE LUCA, 1984). Esses sinais mioelétricos de superfície podem sofrer uma “desaceleração” dos disparos de sinal durante uma contração isométrica (PIPER, 1912), bem como um aumento da amplitude do sinal (COBB; FORBES, 1923). Por esse motivo é importante que após o tratamento seja observada o aumento da frequência mediana de disparos mioelétricos, bem como a redução da atividade muscular por meio da amplitude de sinal. Ambos os grupos apresentaram esse resultado, no entanto a redução do RMS no grupo intervenção foi mais evidenciada, principalmente para o músculo ACP inervado pelo mediano imediatamente após a compressão a nível do punho.

São descritas na literatura algumas alterações motoras inerentes à STC como: incapacidade de realizar o movimento de pinça e, a longo prazo, a atrofia da musculatura tenar com perda da abdução do polegar e força de oposição (STERNBACH, 1999). Essas

alterações estão associadas a compressão nervosa que altera a atividade eletromiográfica devido a inibição neural, levando a alterações na função muscular como a produção de força (KOHMANN et al., 2003). Por esse motivo é importante que haja alterações dos parâmetros de atividade eletromiográfica do músculo ACP após o tratamento, pois este é o principal músculo da tarefa de pinça e influencia na preensão palmar, bem como na função da mão. Sendo este achado importante também para justificar a melhora da função das mãos avaliadas.

Ambos os grupos apresentaram melhora dos desfechos clínicos como redução da dor, aumento da sensibilidade, redução de sintomas e ganho de função. É importante ressaltar que todas as participantes do estudo fizeram uso da órtese estática de punho com dedos livres durante a noite, por todo o período de tratamento. Sabe-se que o uso de órtese de posicionamento, utilizada de forma isolada, já foi descrita como eficaz para redução da dor e melhora da função (MANENTE et al., 2001). No entanto, em uma revisão sistemática publicada em 2012 (PAGE et al., 2012) mostra que não há evidência suficiente da eficácia da órtese sobre outras intervenções não cirúrgicas. Quando associada a outra modalidade de tratamento conservador com a mobilização neural pode reduzir o edema intraneural (SCHMID et al., 2012).

A STC é considerada um Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT) que apresenta grande incidência no Sistema Previdenciário. No Brasil, representa mais da metade dos casos. Portanto, a STC é uma das doenças que necessitam de concessão de benefícios previdenciários por afastamento (LIMA; LIMA, 2017). Nos últimos 20 anos houve um salto crescente na concessão de auxílio-doença previdenciário para as neuropatias compressivas dos membros superiores, segundo o Ministério do Trabalho e da Previdência Social (SECRETARIA DE POLÍTICAS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2016). Entre as 26 voluntárias elegíveis para o estudo 18 não estavam recebendo auxílio-doença do sistema previdenciário e entre as 8 que recebiam três tiveram o benefício suspenso durante o período de tratamento e tiveram que retornar ao mercado de trabalho, mesmo com sintomas. Parte dessa condição explica a importante perda amostral, pois as pacientes não possuíam condições financeiras para sustento da casa, dos filhos bem como do deslocamento para o laboratório onde eram realizado o tratamento.

## 7.9. CONCLUSÃO

O protocolo de técnicas de estabilização segmentar, mobilização cervical e neural não foi superior ao protocolo de cinesioterapia clássica, porém quando analisada a relevância clínica o grupo experimental foi mais efetivo para a redução da dor e dos sintomas, bem como para o ganho de força de pinça.

## REFERÊNCIAS

- BELL-KROTOSKI, J. A. Light touch-deep pressure testing using Semmes-Weinstein monofilaments. In: **Rehabilitation of the hand**. 3. ed. St Louis: Mosby: CALLAHAN, A. D., 1990. p. 585–593.
- BUTLER, D. S. Adverse Mechanical Tension in the Nervous System: A Model for Assessment and Treatment. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 35, n. 4, p. 227–238, 1989.
- CAMPOS, C. C. DE et al. Tradução e validação do questionário de avaliação de gravidade dos sintomas e do estado funcional na síndrome do túnel do carpo. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 1, p. 51–55, mar. 2003.
- CIFREK, M. et al. Surface EMG based muscle fatigue evaluation in biomechanics. **Clinical Biomechanics**, v. 24, n. 4, p. 327–340, maio 2009.
- COBB, S.; FORBES, A. ELECTROMYOGRAPHIC STUDIES OF MUSCULAR FATIGUE IN MAN. **American Journal of Physiology-Legacy Content**, v. 65, n. 2, p. 234–251, 1 jul. 1923.
- DAHLIN, L. B. Aspects on Pathophysiology of Nerve Entrapments and Nerve Compression Injuries. **Neurosurgery Clinics of North America**, v. 2, n. 1, p. 21–29, jan. 1991.
- DE LUCA, C. J. Myoelectrical manifestations of localized muscular fatigue in humans. **Critical Reviews in Biomedical Engineering**, v. 11, n. 4, p. 251–279, 1984.
- FERNANDES, L. F. R. M. et al. Correlações entre força de preensão manual e variáveis antropométricas da mão de jovens adultos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 151–156, jun. 2011.
- FERREIRA, A. C. DE C. et al. Força de preensão palmar e pinças em indivíduos sadios entre 6 e 19 anos. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 92–97, abr. 2011.
- FESS, E.; MORAN, C. **American Society of Hand Therapists Clinical Assessment Recommendations**. [s.l: s.n.].
- FREYD, M. The Graphic Rating Scale. **Journal of Educational Psychology**, v. 14, n. 2, p. 83–102, 1923.
- GRIFFIN, J. W. et al. Peripheral Nerve Repair and Reconstruction: **The Journal of Bone & Joint Surgery**, v. 95, n. 23, p. 2144–2151, dez. 2013.
- HERMENS, H. J. et al. European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy. v. 5, 1997.
- ISAACS, J. Major peripheral nerve injuries. **Hand Clinics**, v. 29, n. 3, p. 371–382, ago. 2013.
- KEIR, P. J.; REMPEL, D. M. Pathomechanics of Peripheral Nerve Loading. **Journal of Hand Therapy**, v. 18, n. 2, p. 259–269, abr. 2005.

KOHMANN, C. et al. O Uso das Técnicas da Eletromiografia e da Mecanomiografia no estudo da Síndrome do Túnel do Carpo. **Ciências da Saúde**, p. 571, 2003.

LEE, S.; WOLFE, S. Peripheral Nerve Injury and Repair. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 8, n. 4, p. 243–252, ago. 2000.

LIMA, D. F. DE; LIMA, L. A. Prevalence of carpal tunnel syndrome in workers dealing with bovine manual milking. **Revista Dor**, v. 18, n. 1, 2017.

LUNDBORG, G.; DAHLIN, L. B. Anatomy, function, and pathophysiology of peripheral nerves and nerve compression. **Hand Clinics**, v. 12, n. 2, p. 185–193, maio 1996.

MACKINNON, S. E. Pathophysiology of nerve compression. **Hand Clinics**, v. 18, n. 2, p. 231–241, maio 2002.

MANENTE, G. et al. An innovative hand brace for carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial. **Muscle & Nerve**, v. 24, n. 8, p. 1020–1025, ago. 2001.

MARCHETTI, P. H.; DUARTE, M. Instrumentação em Eletromiografia. p. 29, 2006.

MORAES, D. F. et al. Carpal tunnel syndrome: mobilization and segmental stabilization. **Fisioterapia em Movimento**, v. 29, n. 3, p. 569–579, set. 2016.

NOVAK, C. B.; VON DER HEYDE, R. L. Evidence and Techniques in Rehabilitation Following Nerve Injuries. **Hand Clinics**, v. 29, n. 3, p. 383–392, ago. 2013.

OZGEN, M. et al. Determination of the position on which the median nerve compression is at the lowest in carpal tunnel syndrome and clinical effectiveness of custom splint application. **Rheumatology International**, v. 31, n. 8, p. 1031–1036, ago. 2011.

PAGE, M. J. et al. Splinting for carpal tunnel syndrome. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 11 jul. 2012.

PANJABI, M. M. The Stabilizing System of the Spine. Part II. Neutral Zone and Instability Hypothesis: **Journal of Spinal Disorders**, v. 5, n. 4, p. 390–397, dez. 1992.

PEROTTO, A. O.; DELAGI, E. F.; HAMMOND, P. B. **Anatomical guide for the electromyographer: the limbs and trunk**. 5. ed ed. Springfield, Ill: Charles C. Thomas, 2011.

PHALEN, G. S. The Carpal-Tunnel Syndrome: SEVENTEEN YEARS' EXPERIENCE IN DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SIX HUNDRED FIFTY-FOUR HANDS. **JBJS**, v. 48, n. 2, p. 211, mar. 1966.

PIAZZINI, D. B. et al. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. **Clinical Rehabilitation**, v. 21, n. 4, p. 299–314, abr. 2007.

PIPER, H. **Elektrophysiologie menschlicher Muskeln**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1912.



PLICHTA, S. B.; KELVIN, E. A.; MUNRO, B. H. **Munro's statistical methods for health care research**. 6th ed ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

RODRIGUES, E. K. DA S.; FONSECA, M. DE C. R.; MACDERMID, J. C. Brazilian version of the Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE-BR): Cross-cultural adaptation, internal consistency, test-retest reliability and construct validity. **Journal of Hand Therapy**, v. 28, n. 1, p. 69–76, 1 jan. 2015.

ROSÉN, B.; LUNDBORG, G. A new model instrument for outcome after nerve repair. **Hand Clinics**, Advances in Objective Assessment of Hand Function and Outcome. v. 19, n. 3, p. 463–470, 1 ago. 2003.

SAINT-LARY, O. et al. Carpal Tunnel Syndrome: Primary Care and Occupational Factors. **Frontiers in Medicine**, v. 2, 5 maio 2015.

SCHMID, A. B. et al. Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome--an MRI study to reveal therapeutic mechanisms. **Journal of Orthopaedic Research: Official Publication of the Orthopaedic Research Society**, v. 30, n. 8, p. 1343–1350, ago. 2012.

SECRETARIA DE POLÍTICAS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL. **A Concessão de Auxílio-Doença relacionado a LER/DORT nos anos de 2006 a 2014**. [s.l.: s.n.].

SHACKLOCK, M. **Clinical Neurodynamics: A New System of Neuromusculoskeletal Treatment**. [s.l.] Elsevier Health Sciences, 2005.

SPINNER, R. J.; BACHMAN, J. W.; AMADIO, P. C. The Many Faces of Carpal Tunnel Syndrome. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 64, n. 7, p. 829–836, jul. 1989.

STERNBACH, G. The carpal tunnel syndrome. **The Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 3, p. 519–523, jun. 1999.

TÔRRES SANTOS, C. M.; PEREIRA, C. U. Reabilitação na síndrome do túnel do carpo. **Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery**, v. 28, n. 04, p. 159–162, dez. 2009.

WOLNY, T. et al. Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial. **Journal of Hand Therapy**, v. 29, n. 3, p. 235–245, jul. 2016.

## 8. ARTIGO 3

**Título:** Patient rated wrist evaluation (PRWE), Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) and Core Set for Hand Conditions (ICF) in Carpal Tunnel syndrome

**Autores:** Amanda Santos Simão; Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza; Gustavo José Luvizutto; Izabella Barberato Silva Antonelli; Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes;

### 8.1. RESUMO

**Finalidade** verificar a aplicabilidade do Brief ICF Core Set for Hand Conditions (BCS-HC) por meio da vinculação dos conceitos dos questionários Patient rated wrist evaluation (PRWE) e Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) e determinar se existe associação entre os conceitos da CIF e os questionários funcionais de membro superior para STC.

**Materiais e Métodos** Estudo transversal associativo realizado na avaliação de mulheres (n=26) com diagnóstico clínico e fisioterapêutico de STC utilizando os instrumentos PRWE, BCTQ que foram vinculados ao BCS-HC utilizando as regras de vinculação. Para determinar se existe associação entre as questões e os indicadores da CIF.

**Resultados** Dos instrumentos de avaliação utilizados, 91,18% das questões foram vinculadas a algum domínio do BCS-HC. No entanto, apenas 47,8 % dos domínios do BCS-HC são representados nos questionários PRWE e BCTQ. Não foi possível estabelecer correlação das questões recreativas e relativas ao sono nos domínios do BCS-HC.

**Conclusões** Os instrumentos PRWE específico para o punho e o BCTQ específico para a STC não abrangem todos os domínios da CIF. Além disso, verificou-se por meio da associação que a especificidade dos questionários pode não capturar todos os resultados considerado importante pelos pacientes ou avaliar com eficácia os domínios do BCS-HC.

**Palavras-chave:** ICF core set for hand conditions; ICF linking, PRWE; BCTQ

## 8.2. INTRODUÇÃO

A Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é uma causa frequente de incapacidade, na prática clínica. Os pacientes com STC geralmente descrevem déficits de força de pinça autopercebidos durante suas atividades diárias(LEVINE et al., 1993)e dificuldade em apreender objetos pequenos(LI et al., 2015; YOU et al., 1999), gerando prejuízo no controle motor e nas habilidades manuais(FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS et al., 2009; WANG, 2018).

Perspectivas diferentes nos métodos de avaliação da síndrome do túnel do carpo são uteis para verificar mudanças clinicamente significativas (PADUA et al., 2016). Dentre eles, o Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) é uma medida de resultado centrada no paciente importante para quantificar sintomas e incapacidade, bem como a funcionalidade(STEVENS et al., 1999). Por esse motivo, é frequente o uso dessa ferramenta como medida de resultado em diversos estudos(BERNSTEIN et al., 2019; CATAPANO et al., 2019; HADIANFARD et al., 2015; KE et al., 2016; MACDERMID et al., 2000; PHILLIPS et al., 2019; YÜCEL; SEYITHANOĞLU, 2015).

De modo complementar, para uma avaliação ainda mais abrangente é importante incluir a ferramenta The Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE). Estudos apontam o PRWE como uma das medidas de resultado mais comuns na prática clínica, geralmente aplicadas em pacientes com fraturas do rádio distal, mas também em várias outras lesões no punho e na mão(CHANGULANI et al., 2008). O PRWE é mais sensível para detectar pequenas alterações nos resultados clínicos de pacientes com lesão no punho quando comparados a outros questionários[10]. Além disso, o PRWE é mais fácil e rápido de aplicar, devido a menor quantidade de itens(MACDERMID; TOTTENHAM, 2004; MELLSTRAND NAVARRO et al., 2011).

Devido à grande quantidade de sintomas e disfunções geradas pela STC, não existe um consenso entre os clínicos sobre o que são considerados os resultados mais relevantes a serem considerados(GERRITSEN et al., 2002). Da mesma forma, não se sabe se as medidas de resultado existentes abrangem todos os aspectos do da funcionalidade. Nesse sentido nota-se que nenhum desses instrumentos abordam de maneira completa o impacto da STC nos domínios de estrutura e função e atividade e participação como proposta pela Classificação Internacional de Incapacidade, Funcionalidade e Saúde (CIF).

A CIF examina a funcionalidade e a incapacidade por meio de categorias organizadas e definidas de funções e estruturas corporais e atividade e participação, além de cobrir fatores contextuais, incluindo ambientais e pessoais(WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001). Dessa forma, a vinculação dos resultados dos instrumentos clássicos à CIF destacaria se existe associação entre elas(JEROSCH-HEROLD; LEITE; SONG, 2006). Alguns estudos publicados na última década fizeram uso dos domínios da CIF para avaliar a STC(BRAITMAYER et al., 2017; COENEN et al., 2018; ERICKSON et al., 2019; JEROSCH-HEROLD; LEITE; SONG, 2006), sendo observado que a CIF pode ajudar na seleção dos domínios mais apropriados a serem avaliados e capturar o impacto da intervenção a nível individual e social.

Apesar de existirem estudos que validam o uso da CIF abrangente para uma variedade de condições(HARRIS; MACDERMID; ROTH, 2005), muitos pesquisadores expressaram preocupações quanto à viabilidade de classificar uma lista tão longa de categorias para cada doença(STUCKI; GRIMBY, 2004). No intuito de direcionar ainda mais a avaliação foi desenvolvido o Brief ICF Core Set for Hand Conditions, que tem como objetivo avaliar os domínios da CIF de modo mais específico nas doenças e acometimentos das mãos, dentre elas a STC (STUCKI; GRIMBY, 2004).

Este estudo propõe a utilização do Brief ICF Core Set for Hand Conditions de forma complementar para avaliação dos impactos da STC demonstrando a importância da avaliação de função, atividade e participação (MACDERMID, 2005). Portanto, os objetivos deste estudo foram verificar a aplicabilidade do Brief ICF Core Set for Hand Conditions (BCS-HC) por meio da vinculação dos conceitos dos questionários Patient rated wrist evaluation (PRWE) e Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) e determinar se existe associação entre os códigos do BCS-HC e os questionários funcionais de membro superior.

### 8.3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 8.3.1. Desenho do estudo

Estudo transversal e o método utilizado foi uma pesquisa associativa.

#### 8.3.2. Sujeitos

Trata-se de uma amostra de conveniência de mulheres com diagnóstico de STC que aguardavam atendimento fisioterapêutico na cidade de Uberaba-MG. Foram recrutadas 26 voluntárias com idade entre 37 e 76 anos ( $52 \pm 9$ ) e tempo médio de diagnóstico clínico de STC  $3 \pm 1$  anos, sendo a maioria destra, trabalhadoras braçais, hipertensas e acometimento bilateral. As características das pacientes estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1: Características demográficas e clínicas das pacientes (n = 26)

Variáveis		
Idade (média $\pm$ DP)		52 $\pm$ 9
EVA (média $\pm$ DP)		6,5 $\pm$ 3
Dominância	D/E	25/1
Dor no ombro	Sim/Não	23/3
IMC	Magreza	0
	Normal	7
	Sobrepeso	9
	Obesidade	10
Gestação Prévia	Sim / Não	24/2
Quantidade de gestações (média)		2
	Do lar	4
	Trabalho braçal	15
Profissão	Administrativo	3
	Desempregado	1
	aposentado	3
Lado da Lesão	Direita	4
	Esquerda	5
	Bilateral	17
Tempo de diagnóstico em anos (média)		3 $\pm$ 1
Antecedentes Pessoais	Tabaco	2
	Álcool	0
	HAS	14
	Diabetes	3
	Osteoporose	6
	Hipotireoidismo	7
	Radiculopatia	3
	Cervical	
	Artrose Cervical	6

EVA: Escala Visual Analógica; GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; D: Direita; E: Esquerda; Intervalos IMC: <18,5 = Magreza; 18,5 a 24,9 = normal; 25-29,9 = sobrepeso; >30 = obesidade. HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

### **8.3.3. Critério de Inclusão**

Apresentar em avaliação fisioterapêutica específica pelo menos 2 itens positivos, sendo: 1. Dormência e ou formigamento na área do nervo mediano; 2. Parestesia à noite; 3. Teste positivo de Phalen; 4. Sinal positivo de Tinel; 5. Sinal positivo de Durkan; 6. Dor na região do punho irradiando para o ombro.

Após o diagnóstico fisioterapêutico, as mulheres foram informadas sobre os objetivos e procedimentos a serem realizados e, após concordância, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O estudo recebeu aprovação ética prévia do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro CAAE: 37198214.0.0000.5154

### **8.3.4. Instrumentos**

Para a coleta de dados, foram utilizados três instrumentos de avaliação: Patient rated wrist evaluation (PRWE), Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) e o Brief International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) Core Set for Hand Conditions (BCS-HC).

O PRWE é um questionário auto administrável e permite que os pacientes avaliem os níveis de dor e disfunção em uma escala de zero a dez, em um total de 15 questões divididas em dois domínios. O primeiro domínio é composto por cinco questões referentes à dor (PRWE-Dor), sendo quatro delas são relacionadas à sua intensidade e uma à sua frequência. Já o segundo domínio, compõe-se de dez questões referentes ao estado funcional (PRWE-Função), sendo seis delas sobre atividades específicas e quatro sobre atividades básicas. O domínio de dor é pontuado pela soma dos itens que o compõem, e o domínio funcional é pontuado pela soma dos seus itens divididos por dois. A pontuação total varia entre zero e 100, sendo a pontuação máxima de cada domínio igual a 50 pontos. Quanto maior a pontuação final, pior é o nível de função e dor do paciente (MACDERMID, 1996).

O Boston Carpal Tunnel Questionnaire tem por finalidade a avaliação da gravidade dos sintomas e do grau de habilidade manual. Ele é composto por duas partes: a escala de gravidade de sintomas (EGS) e a escala do estado funcional (EEF). A EGS avalia os sintomas quanto à sua gravidade, frequência e tipo e é composta por onze questões que se referem à dor e sua intensidade, tempo e frequência, durante o dia e a

noite, além de adormecimento, formigamento e destreza. A EEF é composta por oito perguntas que se referem ao impacto funcional que a STC causa nas atividades de vida diária, tais como escrever, abotoar roupas, segurar um livro para ler, carregar sacolas de supermercado, tomar banho e vestir-se. Cada questão tem cinco alternativas de respostas enumeradas em ordem crescente referente à severidade dos sintomas de um período típico de 24 horas das duas últimas semanas. A partir das respostas assinaladas, são calculados dois escores, cada um referente à uma escala, por meio do cálculo da média simples (LEVINE et al., 1993).

Para este estudo foi utilizada a versão Brazilian version of the Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE-BR) (RODRIGUES; FONSECA; MACDERMID, 2015) e Questionário de Avaliação de Gravidade Dos Sintomas e do Estado Funcional na Síndrome do Túnel Do Carpo (CAMPOS et al., 2003).

O Brief ICF Core Set for Hand Conditions são conjuntos essenciais da CIF composto por 23 categorias do Conjunto abrangente da CIF para descrever o funcionamento e a incapacidade de indivíduos com condições/problemas de saúde localizados diretamente na mão e condições/problemas de saúde originados externamente à mão, mas afetando a mão (“ICF RESEARCH BRANCH - ICF Core Set for Hand Conditions”, [s.d.]; KUS; OBERHAUSER; CIEZA, 2012).

#### 8.4. PROCEDIMENTOS

Para vincular os conceitos do PRWE e do BCTQ ao BCS-HC foram utilizadas as regras de vinculação propostas por Cieza *et al.* (CIEZA et al., 2005). De acordo com essas regras, cada item deve ser vinculado à categoria mais precisa da CIF. Quando um item engloba diferentes construções, as informações de cada construção devem ser vinculadas; se o conteúdo de um item for mais geral que a categoria correspondente da CIF, o código do nível superior será vinculado; se um item não estiver contido na classificação da CIF, esse item é designado como não coberto pela CIF (VINCENT et al., 2015). Códigos semelhantes foram utilizados para vincular ambos os questionários para a CIF, exceto na categoria recreação no questionário PRWE (Tabela 2) e sono no BCTQ (Tabela 3).

Para determinar se existe associação entre as questões dos questionários e os códigos do BCS-HC foram utilizadas as respostas para cada item dos questionários e correlacionados com a classificação do Brief ICF Core Set for Hand Conditions durante

a avaliação fisioterapêutica. Para esta análise foram utilizados apenas os conceitos vinculados às questões dos questionários.

### 8.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis de caracterização clínicas e demográficas foram submetidas a análise descritiva. Os dados dos valores de resposta dos instrumentos não apresentaram distribuição normal pelo teste Shapiro-Wilk. Para verificar a associação entre os questionários e os domínios do BCS-HC foi utilizado o teste de Correlação de Spearman. A interpretação do Coeficiente de Correlação se deu conforme os seguintes parâmetros: pequena correlação ( $\leq 0,25$ ), baixa (0,26-0,49), moderada (0,50-0,69), alta (0,7-0,89) e muito alta (0,9-1,0) (PLICHTA; KELVIN; MUNRO, 2012). Para essa análise, foi estabelecido um nível de significância de 0,05.

### 8.6. RESULTADOS

É possível observar, na tabela 2, que para o questionário PRWE, no domínio PRWE-Dor, o conceito “sensação de dor” foi vinculado às 5 questões, sendo apenas uma questão (Nº 3) vinculada também aos conceitos de “força muscular” e “segurar e transportar objetos pesados”. Quanto ao domínio de função em atividades específicas, o conceito “uso da mão e do braço” foi vinculado a 4 de 6 questões (Nº 6,7,9,11) e no domínio de função em atividades usuais ele foi vinculado a 2 de 4 questões (Nº 12 e 13).

Ainda para o PRWE, o conceito “uso fino da mão” foi vinculado a apenas 3 questões de função em atividades específicas (Nº 7, 8 e 11) e apenas 1 de função em atividades usuais (Nº 12). E, o conceito de “trabalho e emprego” está vinculado apenas a uma questão específica sobre o trabalho (Nº 14). O questionário contém ainda uma questão (Nº 15) relativa a atividades de lazer (recreação) que não foi encontrado vínculo aos conceitos do BCS-HC (Tabela 2).

São apresentados na tabela 3 os vínculos entre o BCTQ e o BCS-HC, é possível observar que, a escala de gravidade de sintomas teve 4 questões (Nº 1, 3, 4 e 5) vinculadas ao conceito de “sensação de dor” (isoladamente). Na mesma escala, a questão (Nº 6) referentes à dormência (perda da sensibilidade) foi vinculada ao conceito “funções do toque” e as questões (Nº 7, 8 e 9) referentes ao “formigamento” foram vinculadas ao conceito de “funções sensoriais relacionadas à temperatura e outros estímulos”.



Apenas uma questão (Nº7) na escala de gravidade de sintomas do questionário BCTQ se refere à sensação de fraqueza, esta foi vinculada ao conceito de “função de força muscular”. O mesmo ocorre com a questão (Nº 11) relativa à dificuldade realizar o movimento de pinça que foi vinculada ao conceito “uso fino da mão”. Quanto à escala estado funcional, 7 das 8 questões estão vinculadas ao conceito de “uso da mão e do braço” e apenas três (Nº 12, 13 e 19) ao conceito “uso fino da mão”. Ainda nesta escala, 2 questões (Nº 17 e 18) estão vinculadas ao conceito de “função de força muscular” e apenas 1 (Nº19) ao “autocuidado”. O questionário BCTQ, apresenta 2 questões (Nº 2 e 10) relacionadas ao sono na EGS, onde não foi possível estabelecer vínculo aos conceitos do BCS-HC (Tabela 3).

É observado na tabela 4 que 71,4% dos conceitos vinculados ao PRWE-Dor tiveram baixa associação. Ainda no PRWE-Dor, a questão relativa a carregar objetos pesados (Nº3) apresentou alta associação ( $r. 0,75$ ) com o conceito “sensação de dor” do BCS-HC, no entanto não é significativa ( $p. 0,71$ ).

Quanto ao PRWE-Função, 65% dos conceitos vinculados às questões funcionais tiveram associação moderada significativa. Já o conceito “uso da mão e do braço” apresentou alta correlação com as atividades de cuidados pessoais (Nº12) como tomar banho e vestir-se ( $r.0,71 - p.<0,01$ ). (Tabela 4)

As escalas do questionário Boston (EGS e EES) apresentaram, cada uma, 60% dos conceitos vinculados com baixa associação. No entanto houve uma associação moderada na questão (Nº1) relativa à intensidade de dor noturna ( $r. 0,58 - p.<0,01$ ), e correlações moderadas significativas em atividades específicas no domínio de atividades (EEF) (Tabela 5).

Observa-se na tabela 5 que o conceito “uso fino da mão” (Nº11) apresentou alta associação com a questão relativa à dificuldade de pegar e utilizar objetos pequenos ( $r. 0,70 - p. <0,01$ ).

Não foi possível estabelecer correlação das questões recreativas e relativas ao sono nos domínios do BCS-HC.

Tabela 2: Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) vinculado ao Brief ICF Core Set for Hand Conditions.

S.NO	ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
<b>Dor</b>			
1.	Em repouso	b280	Sensação de dor
2.	Quando faz uma tarefa com movimento repetido do punho	b280	Sensação de dor
3.	Quando levanta um objeto pesado	b280, b730, d430	Sensação de dor Funções da força muscular Levantar e transportar objetos
4.	Quando está no seu pior	b280	Sensação de dor
5.	Com que frequência tem dor?	b280	Sensação de dor
<b>Função – Atividades Específicas</b>			
6.	Girar a maçaneta da porta com a mão afetada	d445, d230	Uso da mão e braço Rotina Diária
7.	Cortar carne usando uma faca na mão afetada	d440, d445	Uso fino da mão Uso da mão e braço
8.	Abotoar uma camisa	d440	Uso fino da mão
9.	Usar a mão afetada para me levantar de uma cadeira	d445	Uso da mão e braço
10.	Carregar um objeto de 5kg com a mão afetada	b730, d430, d230	Funções da força muscular Levantar e transportar objetos Rotina Diária
11.	Usar o papel higiênico com a mão afetada	d440 d445 d5	Uso fino da mão Uso da mão e braço Autocuidado
<b>Função – Atividades Usais</b>			
12.	Atividades de Cuidados Pessoais (vestir, lavar)	d230, d440, d445, d5	Rotina Diária Uso fino da mão Uso da mão e braço Autocuidado
13.	Trabalho Doméstico (Limpeza e Arrumação)	d230, d445, d6	Rotina Diária Uso da mão e braço Vida Doméstica
14.	Trabalho (o seu emprego ou trabalho diário)	d840 to d859	Trabalho e Emprego
15.	Atividades Recreativas	-	Não coberto pela CIF

b: funções do corpo; d: atividade e participação

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

Tabela 3: Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ) vinculado ao Brief ICF Core Set for Hand Conditions.

S.NO	ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
<b>Sintomas</b>			
1.	Qual a intensidade da dor na mão ou no punho à noite?	b280	Sensação de dor
2.	Quantas vezes a dor na mão ou punho acordou você durante uma noite típica nas duas últimas semanas?	-	Não coberto pela CIF
3.	Você usualmente tem dor na mão ou punho durante o dia?	b280	Sensação de dor
4.	Com que frequência você tem dor na mão ou no punho durante o dia?	b280	Sensação de dor
5.	Quanto tempo, em média duram os episódios de dor durante o dia?	b280	Sensação de dor
6.	Você tem adormecimento (perda da sensibilidade) em sua mão?	b265	Funções do Toque
7.	Você tem fraqueza na sua mão ou punho?	b730, b270	Funções da força muscular Funções Sensoriais relacionadas a temperatura e outros estímulos
8.	Você tem sensação de formigamento em sua mão?	b270	Funções Sensoriais relacionadas a temperatura e outros estímulos
9.	Qual a intensidade do adormecimento (perda da sensibilidade) ou do formigamento à noite?	b270	Funções Sensoriais relacionadas a temperatura e outros estímulos
10.	Com que frequência o adormecimento ou formigamento acordaram você durante uma noite típica nas duas últimas semanas?	-	Não coberto pela CIF
11.	Você tem dificuldade de pegar e usar pequenos objetos, tais como chaves e canetas?	d440	Uso fino da mão
<b>Atividades</b>			
12.	Escrever	d440, d445	Uso fino da mão Uso da mão e braço
13.	Abotoar as roupas	d440, d445	Uso fino da mão Uso da mão e braço
14.	Segurar um livro enquanto lê	d445, b710, b715	Uso da mão e braço Funções de Mobilidade Articular Funções de Estabilidade Articular
15.	Segurar o telefone	d445, b710	Uso da mão e braço Funções de Mobilidade Articular
16.	Trabalhos domésticos	d230 d445 d6	Rotina Diária Uso da mão e braço Vida Doméstica
17.	Abrir a tampa de um vidro	b730, b760, d445, d6	Funções da força muscular Funções de Controle do Movimento Voluntário Uso da mão e braço Vida Doméstica
18.	Carregar sacos de supermercado	b730, d430 d230, d440, d445, d5	Funções da força muscular Levantar e transportar objetos Rotina Diária Uso fino da mão Uso da mão e braço Autocuidado

b: funções do corpo; d: atividade e participação

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

Tabela 4: Associação entre Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) e Brief ICF Core Set for Hand Conditions.

S.NO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	R	p.
<b>Dor</b>				
1.	b280	Sensação de dor	▲ 0,23	0,27
2.	b280	Sensação de dor	▲ 0,08	0,68
3.	b280,	Sensação de dor	◇ 0,75	0,71
	b730,	Funções da força muscular	▲ 0,25	0,21
	d430	Levantar e transportar objetos	● 0,47	0,01
4.	b280	Sensação de dor	▲ 0,06	0,75
5.	b280	Sensação de dor	▲ 0,20	0,31
<b>Função – Atividades Específicas</b>				
6.	d445	Uso da mão e braço	○ 0,62	<0,01
7.	d230,	Rotina Diária	○ 0,56	<0,01
	d440,	Uso fino da mão	● 0,38	0,06
	d445	Uso da mão e braço	○ 0,53	<0,01
8.	d440	Uso fino da mão	○ 0,68	<0,01
9.	d445	Uso da mão e braço	○ 0,62	<0,01
10.	b730,	Funções da força muscular	○ 0,51	<0,01
	d430	Levantar e transportar objetos	○ 0,53	<0,01
11.	d230,	Rotina Diária	● 0,42	0,04
	d440,	Uso fino da mão	▲ 0,14	0,50
	d445,	Uso da mão e braço	● 0,38	0,05
	d5	Autocuidado	● 0,36	0,07
<b>Função – Atividades Usuais</b>				
12.	d230,	Rotina Diária	○ 0,57	<0,01
	d440,	Uso fino da mão	● 0,40	0,04
	d445,	Uso da mão e braço	◇ 0,71	<0,01
	d5	Autocuidado	○ 0,68	0,07
13.	d230,	Rotina Diária	○ 0,60	<0,01
	d445,	Uso da mão e braço	○ 0,60	<0,01
	d6	Vida Doméstica	○ 0,54	<0,01
14.	d840 to d859	Trabalho e Emprego	○ 0,54	<0,01
15.	-	Não coberto pela CIF	-	-

**Coefficiente de Correlação:** ▲ pequena correlação ( $\leq 0,25$ ) ● baixa (0,26-0,49) ○ moderada (0,50-0,69) ◇ alta (0,7-0,89) ■ muito alta (0,9-1,0)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

Tabela 5: Associação entre o Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ) e Brief ICF Core Set for Hand Conditions.

S.NO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	R	P.
<b>Sintomas</b>				
1.	b280	Sensação de dor	○ 0,58	<0,01
2.	-	Não coberto pela CIF	-	-
3.	b280	Sensação de dor	▲ 0,12	0,56
4.	b280	Sensação de dor	● 0,38	0,06
5.	b280	Sensação de dor	● 0,29	0,15
6.	b265	Funções do Toque	● 0,35	0,08
7.	b730, b270	Funções da força muscular	● 0,29	0,16
		Funções Sensoriais relacionadas a temperatura e outros estímulos	● 0,36	0,07
8.	b270	Funções Sensoriais relacionadas a temperatura e outros estímulos	▲ 0,25	0,21
		Funções Sensoriais relacionadas a temperatura e outros estímulos	● 0,29	0,15
9.	b270	Funções Sensoriais relacionadas a temperatura e outros estímulos	● 0,29	0,15
10.	-	Não coberto pela CIF	-	-
11.	d440	Uso fino da mão	◇ 0,70	<0,01
<b>Atividades</b>				
12.	d440, d445	Uso fino da mão	● 0,49	0,01
		Uso da mão e braço	● 0,47	0,01
13.	d440, d445,	Uso fino da mão	● 0,37	0,06
		Uso da mão e braço	● 0,38	0,05
14.	b710, b715	Funções de Mobilidade Articular	○ 0,52	<0,01
		Funções de Estabilidade Articular	● 0,29	0,14
15.	d445, b710	Uso da mão e braço	○ 0,53	<0,01
		Funções de Mobilidade Articular	○ 0,58	<0,01
16.	d230, d445, d6	Rotina Diária	● 0,30	0,14
		Uso da mão e braço	● 0,40	0,04
17.	b730, d445, d6	Vida Doméstica	● 0,28	0,16
		Funções da força muscular	● 0,46	0,02
18.	d445, d6	Uso da mão e braço	○ 0,56	<0,01
		Vida Doméstica	● 0,49	0,01
19.	b730, d430	Funções da força muscular	○ 0,55	<0,01
		Levantar e transportar objetos	▲ 0,24	0,24
19.	d230, d440, d445, d5	Rotina Diária	● 0,30	0,14
		Uso fino da mão	● 0,24	0,23
		Uso da mão e braço	● 0,49	0,01
		Autocuidado	○ 0,57	<0,01

Coefficiente de Correlação: ▲ pequena correlação ( $\leq 0,25$ ) ● baixa (0,26-0,49)  
○ moderada (0,50-0,69) ◇ alta (0,7-0,89) ■ muito alta (0,9-1,0)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

## 8.7. DISCUSSÃO

Dos instrumentos de avaliação utilizados, 91,18% das questões foram vinculadas a algum domínio do BCS-HC. No entanto, apenas 47,8 % dos domínios do BCS-HC são representados nos questionários PRWE e BCTQ.

Foram observadas, em maioria, associações moderadas entre o resultado do questionário PRWE e o domínio de atividade e participação do BCS-HC. Este achado pode estar relacionado à sensibilidade clínica dos questionários funcionais do membro superior, como BCTQ e PRWE, que por serem baseados na opinião do paciente se tornam mais sensíveis em capturar as dificuldades na função relatadas no dia-a-dia (AMADIO et al., 1996; ATROSHI, 1999; KATZ et al., 1994; LOHR, 1989).

O BCTQ apresenta a escala de gravidade de sintomas que avalia os sintomas de forma específica segundo os relatos das pacientes, como também os aspectos emocionais e sociais envolvidos, além da interferência na qualidade de vida (CAMPOS et al., 2003). A CIF é um instrumento abrangente baseado na visão biopsicossocial de funcionalidade e incapacidade que integra perspectivas biológicas, individuais e sociais na sua compreensão da saúde (KUS; OBERHAUSER; CIEZA, 2012). Sendo assim, os domínios de funções do corpo do BCS-HC não são capazes de especificar os sintomas como no questionário BCTQ. Fato que justifica as pequenas e baixas correlações encontradas para a escala EGS.

Para que sejam realizadas atividades de cuidados pessoais como lavar-se e vestir-se são exigidos diversos movimentos das mãos como: preensão palmar, pinça, movimentos discretos musculares e articulares, bem como de todo o membro superior (NAPIER, 1956). Dessa forma, compreende-se a alta correlação da atividade de cuidados pessoais ao domínio “uso da mão e do braço” do BCS-HC.

Na STC, são descritas algumas alterações motoras como: fraqueza dos dedos, diminuição da destreza manual fina, incapacidade de realizar o movimento de pinça e não conseguir segurar objetos, deixando-os cair. E a longo prazo, a atrofia da musculatura tenar com perda da abdução do polegar e força de oposição (STERNBACH, 1999). O achado desse estudo sobre a alta associação entre as atividades que exigem movimentos de pinça pode estar relacionada às incapacidades geradas pela STC uma vez que o questionário pontua as dificuldades na atividade.

A sintomatologia da STC também pode estar relacionada ao resultado de associação moderada entre intensidade de dor noturna e o domínio de “sensação de dor”, considerando o tempo médio de evolução dos sintomas das voluntárias ( $3\pm 1$  anos) e a queixa comum de dor e parestesia noturna, pois sabe-se que o estágio inicial da STC é caracterizado por sintomatologia intermitente noturna que persiste ao longo do desenvolvimento da síndrome (LUNDBORG, 1988).

Da mesma forma, os sintomas são capazes de gerar impacto na qualidade de vida como demonstrado em um estudo qualitativo (JEROSCH-HEROLD; MASON; CHOJNOWSKI, 2008), onde foram abordadas as experiências e expectativas de pacientes submetidos a cirurgia para liberação do túnel do carpo. Foram descritos, por meio de que relatos, que os sintomas como dor, dormência nos dedos e os distúrbios do sono geram grande impacto na funcionalidade e na qualidade de vida. Além disso são comuns os relatos de dificuldade na realização das atividades diárias bem como em atividades de lazer, onde os pacientes se privam de agendar passeios e atividades, pois não sabem a gravidade dos sintomas no dia, o que acarreta impacto na vida social. Então, conhecendo os aspectos que prejudicam a função e a participação de pacientes com STC é importante ressaltar que os instrumentos de avaliação e classificação para STC estejam atentos às condições de qualidade do sono, visto que a STC é a neuropatia periférica mais comum do membro superior (ATROSHI, 1999) e apresenta sintomatologia com distúrbio noturno, bem como o impacto social gerado pela dificuldade dos pacientes em atividades cotidianas e no lazer. Ambos aspectos não são cobertos pelo BCS-HC.

O conceito Participação é definido na Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde como: “envolvimento de um indivíduo numa situação da vida real” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001). Com base nessa definição o envolvimento em atividades laborais pode representar a participação. As voluntárias desse estudo exercem profissões braçais e administrativas que exigem grande utilização do membro superior (tabela 1). No entanto, as mesmas relatam grande dificuldade para exercer suas atividades laborais e, por esse motivo a maioria estavam afastadas de suas atividades no período de coleta. O acometimento do membro superior e as incapacidades geradas pela STC são conhecidas por afetar o indivíduo em idade produtiva laboral (ATROSHI, 1999) por isso é conhecida como uma causa comum de absenteísmo (AZEVEDO et al., 2015). Devido à incapacidade de exercer seu trabalho de forma adequada as pacientes apresentam menor desempenho nas questões relacionadas

ao trabalho, justificando a associação moderada ao conceito “trabalho e emprego” do BCS-HC.

Após do término do período normal de recuperação é esperado que a dor diminua ou cesse, quando esse processo não acontece a dor pode ser definida como dor crônica que pode resultar em alterações nos comportamentos físicos e psicológicos do indivíduo (HUDES, 2011). Essas alterações podem desempenhar um papel fundamental na formação do medo relacionado à dor (cinesiofobia), aumento da dor ou cronicidade e formação de incapacidade (ULUĞ et al., 2016; VLAEYEN et al., 1995). Pacientes com dor geralmente temem que a atividade física piore suas condições, o que leva a evitar movimentos e exercícios, como consequência pode levar a incapacidade física e funcional e depressão a longo prazo. Como resultado, esses pacientes possuem uma percepção mais severa da dor, a uma diminuição da qualidade de vida e, finalmente, a um aumento da incapacidade. (UCURUM, 2019) Sendo assim, é possível perceber que a dor é um conjunto de influências que pode justificar a baixa associação ao conceito “sensação de dor”.

Foi observada uma baixa associação do conceito “uso fino da mão” à função de corte de carne e abotoar roupas usando a mão afetada. Tais associações podem ser decorrentes do viés de interpretação das questões onde, para realizar as tarefas, a mão afetada ou mais sintomática pode realizar o movimento ou estabilizar, gerando confusão para as pacientes quanto ao nível de dificuldade da ação devido às adaptações entre ação/estabilização dessas tarefas. Por esse motivo, o questionário PRWE passou por recente atualização, onde os autores perceberam que tarefas bimanuais necessitam de uma melhor elaboração (MACDERMID, 2019). O presente estudo utilizou para coleta a versão antiga, validada para o Brasil em 2015 (RODRIGUES; FONSECA; MACDERMID, 2015). Sendo assim, é possível observar que apesar de apresentar associações significativas, baixas ou moderadas pode ter ocorrido viés devido ao modo elaboração das questões.

É possível observar ainda que os questionários funcionais e sintomáticos específicos para a região, como o PRWE, ou para a STC como o BCTQ ainda não representam os fatores ambientais e pessoais inerentes às pacientes. Sabe-se que as condições de saúde podem ser determinadas por fatores pessoais e externos ao indivíduo bem como às circunstâncias nas quais o indivíduo vive. Nesse mesmo contexto, os ambientes geram diferentes impactos nos indivíduos com uma determinada condição de



saúde, pois um ambiente com barreiras, ou sem facilitadores, restringirá o desempenho do indivíduo e outros ambientes que são mais facilitadores podem aumentar esse desempenho(WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001). Conhecendo essas condições é importante que os instrumentos de avaliação estejam preocupados em entender as condições de saúde como um todo, abrangendo os fatores pessoais, sociais, ambientais e não somente se preocupem com as medidas de resultado estruturais e funcionais.

## **8.8. CONCLUSÃO**

Os instrumentos PRWE específico para a região do punho e o BCTQ específico para a STC não abrangem todos os domínios da CIF como os fatores pessoais e ambientais. A vinculação mostra que os conceitos relativos ao sono e a recreação não foram abordados pelo BCS-HC. Além disso, verificou-se por meio da associação que a especificidade dos questionários pode não capturar todos os resultados considerado importante pelos pacientes ou avaliar com eficácia os domínios do BCS-HC. Sendo assim, para que uma avaliação abrangente na STC contemple medidas de resultado que demonstre o impacto reabilitação na função (atividade) e retorno ao trabalho (participação), as deficiências físicas (estruturas e funções corporais) e os fatores pessoais e ambientais, é necessário uma bateria de testes físicos associados à instrumentos avaliados pelo paciente, além do uso da CIF.

## REFERÊNCIAS

- AMADIO, P. C. et al. Outcome after colles fracture: The relative responsiveness of three questionnaires and physical examination measures. **The Journal of Hand Surgery**, v. 21, n. 5, p. 781–787, set. 1996.
- ATROSHI, I. Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome in a General Population. **JAMA**, v. 282, n. 2, p. 153, 14 jul. 1999.
- AZEVEDO, J. W. V. DE et al. PROFILE OF PATIENTS ON SICK LEAVE WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 23, n. 5, p. 244–246, out. 2015.
- BERNSTEIN, D. N. et al. Minimal Clinically Important Differences for PROMIS Physical Function, Upper Extremity, and Pain Interference in Carpal Tunnel Release Using Region- and Condition-Specific PROM Tools. **The Journal of Hand Surgery**, v. 44, n. 8, p. 635–640, ago. 2019.
- BRAITMAYER, K. et al. Examination of the Applicability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Questionnaire to Patients with Hand Injuries and Diseases Using Rasch Analysis. **The Patient - Patient-Centered Outcomes Research**, v. 10, n. 3, p. 367–376, 1 jun. 2017.
- CAMPOS, C. C. DE et al. Tradução e validação do questionário de avaliação de gravidade dos sintomas e do estado funcional na síndrome do túnel do carpo. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 1, p. 51–55, mar. 2003.
- CATAPANO, M. et al. Effectiveness of platelet rich plasma injections for non-surgical management of carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 0, n. 0, 7 dez. 2019.
- CHANGULANI, M. et al. Outcome evaluation measures for wrist and hand: which one to choose? **International Orthopaedics**, v. 32, n. 1, p. 1–6, fev. 2008.
- CIEZA, A. et al. ICF linking rules: an update based on lessons learned. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 37, n. 4, p. 212–218, 1 jul. 2005.
- COENEN, M. et al. Die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF): Implementierung in der klinischen Routine am Beispiel der ICF Core Sets der Hand. v. 61, n. 7, p. 787–795, jul. 2018.
- ERICKSON, M. et al. Hand Pain and Sensory Deficits: Carpal Tunnel Syndrome: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Academy of Hand and Upper Extremity Physical Therapy and the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 5, p. CPG1–CPG85, maio 2019.
- FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C. et al. Bilateral deficits in fine motor control and pinch grip force in patients with unilateral carpal tunnel syndrome. **Experimental Brain Research**, v. 194, n. 1, p. 29–37, mar. 2009.

GERRITSEN, A. A. M. et al. Enabling meta-analysis in systematic reviews on carpal tunnel syndrome. **The Journal of Hand Surgery**, v. 27, n. 5, p. 828–832, set. 2002.

HADIANFARD, M. et al. Efficacies of Acupuncture and Anti-inflammatory Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. **Journal of Acupuncture and Meridian Studies**, v. 8, n. 5, p. 229–235, out. 2015.

HARRIS, J. E.; MACDERMID, J. C.; ROTH, J. The International Classification of Functioning as an explanatory model of health after distal radius fracture: a cohort study. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 3, p. 73, 16 nov. 2005.

HUDES, K. The Tampa Scale of Kinesiophobia and neck pain, disability and range of motion: a narrative review of the literature. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association**, v. 55, n. 3, p. 222–232, set. 2011.

**ICF RESEARCH BRANCH - ICF Core Set for Hand Conditions**. Disponível em: <<https://www.icf-research-branch.org/icf-core-sets-projects2/other-health-conditions/development-of-icf-core-sets-for-hand-conditions>>. Acesso em: 9 dez. 2018.

JEROSCH-HEROLD, C.; LEITE, J. C. DE C.; SONG, F. A systematic review of outcomes assessed in randomized controlled trials of surgical interventions for carpal tunnel syndrome using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) as a reference tool. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 7, n. 1, p. 96, dez. 2006.

JEROSCH-HEROLD, C.; MASON, R.; CHOJNOWSKI, A. J. A Qualitative Study of the Experiences and Expectations of Surgery in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. **Journal of Hand Therapy**, v. 21, n. 1, p. 54–62, jan. 2008.

KATZ, J. N. et al. Responsiveness of Self-Reported and Objective Measures of Disease Severity in Carpal Tunnel Syndrome: **Medical Care**, v. 32, n. 11, p. 1127–1133, nov. 1994.

KE, M.-J. et al. The dose-dependent efficiency of radial shock wave therapy for patients with carpal tunnel syndrome: a prospective, randomized, single-blind, placebo-controlled trial. **Scientific Reports**, v. 6, p. 38344, 02 2016.

KUS, S.; OBERHAUSER, C.; CIEZA, A. Validation of the Brief International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) Core Set for Hand Conditions. **Journal of Hand Therapy**, v. 25, n. 3, p. 274–287, jul. 2012.

LEVINE, D. W. et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. **The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume**, v. 75, n. 11, p. 1585–1592, nov. 1993.

LI, K. et al. Carpal tunnel syndrome impairs sustained precision pinch performance. **Clinical Neurophysiology**, v. 126, n. 1, p. 194–201, jan. 2015.

LOHR, K. Advances in Health Status Assessment: Overview of the Conference. **Medical Care**, v. 27, n. 3, mar. 1989.

- LUNDBORG, G. **Nerve Injury and Repair**. 2. ed. London: Churchill Livingstone, 1988.
- MACDERMID, J. C. Development of a scale for patient rating of wrist pain and disability. **Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists**, v. 9, n. 2, p. 178–183, jun. 1996.
- MACDERMID, J. C. et al. Responsiveness of the short form-36, disability of the arm, shoulder, and hand questionnaire, patient-rated wrist evaluation, and physical impairment measurements in evaluating recovery after a distal radius fracture. **The Journal of Hand Surgery**, v. 25, n. 2, p. 330–340, 1 mar. 2000.
- MACDERMID, J. C. Measurement of Health Outcomes Following Tendon and Nerve Repair. **Journal of Hand Therapy**, v. 18, n. 2, p. 297–312, abr. 2005.
- MACDERMID, J. C. The PRWE/PRWHE update. **Journal of Hand Therapy**, v. 32, n. 2, p. 292–294, abr. 2019.
- MACDERMID, J. C.; TOTTENHAM, V. Responsiveness of the disability of the arm, shoulder, and hand (DASH) and patient-rated wrist/hand evaluation (PRWHE) in evaluating change after hand therapy. **Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists**, v. 17, n. 1, p. 18–23, mar. 2004.
- MELLSTRAND NAVARRO, C. et al. Measuring outcome after wrist injury: translation and validation of the Swedish version of the patient-rated wrist evaluation (PRWE-Swe). **BMC musculoskeletal disorders**, v. 12, p. 171, 22 jul. 2011.
- NAPIER, J. R. The prehensile movements of the human hand. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume**, v. 38-B, n. 4, p. 902–913, nov. 1956.
- PADUA, L. et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. **The Lancet Neurology**, v. 15, n. 12, p. 1273–1284, nov. 2016.
- PHILLIPS, J. L. H. et al. The PROMIS Upper Extremity Computer Adaptive Test Correlates With Previously Validated Metrics in Patients With Carpal Tunnel Syndrome. **Hand (New York, N.Y.)**, p. 1558944719851182, 3 jun. 2019.
- PLICHTA, S. B.; KELVIN, E. A.; MUNRO, B. H. **Munro's statistical methods for health care research**. 6th ed ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
- RODRIGUES, E. K. DA S.; FONSECA, M. DE C. R.; MACDERMID, J. C. Brazilian version of the Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE-BR): Cross-cultural adaptation, internal consistency, test-retest reliability and construct validity. **Journal of Hand Therapy**, v. 28, n. 1, p. 69–76, 1 jan. 2015.
- STERNBACH, G. The carpal tunnel syndrome. **The Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 3, p. 519–523, jun. 1999.
- STEVENS, J. C. et al. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. **Muscle & Nerve**, v. 22, n. 10, p. 1448–1456, out. 1999.

STUCKI, G.; GRIMBY, G. Applying the ICF in medicine. **Journal of Rehabilitation Medicine**, n. 44 Suppl, p. 5–6, jul. 2004.

UCURUM, S. G. The relationship between pain severity, kinesiophobia, and quality of life in patients with non-specific chronic neck pain. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, p. 1–7, 7 maio 2019.

ULUĞ, N. et al. Comparison of pain, kinesiophobia and quality of life in patients with low back and neck pain. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 28, n. 2, p. 665–670, fev. 2016.

VINCENT, J. I. et al. Linking of the Patient Rated Elbow Evaluation (PREE) and the American Shoulder and Elbow Surgeons – Elbow questionnaire (pASES-e) to the International Classification of Functioning Disability and Health (ICF) and Hand Core Sets. **Journal of Hand Therapy**, v. 28, n. 1, p. 61–68, jan. 2015.

VLAEYEN, J. et al. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. **Pain**, v. 62, n. 3, p. 363–372, set. 1995.

WANG, L. Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 29, n. 4, p. 751–760, nov. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (ED.). **International classification of functioning, disability and health: ICF**. Geneva: World Health Organization, 2001.

YOU, H. et al. Relationships between clinical symptom severity scales and nerve conduction measures in carpal tunnel syndrome. **Muscle & Nerve**, v. 22, n. 4, p. 497–501, abr. 1999.

YÜCEL, H.; SEYITHANOĞLU, H. Choosing the most efficacious scoring method for carpal tunnel syndrome. **Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica**, v. 49, n. 1, p. 23–29, 2015.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de técnicas não invasivas como a eletromiografia de superfície e a dinamometria foram capazes de evidenciar um aumento da atividade eletromiográfica no músculo abductor curto do polegar nas mãos sintomáticas, bem como os déficits de força de preensão e pinça polpa-polpa, no entanto não houve associação entre a força e ativação muscular. Quanto ao tratamento, o protocolo de técnicas de estabilização segmentar, mobilização cervical e neural não foi superior ao protocolo de cinesioterapia clássica, porém quando analisada a relevância clínica o grupo experimental foi mais efetivo para a redução da dor e dos sintomas, bem como para o ganho de força de pinça. Ainda sobre a abrangência da avaliação da STC foi possível observar que: Os instrumentos PRWE específico para a região do punho e o BCTQ específico para a STC não abrangem todos os domínios da CIF como os fatores pessoais e ambientais. A vinculação mostra que os conceitos relativos ao sono e a recreação não foram abordados pelo BCS-HC. Além disso, verificou-se por meio da associação que a especificidade dos questionários pode não capturar todos os resultados considerado importante pelos pacientes ou avaliar com eficácia os domínios do BCS-HC. Sendo assim, para que uma avaliação abrangente na STC contemple medidas de resultado que demostre o impacto reabilitação na função (atividade) e retorno ao trabalho (participação), as deficiências físicas (estruturas e funções corporais) e os fatores pessoais e ambientais, é necessário uma bateria de testes físicos associados à instrumentos avaliados pelo paciente, além do uso da CIF.