Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

2016

Validade e Confiabilidade do Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA em pacientes com Epicondiloalgia Lateral do Cotovelo

PPGRDF
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL
FMRP-USP

Lívia Nahas Pinola
Dissertação

LÍVIA NAHAS PINOLA

Validade e confiabilidade do teste de comprometimento funcional da mão, pescoço, ombro e braço – FIT-HaNSA em pacientes com epicondiloalgia lateral do cotovelo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Reabilitação e Desempenho Funcional.

Área de concentração: Ciências / Fisioterapia

Orientadora: Profa. Dra. Marisa de Cássia Registro Fonseca

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Santiago

Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)

RIBEIRÃO PRETO
2016

Autorizo a reprodução e divulgação parcial ou total deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Catalogação da Publicação
Serviço de Documentação Ortopédica e Traumatológica e Reabilitação do Aparelho Locomotor. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP

Pinola, Lívia Nahas

Validade e confiabilidade do teste de comprometimento funcional da mão, pescoço, ombro e braço – FIT-HaNSA em pacientes com epicondiloalgia lateral do cotovelo. / Pinola, Lívia Nahas; orientadora: Fonseca, Marisa de Cássia Registro - Ribeirão Preto, 2014.

115 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo, 2016.

1. Cotovelo de tenista. 2. Eletromiografia. 3. Análise Cinemática. 4. Validade. 5. Confiabilidade.

FOLHA DE APROVAÇÃO

PINOLA, L.N. **Validade e confiabilidade do teste de comprometimento funcional da mão, pescoço, ombro e braço – FIT-HaNSA em pacientes com epicondiloalgia lateral do cotovelo.** Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Reabilitação e Desempenho Funcional.

Aprovado em:_____/_____/_____

Banca Examinadora

Prof. Dr.(a)_____
Instituição:_____
Julgamento:_____Assinatura:_____

Prof. Dr.(a)_____
Instituição:_____
Julgamento:_____Assinatura:_____

Prof. Dr.(a)_____
Instituição:_____
Julgamento: _____Assinatura:_____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao mais belo ser que está se desenvolvendo em meu ventre, me tornando plena e realizada.

Ao meu Cauê.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu esposo Renato, que sempre esteve presente nos momentos mais importantes da vida, com seu jeito paciente, carinhoso e companheiro, sempre me ajudando a tornar possível o que eu acreditava ser impossível. Você é o que dá sentido à minha vida. Obrigada por ser meu exemplo e admiração. Amo você eternamente!

À Profa. Marisa, por confiar no meu trabalho e por me acolher tão carinhosamente;

Ao Prof. Paulo, pela sua atenção e disponibilidade.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser o meu maior confidente e autor principal nas obras da vida, por me escolher para dedicar-me a esta profissão que é tão gratificante e especial e por me presentear com anjos que fizeram tudo valer a pena.

À minha **família**:

À minha mãe, Elisete, que sempre me ajudou nos momentos difíceis e sempre esteve pronta para me acolher e dar colo quando mais precisei.

Ao meu pai, Jorge, que sempre me incentivou a seguir pelo caminho correto e do bem, nunca desistindo dos meus objetivos e ideais.

Aos meus queridos irmãos, Diego e Matheus, que são meus maiores exemplos de educadores, mostrando que é possível lecionar com caráter e dignidade mesmo em um país tão descrente.

À vovó Rita, que sempre esteve presente com suas poderosas orações e com seu carinho imensurável.

Aos **mestres**:

À Profa. Dra. Marisa de Cássia Registro Fonseca, que confiou em mim e me fez acreditar que poderia ser alguém melhor. Obrigada por todos os ensinamentos, tanto profissionais quanto pessoais, durantes esses anos de convivência. Obrigada pelo apoio e carinho constantes.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Santiago, por aceitar a parceria e proporcionar a concretização deste trabalho.

Ao Prof. Adriano Pezolato, que foi o primeiro docente que despertou em mim a vontade em seguir a carreira acadêmica e incentivou para a concretização deste sonho.

Aos **amigos**:

À turma G8, que sempre esteve presente nas minhas conquistas e incentivando para eu nunca desistir e acreditar que sempre é possível.

À Flavinha, minha madrinha que desde o aprimoramento se tornou uma amiga-irmã, sempre presente de forma tão especial e agradável. Sem você, com certeza este trabalho não teria a mesma graça e sentido. Você foi fundamental para que eu pudesse finalizá-lo. Obrigada por tudo! Por me ensinar cada etapa deste projeto tornando tudo mais leve.

À aluna Ana Carolina Zampar, que não mediu esforços e sempre esteve disposta a ajudar quando necessário. Obrigada por ser tão especial.

Ao aluno André Gomes, que esteve presente em toda primeira etapa da minha coleta. Obrigada pela ajuda!

Agradeço também:

A todos os alunos de fisioterapia e colegas de laboratório que colaboraram para a elaboração e realização deste trabalho.

A todos os pacientes, que de forma tão solícita e prestativa, compareceram ao Labiocom para a realização deste trabalho. Vocês foram fundamentais para que tudo se concretizasse.

A todos os colegas do Labiocom, que sempre me auxiliaram quando mais precisei, quando tudo parecia escuro e sem solução.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

PINOLA, L. N. **Validade e confiabilidade do teste de comprometimento funcional da mão, pescoço, ombro e braço – FIT-HaNSA em pacientes com epicondiloalgia lateral do cotovelo**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

Introdução: A epicondiloalgia lateral (EL) é caracterizada por uma desordem musculoesquelética envolvendo o tendão extensor comum originado no epicôndilo lateral. O Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA foi desenvolvido para analisar o desempenho durante três tarefas que realizam atividades repetitivas de elevação do membro superior, além de posturas sustentadas em pacientes com disfunção no ombro, medida em até 300 segundos. O objetivo deste estudo foi avaliar a confiabilidade e a validade do teste FIT-HaNSA em pacientes com EL do cotovelo, bem como avaliar as estratégias biomecânicas utilizadas pelo membro superior durante a execução deste teste. **Método:** Uma versão brasileira do dispositivo do teste foi desenvolvida. Foram incluídos 10 voluntários destros assintomáticos e 20 pacientes com EL. Para a análise da confiabilidade foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) por meio do SPSS, com um intervalo de confiança de 95% e para a análise da validade de construto, o Coeficiente de Correlação de Spearman por meio do *Software* Mini Tab®. Foram coletados dados de preensão palmar, limiar doloroso e questionário DASH. Para a coleta dos dados eletromiográficos foi utilizado o equipamento da marca Delsys® (Trigno® Wireless Systems). A preparação da pele seguiu as recomendações do Projeto SENIAM. Os eletrodos foram posicionados em músculos do tronco, costas, braço e antebraço. Para a análise cinemática foi utilizado o software de imagens 3D (Vicon Motion Systems Ltd®), composto por 8 câmeras infravermelho que captaram o movimento de 16 marcadores reflexivos passivos. Os dados eletromiográficos e cinemáticos foram adquiridos de forma sincronizada e simultânea e o processamento dos sinais foi realizado off-line no Matlab®. Foi

utilizada análise de variância (ANOVA) e pos hoc de Bonferroni ($p \leq 0.05$). **Resultados:** A média do tempo das tarefas 1, 2 e 3 foram respectivamente, 300s, 297s e 268s para o grupo assintomático e 249s, 141s e 264s para o grupo paciente. O teste apresentou entre excelente e boa confiabilidade teste reteste para o grupo assintomático para as tarefas 1, 2 e 3 respectivamente, 0,99 (0,91 – 0,99), 0,89 (0,02 – 0,98) e 0,95 (0,54 – 0,99) e para o grupo pacientes, excelente confiabilidade para as tarefas 1 e 2 respectivamente 0,98 (0,82 – 0,99) e 0,92 (0,29 – 0,99) e não aceitável para a tarefa 3 0,60 (-2,76 – 0,95), sem alteração do padrão doloroso após o teste. Apresentou correlação moderada entre o score médio do teste e a dor (r=0,67), assim como a força de preensão (r=0,56) e fraca correlação do teste com o questionário DASH (r=-0,42). O músculo extensor ulnar do carpo esteve bastante ativo durante a realização das três tarefas. **Conclusão:** A versão adaptada do FIT-HaNSA-Br mostrou ser válida e reprodutível para pacientes com EL. A principal estratégia biomecânica foi a maior ativação do extensor ulnar do carpo com maior ADM de desvio ulnar ao realizar preensão com deslocamento de carga. Esta ferramenta pode ser utilizada como uma variável de desfecho em estudos clínicos para verificar a efetividade dos recursos fisioterapêuticos no tratamento conservador da EL do cotovelo.

Palavras chave: validade, confiabilidade, cotovelo de tenista, eletromiografia, análise cinemática.

ABSTRACT

PINOLA, L. N. **Validity and reliability of the functional impairment test-hand, and neck/shoulder/arm - FIT-HaNSA in patients with elbow lateral epicondylalgia**. 2016. 115 f. Dissertation (Masters) – Ribeirão Preto Medical School. University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

Introduction: The lateral epicondylalgia (LE) is characterized by a musculoskeletal disorder involving the common extensor tendon which is originated at the lateral epicondyle. The Functional Impairment Test-Hand, and Neck/ Shoulder/Arm - FIT-HANSA was developed to analyze the performance during three tasks that perform repetitive activities of the upper limb elevation, and sustained postures, in patients with dysfunction in the shoulder, measured up to 300 seconds. The aim of this study was to evaluate the reliability and validity of FIT-HANSA in patients with LE and evaluate the biomechanical strategies used by the upper limb during the execution of this test. **Method:** A Brazilian version of FIT-HANSA device has been developed. The study included 10 healthy volunteers and 20 patients with LE. For the analysis of reliability we used the intraclass correlation coefficient (ICC) with a confidence interval (CI) of 95%, using the SPSS. For the analysis of the construct validity, the Spearman's correlation coefficient (r) was calculated in Software Mini Tab®. They were collected handgrip data, pain threshold and questionnaire DASH. Electromyographic data was collected using a Delsys® (Trigno® Wireless Systems) equipment. The preparation of skin followed the recommendations of SENIAM Project. The electrodes were placed in the trunk muscles, back, arm and forearm. For kinematic analysis we used a software for 3D image analysis (Vicon Motion Systems Ltd ®), composed of 8 infrared cameras, which capture the movement through 16 reflective markers. Kinematic and electromyographic data were acquired synchronized and simultaneously via Vicon Nexus® Software and signal processing was performed offline in Matlab® software. Statistical analysis was performed by means of analysis of variance (ANOVA) and post hoc Bonferroni ($p \leq 0.05$). **Results:** The average time of the tasks 1, 2 and 3 were, respectively, 300s, 297s e 268s for the asymptomatic group and 249s, 141s e 264s for the patient group. The test showed between excellent and good test-retest reliability for the asymptomatic group for the tasks 1, 2 and

3 respectively 0.99 (0.91 to 0.99) and 0.89 (0.02 to 0.98) and 0.95 (0.54 to 0.99), and the group patients, excellent reliability for tasks 1 and 2 respectively, 0.98 (0.82 to 0.99) and 0.92 (0.29 to 0.99) and not acceptable for the task 3 0.60 (-2.76 to 0.95), without changing the painful pattern after the test. Moderate correlation was found between the average score of the test and pain (r = 0.67) and grip strength (r = 0.56) and weak correlation between the test and DASH questionnaire (r = -0.42). The long extensor Carpi ulnaris muscle was significantly active during the course of the three tasks. **Conclusion:** The adapted version of the FIT-HANSA-Br showed to be valid and reproducible for patients with LE. The main biomechanical strategy was greater activation of the extensor carpi ulnaris muscle with more ulnar deviation performed to hold the load-displacement. This tool can be used as an outcome variable in clinical studies to assess the effectiveness of physical therapy resources in the conservative treatment of LE.

Keywords: validity, reliability, tennis elbow, electromyography, kinematic analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tarefa 1 (“Cintura Acima”).....32

Figura 2 – Tarefa 2 (“Olho Abaixo”).....33

Figura 3 – Tarefa 3 (“Trabalho Acima da Cabeça”).....34

Figura 4 – Instrumento Jamar® e a posição testada.....41

Figura 5 – Versão Original do Dispositivo FIT-HaNSA.....42

Figura 6 – Versão Brasileira do Dispositivo FIT-HaNSA-Br.....42

Figura 7 – Descrição dos materiais utilizados (vista anterior).....43

Figura 8 - Descrição dos materiais utilizados (vista lateral).....43

Figura 9 – Algômetro.....44

Figura 10 – Posição do algômetro no ponto testado.....44

Figura 11 – Equipamento utilizado para o registro dos dados eletromiográficos.....44

Figura 12 – Fita dupla-face para fixar os sensores na pele dos voluntários...45

Figura 13 – Posicionamento dos sensores.....45

Figura 14 – Posicionamento dos marcadores reflexivos.....46

Figura 15 – Esquema ilustrativo referente ao posicionamento das câmeras infravermelho do laboratório onde foram realizadas as coletas.....48

Figura 16 – Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T1M1.....49

Figura 17 - Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T1M1 49

Figura 18 - Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T1M2.....50

Figura 19 - Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T1M2.....50

Figura 20 - Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T2M1.....51

Figura 21 - Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T2M1.....51

Figura 22 - Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T2M2.....52

Figura 23 - Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T2M2.....52

Figura 24 – Representação digital dos marcadores reflexivos.....54

Figura 25 – Passo a passo da tarefa 1 do teste FIT-HaNSA.....61

Figura 26 - Passo a passo da tarefa 2 do teste FIT-HaNSA.....62

Figura 27 – Tarefa 3 do teste FIT-HaNSA.....63

Figura 28 – Descrição do movimento 1 da tarefa 1.....64

Figura 29 – Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M1 do grupo de assintomáticos.....65

Figura 30 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M1 do grupo de pacientes.....66

Figura 31 – Descrição do movimento 2 da tarefa 1.....67

Figura 32 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M2 do grupo de assintomáticos.....68

Figura 33 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M2 do grupo de pacientes.....69

Figura 34 – Descrição do movimento 1 da tarefa 2.....70

Figura 35 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M1 do grupo de assintomáticos.....71

Figura 36 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M1 do grupo de pacientes.....72

Figura 37 – Descrição do movimento 2 da tarefa 2.....73

Figura 38 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M2 do grupo de assintomáticos.....73

Figura 39 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M2 do grupo de pacientes.....74

Figura 40 – Descrição do movimento 1 da tarefa 3.....75

Figura 41 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T3M1 do grupo de assintomáticos.....76

Figura 42 - Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T3M1 do grupo de pacientes.....77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Referências Anatômicas utilizadas para o posicionamento dos marcadores.....47

Tabela 2 – Tempo total por tarefa, média das tarefas de cada voluntário e média das tarefas 1, 2 e 3 dos voluntários assintomáticos.....56

Tabela 3 – Média do DASH dos pacientes e assintomáticos, médias das medidas do Jamar e Algômetro.....57

Tabela 4 - Tempo total por tarefa, média das tarefas de cada voluntário e média das tarefas 1, 2 e 3 dos voluntários com epicondiloalgia lateral do cotovelo.....58

Tabela 5 – Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e Alpha de Cronbach do grupo assintomático.....59

Tabela 6 - Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e Alpha de Cronbach do grupo paciente.....59

Tabela 7 - Coeficiente de Correlação de Spearman entre FIT-HaNSA, Jamar, Algometria e DASH para a validade de construto do grupo paciente.....60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EL – Epicondiloalgia Lateral

CIF – Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

FIT-HaNSA - Functional Impairment Test-Hand, and Neck/Shoulder/Arm

FIT-HaNSA-Br- Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço Brasileiro

FPST – Flinn Performance Screening Tool

SF-36 – Medical Outcomes Study 36

DASH – Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

SPADI - Shoulder Pain And Disability Index

ULFI – Upper Limb Functional Index

PRWE – Patient Rated Wrist Evaluation

PRTEE - Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation

BCTQ – Boston Carpal Tunnel Questionnaire

STC – Síndrome do Túnel do Carpo

ASES – American Shoulder and Elbow Surgeons

HSS – Hospital for Special Surgery

HCFMRP – Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

USP – Universidade de São Paulo

EEFERP – Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto

LaBioCom – Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor

LabMão – Laboratório de Pesquisa Clínica da Mão e Membro Superior

ADM – Amplitude de Movimento

IMC – Índice de Massa Corporal

IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física

EVA – Escala Visual Analógica

EMG – Sinal Eletromiográfico

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

3D – Tridimensional

TD – Trapézio Descendente

TT – Trapézio Transversal

TA – Trapézio Ascendente

DA – Deltóide Anterior

DM – Deltóide Médio

DP – Deltóide Posterior

BCP – Bíceps Braquial

TCP – Tríceps Braquial

PM – Peitoral Maior

SA – Serrátil Anterior

ERC – Extensor Radial do Carpo

EUC – Extensor Ulnar do Carpo

FUC – Flexor Ulnar do Carpo

FSD – Flexor Superficial dos Dedos

CLAV – Clavícula

LSHO – Articulação Acrômio-Clavicular Esquerda

RSHO – Articulação Acrômio-Clavicular Direita

RELBL – Epicôndilo Lateral

RELBM – Epicôndilo Medial

RWRM – Linha Média do Antebraço na direção do Processo Estilóide da Ulna

RWRL – Linha Média do Antebraço na direção do Processo Estilóide do Rádio

MF2 – Linha Média da Face Radial do 2º dedo sobre a Articulação Metacarpofalangeana

MF5 – Linha Média da Face Ulnar do 5º dedo sobre a articulação metacarpofalangeana

FEO – Flexão/Extensão do Ombro

AAO – Adução/Abdução do Ombro

RIREO – Rotação Interna/Rotação Externa do Ombro

FEC – Flexão/Extensão do Cotovelo

PSC – Pronação/Supinação do Cotovelo

FEP – Flexão/Extensão do Punho

DUDRP – Desvio Ulnar/Desvio Radial do Punho

T1M1 – Movimento 1 da Tarefa 1

T1M2 – Movimento 2 da Tarefa 1

T2M1 – Movimento 1 da Tarefa 2

T2M2 – Movimento 2 da Tarefa 2

T3M1 – Movimento 1 da Tarefa 3

iEMG – Integral do Envoltório Linear do Sinal Eletromiográfico

CCI – Coeficiente de Correlação Intraclasse

SPSS – Software Statistical Package for the Social Sciences

IC – Intervalo de Confiança

ANOVA – Análise de Variância

N – Voluntário

DP – Desvio Padrão

P – Paciente

A – Assintomático

LA – Lado Afetado

LNA – Lado Não-afetado

LD – Lado Dominante

P1 – Pré-teste

P2 – Pós-teste

LISTA DE SÍMBOLOS E UNIDADES

® **-** Marca Registrada

Kg – Quilogramas

cm – Centímetros

kgf – Kilograma de força

Hz – Hertz

s – segundos

μV - Microvolts

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO**.....24
1.1. Definição.....24
1.2. Epidemiologia.....25
1.3. Histopatologia.....25
1.4. Avaliação.....26
1.4.1. Testes Específicos.....26
1.4.2. Medidas de Autorrelato.....27
1.5. Teste FIT-HaNSA.....31
1.6. Avaliação das Propriedades Psicométricas.....34
1.6.1. Validade.....34
1.6.2. Confiabilidade.....34
1.7. Estratégias Biomecânicas.....35
2. **JUSTIFTIVA**.....37
3. **OBJETIVOS**.....38
4. **METODOLOGIA**.....39
4.1. Local.....39
4.2. Cálculo Amostral.....39
4.3. Delineamento do Estudo.....39
4.4. Sujeitos.....40
4.5. Teste FIT-HaNSA.....41
4.6. Dor e Percepção de Esforço.....43
4.7. Análise Cinemática e Eletromiografia.....44
4.8. Processamento dos Sinais.....48
4.9. Procedimentos.....53
4.10. Análise Estatística.....55
5. **RESULTADOS**.....56
5.1. Caracterização da Amostra.....56
5.1.1. Assintomáticos.....56
5.1.2. Pacientes.....57
5.2. Propriedades Psicométricas de Medida.....58
5.2.1. Confiabilidade.....58
5.2.1.1. Assintomáticos.....58

5.2.1.2. Pacientes.....59
5.2.2. Validade.....59
5.3. Descrição dos movimentos e atividades durante a realização das tarefas do Teste FIT-HaNSA-Br.....60
5.3.1. Tarefa 1 (“Cintura Acima”).....60
5.3.2. Tarefa 2 (“Olho Abaixo”).....61
5.3.3. Tarefa 3 (“Trabalho acima da cabeça”).....63
5.4. Análise Biomecânica.....63
5.4.1. Tarefa 1.....63
5.4.1.1. T1M1.....63
5.4.1.1.1. Assintomáticos.....64
5.4.1.1.2. Pacientes.....66
5.4.1.2. T1M2.....67
5.4.1.2.1. Assintomáticos.....67
5.4.1.2.2. Pacientes.....68
5.4.1.3. T2M1.....69
5.4.1.3.1. Assintomáticos.....70
5.4.1.3.2. Pacientes.....71
5.4.1.4. T2M2.....72
5.4.1.4.1. Assintomáticos.....73
5.4.1.4.2. Pacientes.....74
5.4.1.5. T3M1.....75
5.4.1.5.1. Assintomáticos.....75
5.4.1.5.2. Pacientes.....76
6. **DISCUSSÃO**.....78
7. **CONCLUSÃO**.....87

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....88

APÊNDICE A – TCLE.....96

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....100

ANEXO B – QUESTONÁRIO DE APTIDÃO FÍSICA (IPAQ).....108

ANEXO C – QUESTIONÁRIO DASH.....111

ANEXO D – ESCALA VISUAL ANALÓGICA.....113

ANEXO E – ESCALA DE BORG.....114

1 INTRODUÇÃO

O cotovelo é uma articulação complexa designada para suportar uma grande variância de forças por esforços dinâmicos. A localização e qualidade da dor no cotovelo pode geralmente localizar a lesão de uma das quatro regiões anatômicas: anterior, média, lateral ou posterior (KANE et al., 2014).

Dentre as afecções existentes neste complexo, a epicondiloalgia lateral (EL) ou *tennis elbow* é um problema comum encontrado nesta região. Existe uma grande probabilidade de que essa disfunção se desenvolverá em indivíduos com idade entre 35 e 55 anos, particularmente se tiverem um alto nível de atividade que inclui movimento repetitivo da extremidade superior. Isto inclui trabalhadores, em uma variedade de ocupações, e atletas, particularmente aqueles que jogam tênis. No entanto, um único evento, tal como a elevação de um objeto pesado ou ao desenvolver um movimento de preensão difícil, pode evoluir para uma EL (FEDORCZYK, 2011).

1.1. Definição

A EL é uma prevalente e dispendiosa desordem musculoesquelética envolvendo o tendão extensor comum originado no epicôndilo lateral. É caracterizado por microtraumas, degeneração de colágeno e proliferação angioblástica do tendão extensor (BOYER; HASTINGS, 1999; CHOURASIA et al., 2012). É uma lesão na origem no extensor radial curto do carpo e extensor comum dos dedos (BLANCHETTE; NORMAND, 2011).

Vários nomes incluindo tendinite, tendinoses e peritendinite foram utilizados para representar a condição clínica da tendinopatia, dependendo do estado do tecido do tendão em diferentes estágios da cicatrização. O tendão extensor comum se origina no epicôndilo lateral, que explica o uso dos termos clínicos epicondilite lateral, epicondilose lateral e epicondiloalgia lateral para descrever o que o leigo chama de “cotovelo de tenista”. O uso do sufixo “ite” pode ser enganoso porque assume um estado inflamatório agudo dentro do tendão lesionado. Os sufixos “ose” e “algia” indicam uma condição degenerativa ou de dor, respectivamente. Embora o termo cotovelo de tenista não revele o estado do tecido do tendão, não é também um termo apropriado

porque a maioria dos pacientes encaminhados para a terapia da mão não praticam tênis. O termo tendinopatia lateral do cotovelo engloba todos os estágios de cicatrização ou falta de cicatrização do tendão, mas a realidade desta discussão acadêmica é que nossos pacientes, a maioria dos médicos e o público em geral referem-se a esta condição como cotovelo de tenista (FEDORCZYK, 2011).

1.2. Epidemiologia

A EL é o problema mais comum no cotovelo de atletas, com incidência acima de 50% em jogadores de tênis amadores e outros esportes, que restringe o desempenho esportivo pela dor e função reduzida (ALIZADEHKHAIYAT et al., 2009; NIRSCHL; PETTRONE, 1979). Apesar da descrição clássica relacionada à prática esportiva do tênis, apenas 5 a 10% dos pacientes que apresentam a EL praticam este esporte. Sendo assim é mais comum em não atletas, principalmente na quarta e quinta décadas de vida. Afeta de 5-15% da população “trabalhadora”, é igualmente prevalente em homens e mulheres e é mais prevalente no braço dominante (BOYER; HASTINGS, 1999).

1.3. Histopatologia

A etiologia associada com mudanças degenerativas do tendão não é bem compreendida, porém é descrita extensivamente na literatura para o tendão de Aquiles, tendão patelar e tendão do extensor radial curto do carpo (SALVANETTI et al., 1997; KRAUSHAAR et al., 1999). O termo tendinose tem sido utilizado para descrever os achados histopatológicos identificados em uma lesão por uso repetitivo de um tendão. Os resultados incluem ausência de infiltrados inflamatórios, tenócitos ou hiperplasia de fibroblastos e morfologia, hiperplasia de células endoteliais, trombose microvascular, hialina, mucoides, calcificações, infiltrados fibrosos dentro do tendão e necrose celular (SALVANETTI et al., 1997).

Estudos têm demonstrado por meio da microscopia, a presença de rupturas na arquitetura normal das fibras colágenas com o crescimento de fibroblastos e tecido de granulação, sem a presença de fatores inflamatórios típicos. Essas microrrupturas são acompanhadas de cicatrização parcial e de

hiperplasia angiofibroblástica (NIRSCHL; PETTRONE, 1979; REGAN et al. 1992).

Existem quatro estágios de tendinose que podem auxiliar o terapeuta em determinar qual tipo de intervenção fornecer ao paciente. O estágio 1 é descrito como uma inflamação peritendinosa. Este estágio é o que realmente a maioria dos médicos se refere como tendinite. A crepitação é geralmente palpável sobre o tendão extensor comum. Os estágios 2, 3 e 4 referem-se à presença de degeneração angiofibroblástica, sendo o estágio 4 o mais grave. Devido à fibrose, o estágio 3 pode levar à ruptura do tendão e o estágio 4, à calcificação (NIRSCHL; KRAUSHAAR, 1999). Apesar da ausência de inflamação mediada por células, pacientes com cotovelo de tenista ainda apresentam dor, particularmente com atividade agravante. A razão para esta dor distinta em pacientes com tendinoses não é bem compreendida, o que torna o exame clínico um desafio (FEDORCZYK, 2011).

1.4. Avaliação

O exame clínico de pacientes com EL frequentemente inclui a avaliação da força de preensão e severidade da dor. Embora estes itens sejam importantes, essas medidas não fornecem informação sobre outro importante aspecto da função do membro superior que pode ser afetada pela EL (CHOURASIA et al., 2012).

A dor no aspecto lateral do cotovelo é o primeiro sintoma da EL, estendendo-se ao dorso do antebraço e incapacidade para a prática esportiva, atividades laborativas e da vida diária. Em geral, a dor surge com atividades que envolvam o movimento de extensão do cotovelo com flexão do punho ou durante a extensão resistida do punho com o cotovelo em extensão (COHEN; MOTTA, 2015). Em adição, a preensão é frequentemente comprometida e as atividades de vida diária podem ser difíceis para realizar, como por exemplo, pegar uma xícara de café pode ser bastante doloroso (BOYER; HASTINGS, 1999; CHOURASIA et al., 2012). A EL resolve naturalmente sobre um período de 1 a 2 anos em 80% a 90% dos casos (MENS et al., 1999).

1.4.1. Testes Específicos

O diagnóstico da EL é feito através da história do paciente e o exame clínico. O teste conhecido como Cozen mostra que o cotovelo do paciente é estabilizado pelo polegar do examinador, que repousa no epicôndilo lateral do paciente. Com o antebraço na posição pronada, o paciente ativamente faz uma extensão do punho com desvio radial enquanto o examinador resiste o movimento. Um resultado positivo é rápido, com dor severa na área do epicôndilo lateral do cotovelo (FEDORCZYK, 2011).

Outro teste utilizado para o diagnóstico da EL é o teste de Mills, em que o examinador realiza a palpação do epicôndilo lateral ou pontos dolorosos próximos ao epicôndilo lateral, faz a pronação do antebraço do paciente e flete completamente o punho assim como o cotovelo é gradualmente trazido até a completa extensão a partir da posição em flexão. Um sinal positivo é a exacerbação da dor sobre o epicôndilo lateral, que pode ser acompanhada por uma limitação leve na extensão do cotovelo com uma sensação elástica (FEDORCZYK, 2011).

1.4.2. Medidas de Autorrelato

Como forma de traduzir a percepção do paciente sobre diferentes domínios do conceito de saúde para um valor quantitativo, tem sido recomendada a utilização de questionários de autorrelato para avaliação em saúde (BROOK et al., 1983; BEATTIE, 2001; MACDERMID et al., 2011; SMITH et al., 2012). A integração de um instrumento para coleta de dados subjetivos ao rol de ferramentas de avaliação deve permitir ao terapeuta complementar os dados objetivos com a perspectiva do paciente sobre seu estado de saúde (CHANGULANI et al., 2008; LOPES et al., 2007). Assim, as medidas de evolução funcional de autorrelato na forma de questionários que avaliam múltiplos domínios têm sido cada vez mais utilizadas como coadjuvante aos testes de desempenho físico, visando determinar as alterações clínicas significativas de caráter relevante ao paciente (BEATTIE, 2001).

Os testes de desempenho funcional podem variar em termos de padronização e propriedades psicométricas. O *Flinn Performance screening tool* (FPST) avalia as habilidades do dia-a-dia por meio de 300 fotografias

relacionadas ao auto-cuidado, atividades em casa e no trabalho (FESS et al., 2011).

Existem também os testes de desempenho relativos à destreza e coordenação, baseados nos diferentes níveis de dificuldade (ELUI; FONSECA, 2005; YANCOSEK; HOWELL, 2009; FESS et al., 2011). São alguns:

- *Jebsen Taylor Hand Function Test*: é barato e fácil de administrar. Consiste na avaliação do tempo em segundos para realizar 7 subitens: escrita, virar cartas, pegar pequenos objetos, simular alimentação, pegar objetos grandes leves e pesados e empilhar;
- Teste Minnesota de manipulação que inclui 5 atividades: colocar, virar, deslocar, virar e colocar com uma e duas mãos;
- Teste de destreza manual da *Caixa e Blocos*: avalia destreza e resistência;
- *Purdue Pegboard test*: possui pequenos pinos para teste unilateral e bilateral das mãos;
- Testes de *Crawford e O'Connor*: envolvem destreza com o uso de ferramentas;
- Testes de simulação do trabalho como *Valpar* ou o *Baltimore* que possuem módulos estáticos e dinâmicos para simulação dos tipos de preensão e resistência de algumas ferramentas em gestos dos trabalhos;
- Teste de destreza funcional (SARTORIO et al., 2013);
- Teste Funcional de Membro Superior Elui, que possibilita medições de aprendizagem motora e da agilidade na execução de atividades cotidianas (ELUI et al., 2014).

Os questionários de autorrelato tem sido usados cada vez mais como medida da evolução dos pacientes na prática clínica em adição aos instrumentos de medida clínica e possuem questões padronizadas em uma série de formatos para obter informações dos pacientes em diversos domínios como sintomas, função, percepção da saúde, satisfação e qualidade de vida

(BEATTIE, 2001; COENEN et al., 2013). Podem ser divididos em duas categorias: genéricos e específicos. Os instrumentos genéricos avaliam a qualidade de vida e funcionalidade em um largo espectro de indivíduos, com diferentes doenças e condições de saúde como, por exemplo, o *Medical Outcomes Study 36 Item Short Form Health Survey* - SF-36. São amplamente utilizados em estudos populacionais. Já os instrumentos específicos são voltados a um segmento corporal, articulação ou doença específica. São mais utilizados em estudos clínicos com o intuito de avaliar o impacto de determinadas intervenções terapêuticas (WARE; SHERBOURNE, 1992; HUDAK; AMADIO; BOMBARDIER, 1996; TESTA; SIMONSON, 1996; BEATTIE, 2001; RALLON; CHEN, 2008; POOLE, 2011; MACDERMID, 2011).

Para a avaliação das desordens isoladas ou associadas da mão e membro superior foram desenvolvidos diversos questionários. O questionário DASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*) foi desenvolvido em um esforço multidisciplinar, baseado em questionários previamente testados e é clinicamente útil para análise do membro superior em relação à função (COENEN et al., 2014). É um questionário de incapacidades com 30 itens relacionados às atividades da vida diária, profissional e lazer. Avalia sintomas e função física, com cinco opções de resposta em cada item, totalizando 100 pontos. Quanto maior o valor, maior a disfunção (BEATON et al., 2001; CHANGULANI et al., 2008). Uma versão resumida denominada *Quick-DASH* foi posteriormente validada (GUMMESSON et al., 2006). O *Upper Limb Functional Index* (ULFI) foi desenvolvido e validado para análise do status funcional do membro superior, como uma ferramenta de fácil e rápida aplicabilidade clínica relacionada à participação do indivíduo nas atividades (GABEL et al., 2006). O questionário *Michigan Outcome Questionnaire* avalia dor, função, atividades do dia-a-dia, trabalho, satisfação e estética para mãos direita e esquerda e possui excelentes propriedades psicométricas (CHUNG et al., 1998). O *Patient Rated Wrist Evaluation* (PRWE) foi desenvolvido para avaliação do punho (MACDERMID; TOTTENHAM, 2004).

Instrumentos que avaliam limitação da atividade e participação ainda precisam ser analisados quanto às propriedades psicométricas como confiabilidade e validade antes de serem aplicados na prática clínica (VAN DE

VEN-STEVENS et al., 2009).

Alguns destes testes de desempenho e questionários já foram validados para a população brasileira como o *Jebsen Taylor* (FERREIRO; SANTOS; CONFORTO, 2010). O questionário DASH é validado para diversos países, inclusive o Brasil (ORFALE et al., 2005). O questionário Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) para a Síndrome do Túnel do Carpo (STC) já foi traduzido e validado para o Brasil (CAMPOS et al., 2003), assim como o *Michigan Hand Outcomes Questionnaire* (RIBEIRO et al., 2011), o PRWE (*Patient Rated Wrist Evaluation*) (RODRIGUES et al., 2015) e o SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*) (MARTINS et al., 2010).

As escalas de autorrelato podem também ser influenciadas pela linguagem, cultura, diminuição cognitiva, depressão, resposta afetiva à doença, educação, fatores ambientais e pessoais. Segundo a literatura, existem questionários específicos para a articulação do cotovelo que são utilizados para complementar o exame físico da EL. O *ASES* (*American Shoulder and Elbow Surgeons) Elbow Outcome Score* foi desenvolvido em 1999 para medir a função do cotovelo independentemente do diagnóstico. O *Broberg and Morrey Elbow Scale* foi introduzido em 1986 o qual inclui uma avaliação médica (flexão, pronação e supinação do antebraço), força, estabilidade e avaliação da dor. O *Mayo Clinic Performance Index for the Elbow* foi desenvolvido em 1992 para avaliar resultados após artroplastia total do cotovelo, enquanto que o *Hospital for Special Surgery (HSS) Assessment Scale*, desenvolvido em 1980, analisa dados pré-operatórios e pós-operatórios para pacientes que foram submetidos a uma artroplastia total do cotovelo. O *Liverpool Elbow Score*, desenvolvido em 2004, avalia desordens gerais do cotovelo. O *Timmerman-Andrews Elbow Score*, desenvolvido em 1994, avalia dor pós-traumática do cotovelo e rigidez articular (SMITH et al., 2012).

Para avaliação do membro superior tem sido desenvolvido testes funcionais e de desempenho apenas para o ombro, incluindo o *Simple Shoulder Endurance Test* (HUGHES et al., 1999), o *Functional Shoulder Elevation Test* (HOLLINSHEAD et al., 2000) e *Function-related tests* (YANG e LIN, 2006). O Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro

e Braço - FIT-HaNSA (*Functional Impairment Test-Hand, and Neck/Shoulder/Arm*) foi desenvolvido para avaliar a resistência durante tarefas que representam diferentes aspectos das funções motoras grossas da extremidade superior, como alcançar e pegar objetos em diferentes alturas, trabalho sustentado acima da cabeça (KUMTA et al., 2012).

Dentre as classificações existentes para a avaliação do membro superior, a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) é o padrão mais aceito internacionalmente e foi introduzido, em 2001, pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (FINGER et al., 2006; RIMMER, 2006; STREINER et al., 2002; STUCKI et al., 2002; STUCKI et al., 2007; STUCKI et al., 2003). É uma classificação de saúde e domínios relacionados à saúde. Como um modelo conceitual é um modelo biopsicossocial que reconhece a interação entre diferentes aspectos de saúde, atributos individuais e seu ambiente. Como uma linguagem, nos permite classificar os domínios de saúde do corpo, individual e perspectivas sociais por meio de duas listas: uma lista das funções do corpo e estrutura, e outra lista de domínios de atividade e participação. O Teste FIT-HaNSA está classificado no domínio atividade, que tem por definição, o desempenho de uma tarefa ou ação por um indivíduo. As limitações da atividade são as dificuldades que um indivíduo pode ter ao desempenhar as atividades. Segundo a CIF, o desempenho de uma tarefa ou ação por um indivíduo está inserido nos domínios de atividade e participação. Isto é importante para notar que essas palavras são usadas de uma maneira diferente que em alguns outros contextos de reabilitação. Na CIF, o qualificador de desempenho descreve o que um indivíduo faz em seu ambiente atual, e a capacidade descreve a habilidade do indivíduo executar uma tarefa ou uma ação. Reciprocamente, em outros contextos de reabilitação, muitas vezes pensamos sobre o desempenho como sendo um teste que é baseado no desempenho e a capacidade ser um tipo específico de teste que foca na capacidade máxima em alguns aspectos da função física (MACDERMID, 2014).

1.5. Teste FIT-HaNSA

O Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA consiste de três tarefas que simulam atividades repetitivas de elevação do membro superior com carga e sustentadas no trabalho.

Entre cada tarefa são fornecidos 30 segundos de descanso, que é o tempo utilizado para reajustar as prateleiras. Cada tarefa é realizada por, no máximo, 300 segundos ou quando o voluntário utilizar os critérios de parada do teste, que são: quando o voluntário interromper o teste por dor extrema ou fadiga; quando o avaliador perceber que o voluntário substitui usando movimentos do tronco e não pode corrigir com *feedback* durante 5 repetições sucessivas ou se forem incapazes de completar 1 repetição do movimento dentro de 2 batidas do metrônomo (por 5 repetições sucessivas). Cada tarefa é realizada apenas uma vez, e a pontuação total é calculada pela média do tempo das 3 tarefas. Um cronômetro é utilizado para marcar o tempo da realização de cada tarefa.

Na primeira tarefa (figura 1), uma prateleira é colocada ao nível da cintura e uma segunda 25 cm acima desta; 3 recipientes de 1 kg são colocados a 10 cm um do outro na prateleira mais baixa. Usando o braço comprometido, o voluntário deve elevar os 3 recipientes, um de cada vez, a partir de uma prateleira à outra, numa velocidade de 60 batidas/minuto, controlado por um metrônomo, que é um relógio que mede o tempo musical produzindo pulsos de duração regular. Neste estudo foi utilizado um metrônomo digital.

Figura 1. Tarefa 1 (“Cintura Acima”) (Arquivo Pessoal)

Na segunda tarefa (figura 2), uma prateleira é colocada ao nível dos olhos e uma segunda posicionada 25 cm abaixo desta. Os voluntários são novamente instruídos a utilizar seu braço afetado para elevar os 3 recipientes de uma prateleira a outra em uma velocidade de 60 batidas/minuto. O mesmo protocolo de “parada” é utilizado nesta tarefa.

Figura 2. Tarefa 2 (“Olho Abaixo”) (Arquivo Pessoal)

Na terceira tarefa (figura 3), uma prateleira é colocada ao nível dos olhos com uma placa acoplável fixada na mesma, perpendicular à prateleira, projetada em direção aos voluntários. Os mesmos são instruídos a usar ambos os braços para apertar e desapertar parafusos repetidamente utilizando um padrão específico, que é: o parafuso que estará no nível 1 (topo) moverá para o nível 2 (meio); o parafuso do nível 3 (inferior) moverá para o nível 2 e o parafuso do nível 2 moverá para o nível 3. O mesmo protocolo de instrução é usado para esta tarefa. Caso algum parafuso caia no chão, o voluntário será instruído a manter a posição de elevação dos braços enquanto o avaliador disponibilizará novo parafuso. Esta terceira tarefa representa atividade sustentada acima da cabeça.

Figura 3. Tarefa 3 (“Trabalho Acima da Cabeça”) (Arquivo Pessoal)

1.6. Avaliação das Propriedades Psicométricas

Para avaliar as propriedades psicométricas de um teste, a validade e a confiabilidade são requisitos essenciais.

1.6.1. Validade

A validade se refere ao grau em que um instrumento realmente mede a variável que se pretende medir. Em outras palavras, um instrumento é válido na extensão em que mede aquilo que se propõe medir. A validade é um critério de significância de um instrumento de medidas com diferentes tipos de evidências: validade aparente, validade de conteúdo, validade de critério e validade de construto. Cabe ressaltar a validade de construto, pois foi o tipo utilizado neste estudo. Ela se refere ao grau em que um instrumento de medidas se relacione consistentemente com outras medições assemelhadas derivadas da mesma teoria e conceitos que estão sendo medidos (VET et al., 2011).

1.6.2. Confiabilidade

A confiabilidade de um instrumento é sua coerência, determinada por meio da constância de resultados. Em outras palavras, a confiabilidade de uma medida é a confiança que a mesma inspira, refere-se à consistência ou estabilidade de uma medida, e pode ser determinada mediante diversas técnicas e procedimentos, sendo a confiabilidade teste reteste uma das mais utilizadas. A confiabilidade teste reteste é aplicada duas vezes a um mesmo grupo de pessoas depois de um período de tempo entre as

aplicações. Se a correlação entre os resultados das duas aplicações for fortemente positiva, o instrumento pode ser considerado confiável (VET et al., 2011).

1.7. Estratégias Biomecânicas

Além dos questionários e testes de desempenho, outra forma de se avaliar a função do membro superior é por meio da avaliação das estratégias biomecânicas. Conhecer o controle da ação significa compreender o resultado motor do sistema nervoso para os sistemas efetores do organismo, ou sistema musculoesquelético. A grande quantidade de músculos e articulações precisa ser controlada durante a execução do movimento coordenado e funcional (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2002). Para se avaliar este controle, ferramentas como a eletromiografia (KAMEN, 2014), eletrogoniometria (HANSSON et al., 2004) e a análise cinemática têm sido amplamente utilizadas (ROBERTSON e CALDWELL, 2014). Em 2005, Ervilha et al. demostraram, por meio da utilização destas ferramentas, mudanças nas estratégias biomecânicas do membro superior para realizar o mesmo movimento com e sem presença de dor.

A análise cinemática também pode ser realizada de forma tridimensional por meio de *softwares* que utilizam câmeras infravermelhas e marcadores reflexivos. Um estudo utilizou este sistema para avaliar a cinemática do membro superior durante a tarefa de agarrar um objeto cilíndrico sobre uma mesa com e sem obstáculos de diferentes alturas. Foi observado que durante a ultrapassagem dos obstáculos houve maior flexibilidade angular, sugerindo variação na sinergia das articulações (JACQUIER-BRET et al., 2009). Da mesma forma, Vandenberghe et al. (2010) utilizaram a análise tridimensional a fim de verificar a influência da altura e do comprimento durante uma atividade de alcance. Neste estudo, os autores também associaram a análise eletromiográfica, e observaram um aumento da atividade muscular dos músculos flexores do ombro previamente ao aumento da atividade dos músculos extensores do cotovelo. Os achados deste trabalho descrevem diferentes estratégias de controle motor e sugerem que a variação de comprimento durante uma atividade de alcance influencia principalmente a

cinemática do ombro, enquanto a variação da altura influencia tanto a articulação do ombro como do cotovelo.

2 JUSTIFICATIVA

Devido à falta de testes funcionais e de desempenho que avaliem a articulação do cotovelo, particularmente pacientes portadores de epicondiloalgia lateral, há necessidade de desenvolver ferramentas de avaliação que sejam válidas e confiáveis para esta população.

Além disso, diversos estudos têm sido realizados no campo da biomecânica com o intuito de avaliar e descrever estratégias biomecânicas. No entanto, a maioria dos trabalhos reproduz movimentos articulares similares aos utilizados durante a execução de movimentos funcionais, o que demonstra uma carência de trabalhos que avaliem de fato os movimentos realizados na vida diária.

3 OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo deste estudo foi avaliar a confiabilidade teste reteste e a consistência interna, a validade de construto do teste de desempenho Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA em pacientes com EL do cotovelo, bem como avaliar as estratégias biomecânicas utilizadas pelo membro superior durante a execução deste teste.

Objetivos Específicos

Este estudo teve como objetivos específicos:

- Desenvolver uma versão brasileira do dispositivo denominado Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA-Br;
- Aplicar o protocolo do teste em indivíduos assintomáticos e em pacientes com EL do cotovelo visando testar sua confiabilidade teste reteste e sua consistência interna;
- Aplicar o protocolo do dispositivo em pacientes com EL visando testar sua validade de construto, avaliando as seguintes hipóteses: haverá correlação moderada a forte do score do dispositivo e a dor e que haverá moderada correlação entre a força de preensão e um questionário de disfunção do membro superior e o *score* do dispositivo;
- Avaliar e descrever a ativação muscular por meio da atividade eletromiográfica dos músculos trapézio descendente, trapézio transversal, trapézio ascendente, serrátil anterior, deltóide anterior, deltóide médio, deltóide posterior, peitoral maior, bíceps braquial, tríceps braquial, extensor radial do carpo, extensor ulnar do carpo, flexor ulnar do carpo e flexor superficial dos dedos durante a execução do teste;
- Avaliar e descrever a cinemática das articulações do ombro, cotovelo e punho durante a execução do teste.

4 METODOLOGIA

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP – USP) e foi aprovado em 19/02/2015, de acordo com o parecer nº 978.988 (ANEXO A). Todos os sujeitos que participaram do estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A).

4.1. Local

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LaBioCom – EEFERP – USP), em parceria com o Laboratório de Pesquisa Clínica da Mão e Membro Superior da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LabMão – FMRP – USP), ambos vinculados ao Programa de Pós- Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional.

4.2. Cálculo Amostral

O cálculo amostral foi realizado por meio do software GraphPad StatMate®, utilizando-se o desvio padrão de dados obtidos na variável tempo, em segundos, do estudo de Kumta et al. (2012), no qual foi avaliada a confiabilidade e a validade convergente do teste FIT-HaNSA em pacientes com desordens no ombro.

4.3. Delineamento do Estudo

O estudo foi constituído por 3 fases, que foram:

- **Fase 1:** Desenvolvimento do protótipo do dispositivo do teste FIT-HaNSA-Br (versão brasileira) e aplicação do protocolo de avaliação.

- **Fase 2:** Análise das propriedades de medida.

- Validade: Avaliação da validade de construto do FIT-HaNSA-Br em pacientes com EL no cotovelo.

- Confiabilidade: foram analisadas a confiabilidade teste reteste e a consistência interna.

- **Fase 3:** Análise biomecânica dos padrões de movimento durante o teste.

4.4. Sujeitos

Foram recrutados 20 pacientes que apresentassem EL do cotovelo e 10 voluntários com ausência de sintomas para o cotovelo para fazer parte do grupo assintomático, de ambos os sexos, independentemente da dominância, de qualquer faixa etária, etnia e classe social (OLDFIELD, 1971). Os pacientes foram recrutados por meio de um convite verbal no Ambulatório de Membro Superior do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto e na Clínica de Fisioterapia do Hospital São Francisco.

Critérios de inclusão para os sintomáticos: Os voluntários sintomáticos deveriam apresentar dor leve à moderada no cotovelo, há pelo menos três semanas, estando ou não em tratamento fisioterapêutico e ter entre 18 e 59 anos de idade.

Critérios de exclusão para os sintomáticos: Aqueles que apresentassem com dor aguda/intensa que impossibilitasse a realização do teste, amplitude de movimento (ADM) restrita do cotovelo, ombro, punho e dedos que impedissem a realização do teste, bem como indivíduos com algum déficit cognitivo diagnosticado.

Critérios de inclusão para os assintomáticos: Ter idade entre 18 e 59 anos e não apresentar dor no membro superior que impossibilitasse a realização do teste.

Critérios de exclusão para os assintomáticos: indivíduos com dor no membro superior que impossibilitasse a realização do teste e com algum déficit cognitivo diagnosticado.

Dos 30 voluntários recrutados, 5 pacientes e 5 assintomáticos foram usados para testar a confiabilidade teste reteste seguindo o estudo de MacDermid (2007) e 20 pacientes participaram da fase de validação.

Foram calculados o Índice de Massa Corporal (IMC) e o nível de aptidão física através do Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ, versão 6 – (PARDINI, 2001) (ANEXO B) para cada sujeito. Além disso, foi aplicado o questionário DASH (ORFALE et al., 2005) (ANEXO C) de autorrelato de incapacidade do membro superior e avaliação da média da força de preensão palmar livre de dor utilizando-se o dinamômetro Jamar® por meio de 3 medidas consecutivas (SHECHTMAN; GESTEWITZ; KIMBLE, 2005) (figura 4). O dinamômetro Jamar® tem sido descrito na literatura internacional como o mais eficiente na mensuração da força de preensão palmar. Desenvolvido por Bechtol, o aparelho hidráulico tem sido considerado o instrumento mais aceito para avaliar a força de preensão palmar desde 1954, por ser relativamente simples e fornecer leitura rápida e direta, medindo a força por meio de um sistema hidráulico fechado (MOREIRA et al., 2003).

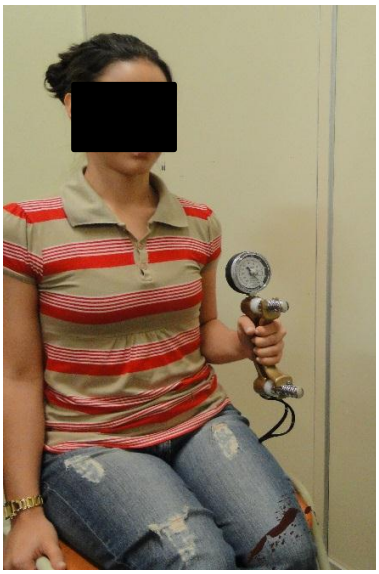


Figura 4. Instrumento Jamar® e a posição testada (Arquivo Pessoal)

4.5. Teste FIT-HaNSA

Para a realização deste estudo foi desenvolvida uma versão brasileira do original JobSim® - Dynamic Lifting System (figura 5), dispositivo utilizado para

a execução do Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço (FIT-HaNSA) (MACDERMID et al., 2007).

O projeto do desenvolvimento do dispositivo foi realizado por um engenheiro civil (CREA-5061850674) e executado por um serralheiro/soldador. A estrutura do dispositivo foi confeccionada em ferro e madeira (figura 6).

Figura 5. Versão original do dispositivo FIT-HaNSA (JobSim® - Dynamic Lifting System) (http://www.jtechmedical.com/JobSim/jobsim-system)

Figura 6. Versão brasileira do dispositivo FIT-HaNSA-Br (Arquivo Pessoal)

Para que fosse possível desenvolver a versão brasileira do dispositivo do teste FIT-HaNSA, uma série de análises foi projetada a fim de verificar a possibilidade de sua confecção. Foram apresentadas as ideias iniciais a um engenheiro civil, que posteriormente, idealizou no *Software Archicad*® para analisar a viabilidade de sua execução. Para montar a estrutura do dispositivo, foram necessários os seguintes materiais: 2 unidades de trilho de alumínio reguláveis (200cm) (figura 7), 4 suportes de alumínio reguláveis (26X3,8X2,5 cm) e 2 prateleiras de madeira (60X30X1,5 cm) (figura 8). Os trilhos foram fixados em uma estrutura de ferro que promove estabilidade e impossibilita o movimento indesejado e os suportes de alumínio parafusados nas prateleiras para permitir o deslizamento nos trilhos e, dessa forma, possibilitar o ajuste em diferentes alturas. Foi feita uma pintura do dispositivo na cor preta e fosca para impedir o reflexo do mesmo nas câmeras infravermelhas dispostas no laboratório em que o teste seria realizado.

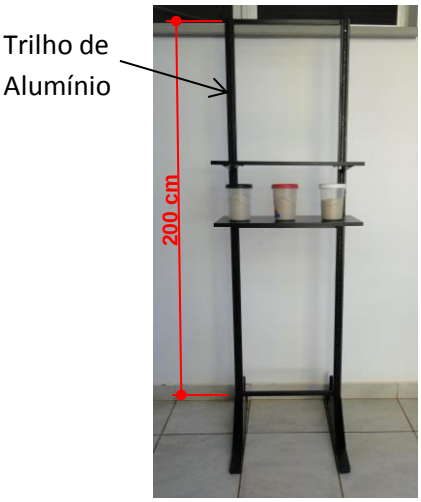


Figura 7. Descrição dos materiais utilizados (Vista Anterior) (Arquivo Pessoal)

Figura 8. Descrição dos materiais utilizados (Vista Lateral) (Arquivo Pessoal)

As tarefas realizadas no teste FIT-HaNSA-Br já foram descritas anteriormente e os voluntários assintomáticos foram instruídos a utilizar seu braço dominante para executar as tarefas. Já os pacientes foram instruídos a usar o membro afetado.

4.6. Dor e Percepção de Esforço

Além da realização do protocolo do teste FIT-HaNSA-Br houve uma avaliação da dor e percepção de esforço dos participantes antes e depois da execução do teste. Para avaliar a dor foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) (BOONSTRA et al., 2008) (ANEXO D) e para percepção de esforço a Escala de Borg (BORG; NOBLE, 1974) (ANEXO E). O algômetro digital (Kratos®) (figura 9) também foi utilizado para medir a dor por pressão em kgf, ou seja, o quanto de pressão foi suficiente para provocar a dor tanto antes quanto após o teste. Neste instrumento há uma ponta redonda de 1 cm de diâmetro que foi colocada no ponto testado (figura 10). Aplica-se pressão direta até iniciar a dor. A cada segundo é aplicado 1kgf.

Figura 9. Algômetro (Kratos® Equipamentos Industriais LTDA) (Arquivo Pessoal)

Figura 10. Posição do algômetro no ponto testado (Arquivo Pessoal)

4.7. Análise Cinemática e Eletromiografia

Para a análise cinemática e eletromiográfica os voluntários foram encaminhados ao Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LaBioCom – EEFERP – USP).

Para a coleta dos dados da eletromiografia (EMG) foi utilizado o equipamento da marca Delsys® (Trigno® Wireless Systems), com 16 canais, sensores com o desenho de barras paralelas fixas (figura 11) e frequência de amostragem de 2000 Hz para cada canal.

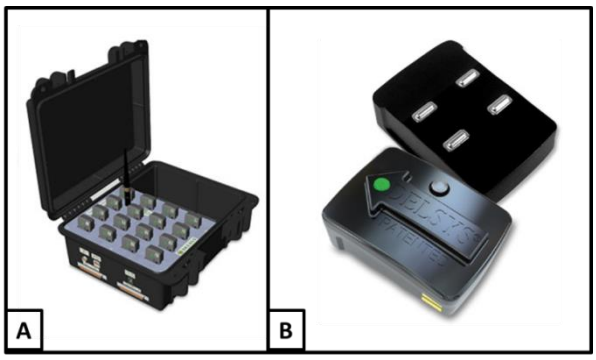


Figura 11. Equipamento utilizado para o registro dos dados eletromiográficos.
A= caixa portátil de armazenamento dos sensores; B= sensor com desenho de barras

A preparação da pele anterior ao teste foi realizada de acordo com as recomendações do Projeto SENIAM (HERMENS et al., 2000), ou seja, por tricotomia e limpeza local com álcool. Os sensores foram fixados na pele dos voluntários por meio de uma fita dupla-face fornecidos pelo próprio fabricante do equipamento (figura 12) e posicionados de forma que as barras paralelas ficassem alinhadas de forma perpendicular às fibras musculares, segundo recomendação de De Luca (1997).

Figura 12. Fita dupla-face para fixar os sensores na pele dos voluntários.

O posicionamento dos sensores nos músculos trapézio descendente (TD), trapézio transversal (TT), trapézio ascendente (TA), deltoide anterior (DA), deltoide médio (DM), deltoide posterior (DP), bíceps braquial (BCP) e tríceps braquial (TCP) (cabeça longa) foi realizado de acordo com o Projeto SENIAM (HERMENS et al., 2000). No entanto, os sensores localizados no músculo peitoral maior (PM), serrátil anterior (SA), extensor radial longo e curto do carpo (ERC), extensor ulnar do carpo (EUC), flexor ulnar do carpo (FUC) e flexor superficial dos dedos (FSD) foram posicionados segundo *Anatomical Guide for the Electromyographer* (PEROTTO, 2011). Existem outros músculos atuantes nos movimentos de flexão e extensão do punho, no entanto, os músculos selecionados para a avaliação com EMG de superfície se encontram mais superficiais do ponto de vista do planto transversal do antebraço (PEROTTO, 2011). O posicionamento de todos os sensores se encontra ilustrado na Figura 13.

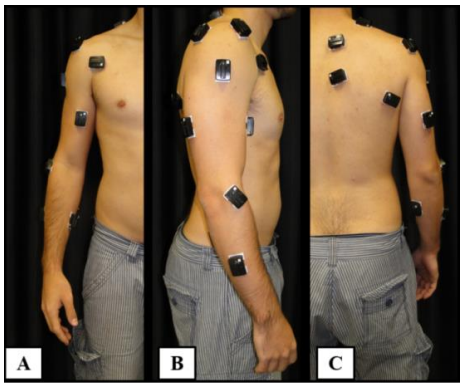


Figura 13. Posicionamento dos sensores. A= vista anterior; B= vista lateral; C= vista posterior.

Os dados da análise cinemática foram coletados a 200Hz por meio de um software para análise de imagens 3D (Nexus, Vicon Motion Systems Ltda®) composto por 8 câmeras infravermelho, que captam o movimento por meio do rastreamento de 9 marcadores reflexivos passivos, os quais foram fixados na pele por fita dupla-face (figura 14).

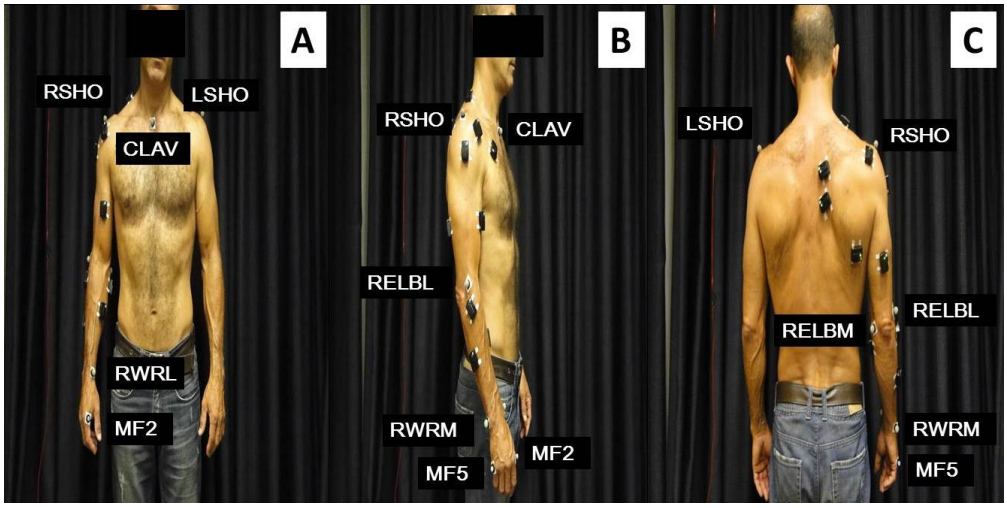


Figura 14. Posicionamento dos marcadores reflexivos. A= vista anterior; B= vista lateral; C= vista posterior.

O protocolo de posicionamento dos marcadores foi definido a partir de um estudo piloto prévio e a localização dos marcadores em tronco, ombro e cotovelo foi baseada em um utilizado Murgia et al. (2010), enquanto a localização no punho foi adaptada de Carpinella (2006). A descrição das referências anatômicas utilizadas para o posicionamento dos marcadores se encontram descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Referências anatômicas utilizadas para o posicionamento dos marcadores.

Nome	Descrição
CLAV	Imediatamente abaixo da incisura jugular do esterno
LSHO	Articulação acrômio-clavicular esquerda
RSHO	Articulação acrômio-clavicular direita
RELBL	Epicôndilo lateral
RELBM	Epicôndilo medial
RWRM	Linha média do antebraço na direção do processo estiloide da ulna
RWRL	Linha média do antebraço na direção do processo estiloide do rádio
MF2	Linha média da face radial do 2º dedo sobre articulação metacarpofalangeana
MF5	Linha média da face ulnar do 5º dedo sobre articulação metacarpofalangeana

Para garantir o adequado rastreamento dos marcadores durante a execução do movimento, as câmeras do sistema de captação foram dispostas ao redor de todo o campo de coleta, na parte superior das paredes (figura 15). Dessa forma, todos os marcadores puderam ser rastreados independentemente dos utensílios utilizados para a execução do teste funcional dinâmico do membro superior, ou da mudança do posicionamento do mesmo nos diferentes planos de movimentos, durante a tarefa a ser analisada.

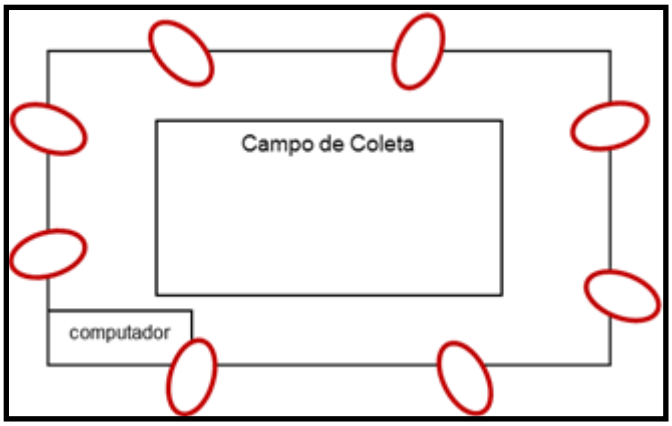


Figura 15. Esquema ilustrativo referente ao posicionamento das câmeras infravermelho na parte superior das paredes no espaço do laboratório onde foram realizadas as coletas.

A partir da análise cinemática foram obtidas as ADMs articular de flexão/extensão do ombro (FEO), abdução/adução do ombro (AAO), rotação interna/externa do ombro (RIREO), flexão/extensão do cotovelo (FEC), pronação/supinação do cotovelo (PSC), flexão/extensão do punho (FEP) e desvio ulnar/radial do punho (DUDRP).

4.8. Processamento dos Sinais

O sistema *Trigno® Wireless* permite uma integração com o *Vicon Motion Capture System®*, de forma que tanto os dados eletromiográficos como os dados cinemáticos puderam ser adquiridos de forma sincronizada e simultânea por meio do *Vicon Nexus Software®*. Após um pré-processamento realizado neste mesmo *software* para adequar o formato dos dados exportados, o processamento dos sinais foi realizado off-line em programas personalizados no *software Matlab®* (The MathWorks, Inc.).

Para que fosse possível realizar o processamento dos sinais, as tarefas 1, 2 e 3 do Teste FIT-HaNSA-Br foram subdivididas nos seguintes movimentos:

- **Tarefa 1 ("Cintura Acima")**
  - **Movimento 1: Elevação com carga – T1M1**

    Início: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para cima (figura 16);

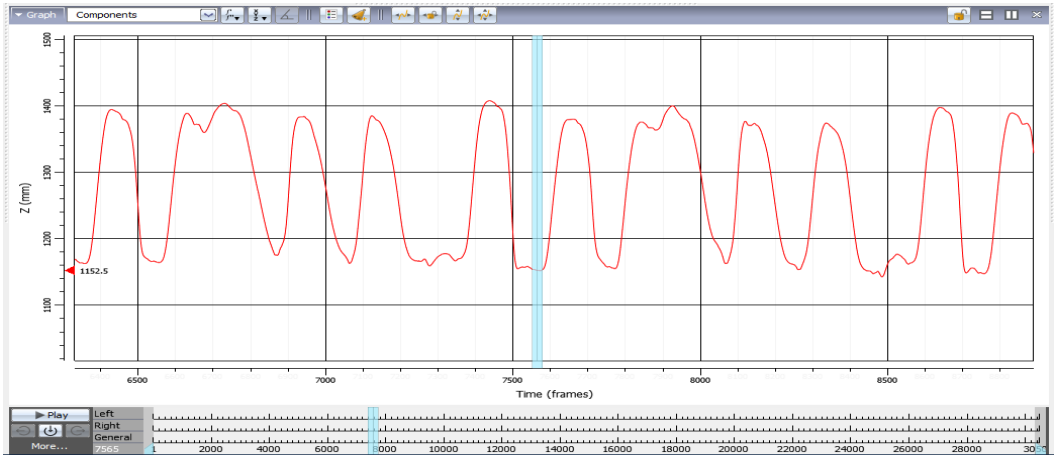


Figura 16. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T1M1. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

Fim: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para baixo (figura 17).

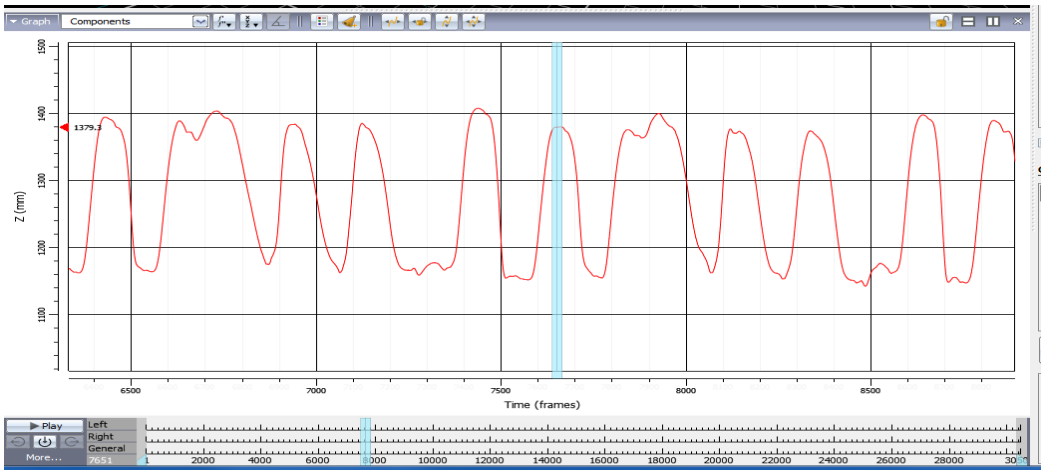


Figura 17. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T1M1. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

- **Movimento 2: Descida sem carga – T1M2**

  Início: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para baixo (figura 18);

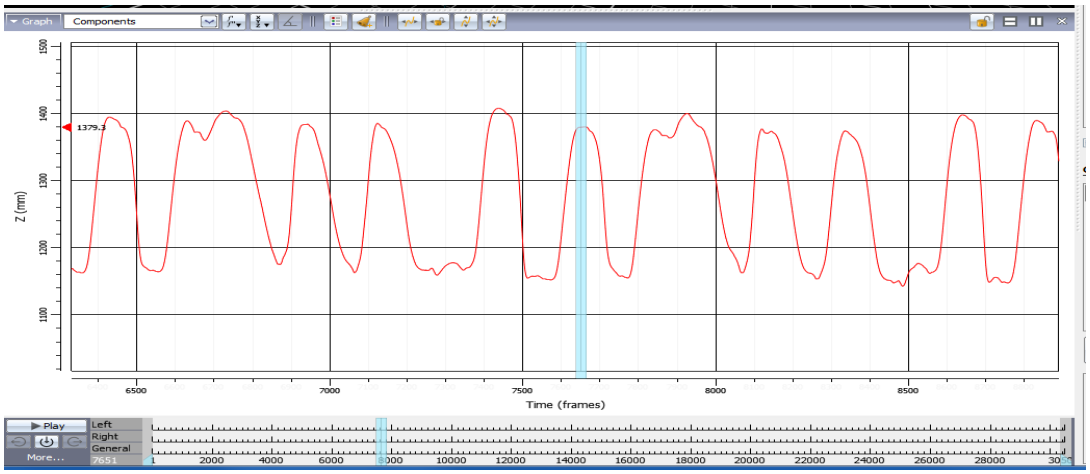


Figura 18. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T1M2. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

Fim: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para cima (figura 19).

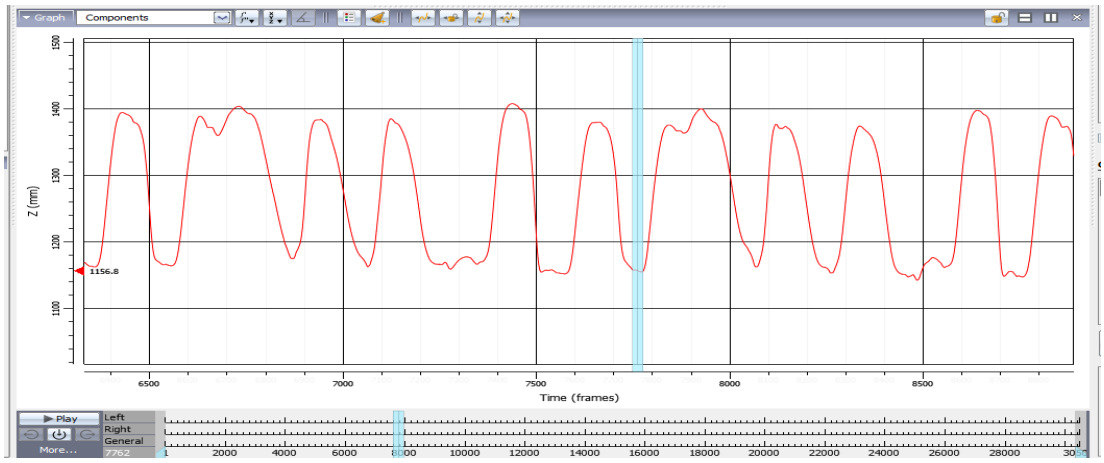


Figura 19. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T1M2. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

- **Tarefa 2 ("Olho Abaixo")**
  - **Movimento 1: Elevação com carga – T2M1**

    Início: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para cima (figura 20);

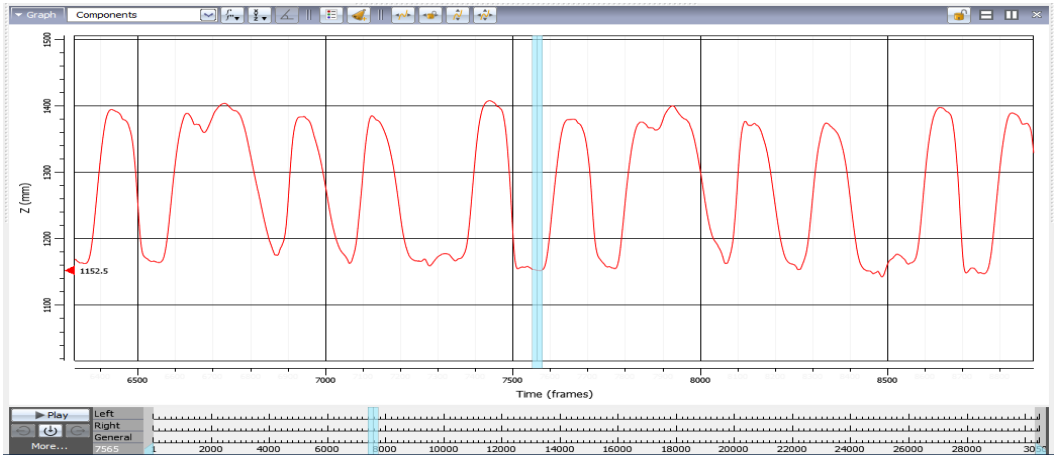


Figura 20. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T2M1. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

Fim: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para baixo (figura 21).

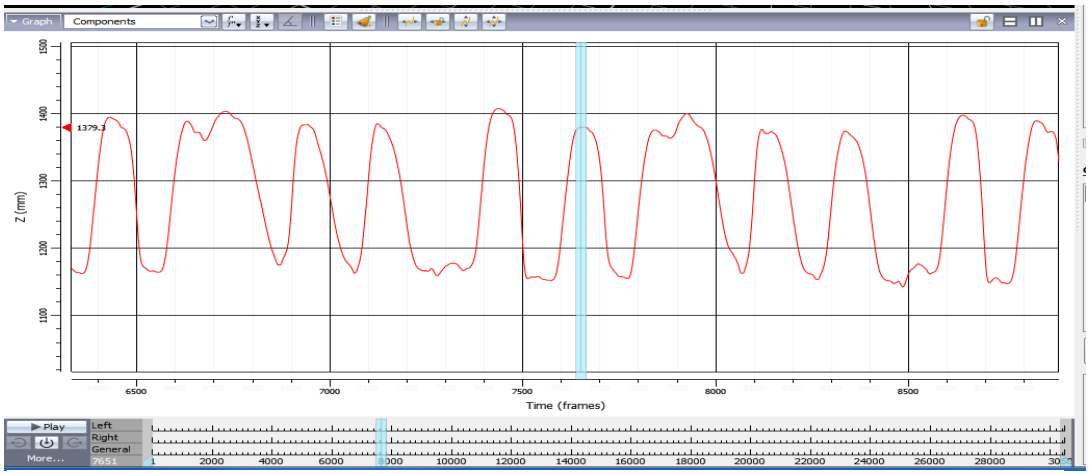


Figura 21. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T2M1. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

- **Movimento 2: Descida sem carga – T2M2**

  Início: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para baixo (figura 22);

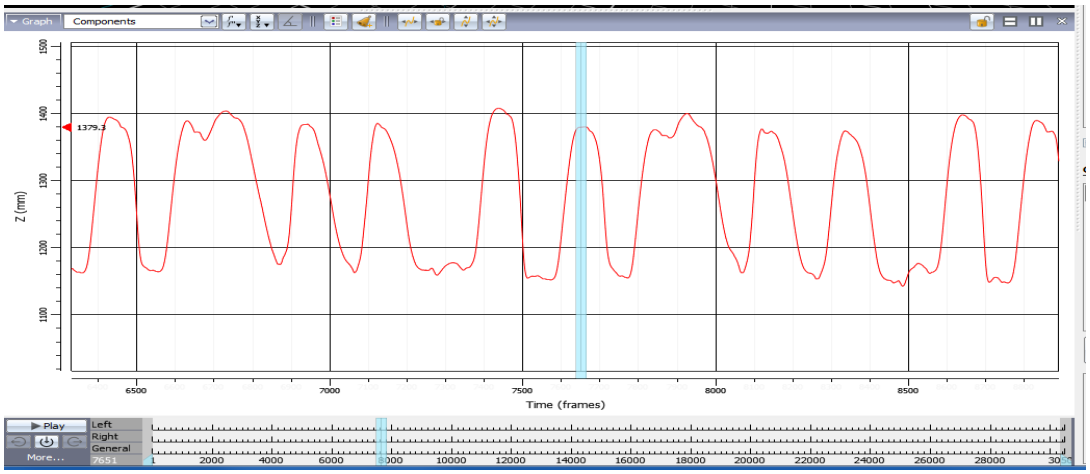


Figura 22. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do início da T2M2. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

Fim: momento em que o marcador do punho (PWRL) inverte a direção no sentido vertical (eixo Z), se deslocando para cima (figura 23).

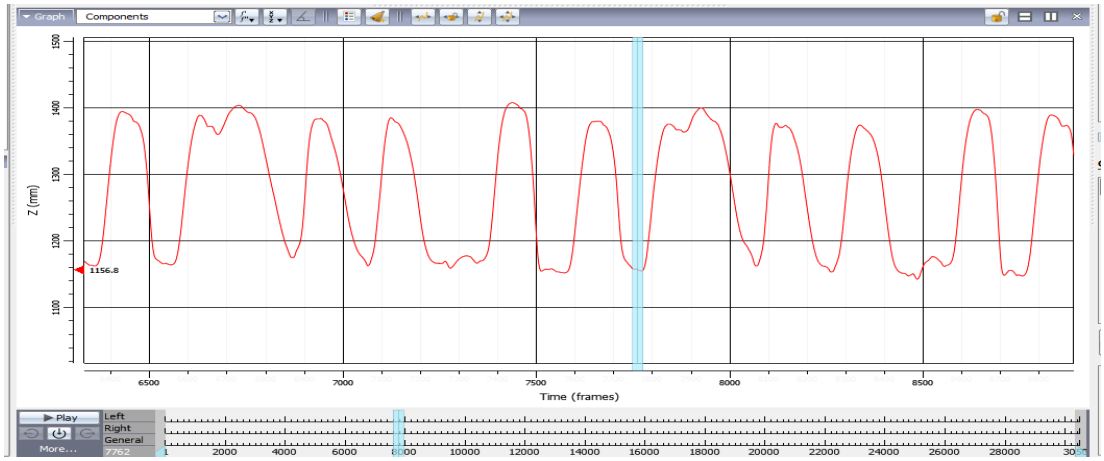


Figura 23. Ilustração do gráfico utilizado para a determinação do fim da T2M2. A linha azul que atravessa o eixo corresponde ao quadro em que ocorre a inversão da direção. Gráfico correspondente ao marcador PWRL.

- **Tarefa 3 ("Trabalho Acima da Cabeça")**
  - **Movimento 1: Parafusos – T3M1**

    Recorte de um ciclo completo (3 parafusos) se deslocando para baixo (100 quadros para frente e 100 quadros para traz).

Como se trata de uma tarefa dinâmica e que pode ter um tempo máximo de 300 segundos foi estipulado analisar a metade do número de quadros de cada movimento para cada voluntário a fim de minimizar o efeito "aprendizado"

do início da tarefa e o efeito “fadiga” do fim da mesma. Para isso, dividiu-se o movimento de cada tarefa ao meio e por meio de uma margem de 100 quadros à frente e 100 quadros para traz foi escolhido analisar o movimento do segundo recipiente, pois este facilitaria a análise por não encobrir nenhum marcador reflexivo, já que os movimentos do primeiro e terceiro recipientes, por apresentarem movimentos de adução horizontal e abdução respectivamente, poderiam dificultar o rastreamento do marcador e, consequentemente, a análise.

Para o cálculo da integral do envoltório linear (iEMG) o tratamento do sinal bruto foi realizado por meio da aplicação de um filtro *Butterworth* de 4ª ordem de passa-banda de 10 a 500 Hz. Em seguida, foi realizado um novo processamento por meio da retificação do sinal e uma nova filtragem de passa-baixa de 15 Hz. Para possibilitar a comparação entre os diferentes sujeitos e músculos os dados foram normalizados pelo pico da EMG de cada músculo (ERVILHA et al,1998).

Para análise cinemática, os dados foram filtrados por meio da aplicação de um filtro *Butterworth* de 4ª ordem e frequência de corte de 5Hz. Posteriormente, foram construídos sistemas de coordenadas locais do tronco, braço, antebraço e mão a partir dos 9 marcadores pré-definidos e seguindo as recomendações da Sociedade Internacional de Biomecânica – ISB (WU et al, 2005). A ordem rotacional escolhida foi Y-X-Z com o objetivo de se utilizar a função de saída padrão fornecida pelo sistema *Vicon Nexus Software*®. Ângulos de Euler foram extraídos para cada marcador e matrizes rotacionais foram calculadas a partir destes ângulos. As matrizes rotacionais dos segmentos adjacentes são multiplicadas para se obter as matrizes rotacionais relativas entre os segmentos, as quais foram novamente convertidas de volta em ângulos de Euler para cada articulação. A confiabilidade dos ângulos obtidos foi confirmada por meio de movimentos reais mensurados com goniômetro.

4.9. Procedimentos

As coletas foram agendadas de acordo com a disponibilidade dos voluntários e laboratório. Inicialmente, cada voluntário assinou o termo de consentimento livre e esclarecido e, posteriormente, foram aplicados os questionários DASH e IPAQ. Após aplicar os questionários, foi realizado o teste de força de preensão palmar isométrica em kgf com o dinamômetro Jamar® (3 medidas) e a aplicação do algômetro para o grupo de pacientes (3 medidas). Os participantes foram orientados a retirar qualquer vestimenta que pudesse dificultar ou impedir a colocação dos eletrodos e marcadores, sendo que as voluntárias mulheres puderam permanecer com roupa para ginástica e os homens deveriam estar com o membro superior e tronco desnudos. Em momento algum houve exposição da imagem do voluntário, pois as coletas foram realizadas em ambiente fechado e, além disso, após a captação dos movimentos pelas câmeras, foi gerada uma representação gráfica no computador (Figura 24).

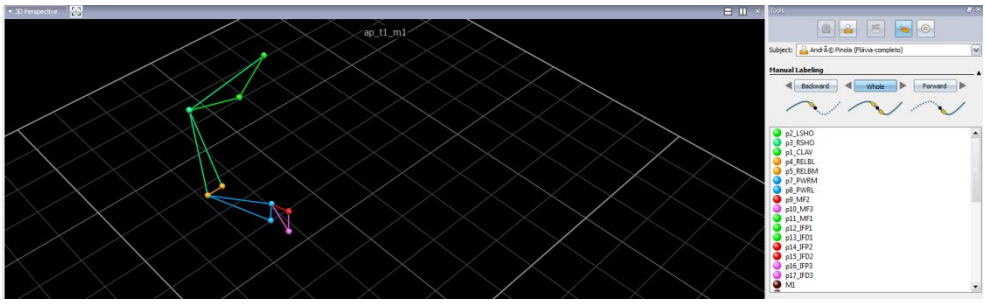


Figura 24. Representação digital dos marcadores reflexivos (Arquivo Pessoal)

Foi realizada a preparação da pele por meio da tricotomia, colocação dos sensores e marcadores conforme descrito anteriormente. Os participantes foram então posicionados em frente ao dispositivo onde foi realizado o teste, receberam as orientações referentes à sua execução e foram questionados a respeito da dor e percepção de esforço antes e após o teste.

Para iniciar o teste o avaliador deu um comando verbal. O teste se encerrou quando o participante completou o tempo total (300 segundos) ou de acordo com as regras de parada descritas anteriormente.

A aplicação do teste de resistência foi realizada simultaneamente à análise cinemática e eletromiográfica, de forma que os dados necessários para atender os objetivos propostos no estudo foram obtidos em uma única coleta

para cada sujeito. Além disso, não foi necessário aguardar a finalização das coletas para iniciar o processamento e análise dos dados. Sendo assim, a possiblidade de realizar coletas e analisar dados já coletados viabiliza a execução do estudo no tempo proposto.

4.10. Análise Estatística

Para avaliar as propriedades psicométricas foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) utilizando o *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20® para repetibilidade das medidas de avaliação da confiabilidade teste reteste com um intervalo de confiança (IC) de 95% e o Coeficiente de Correlação de Spearman para validade do construto através do *Software* Mini Tab®, versão 17.

Para checar o nível de confiabilidade foram adotados valores de CCI classificados de acordo com Wahlund et al. (1998) sendo que: 1) confiabilidade excelente para valores maiores que 0,90; 2) confiabilidade boa para valores entre 0,80 e 0,89; 3) confiabilidade aceitável para valores entre 0,70 e 0,79; 4) confiabilidade não-aceitável para valores menores que 0,70.

Os valores do coeficiente de correlação foram classificados de acordo com Zou et al. (2003), em que: -1,0 (perfeitamente negativo), -0,8 (fortemente negativo), -0,5 (moderadamente negativo), -0,2 (fracamente negativo), 0,0 (nenhuma associação), +0,2 (fracamente positivo), +0,5 (moderadamente positivo), +0,8 (fortemente positivo) e +1,0 (perfeitamente positivo).

Para comparar as diferenças de ADM de cada articulação entre os movimentos e ativação muscular em cada movimento foi aplicado o Método de Análise de Variância (ANOVA) de Medidas Repetidas, e quando necessário, o teste *post hoc* de Bonferroni. Foi adotado como nível de significância $p \leq 0,05$.

5 RESULTADOS

5.1. Caracterização da Amostra

Um total de 30 voluntários foi recrutado para este estudo. Destes, 10 eram assintomáticos e 20 possuíam a epicondiloalgia lateral do cotovelo que foi diagnosticada por um médico.

5.1.1. Assintomáticos

Dos 10 voluntários assintomáticos, 7 eram mulheres e 3 eram homens (26 ± 5 anos). Todos tinham o lado direito como dominante e a média do índice de massa corporal (IMC) foi de 21,57 Kg.

A média do tempo das tarefas 1, 2 e 3 foram respectivamente, 300s, 297s e 268s. A média do teste de força de preensão através do Jamar® foi de 41 kgf e do DASH foi de 3,25 pontos.

O tempo total por tarefa de cada voluntário, a média das tarefas de cada voluntário e a média das tarefas 1, 2 e 3 dos voluntários assintomáticos se encontram descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Tempo total por tarefa, média das tarefas de cada voluntário e médias das tarefas 1, 2 e 3 (segundos) dos voluntários assintomáticos.

N	TAREFA 1	TAREFA 2	TAREFA 3	MÉDIA
1	300	300	213	271
2	300	279	222	267
3	300	300	282	294
4	300	300	300	300
5	300	300	300	300
6	300	300	300	300
7	300	300	300	300
8	300	300	160	253
9	300	287	300	295
10	300	300	300	300
MÉDIA	**300**	**297**	**268**	**288**
DP	**0**	**7,41**	**50,71**	**17,51**

N= número do voluntário; DP = desvio padrão.

5.1.2. Pacientes

Dos 20 voluntários portadores da EL do cotovelo, 10 eram homens e 10 eram mulheres (44 ± 11 anos). Todos tinham o lado direito como dominante, porém 6 voluntários possuíam o lado esquerdo como sendo afetado pela patologia e a média do IMC foi de 25,04 Kg.

A média do tempo das tarefas 1, 2 e 3 foram respectivamente, 253s, 145s e 265s e a média do teste de força de preensão foi subdividida em lado afetado (LA) e lado não afetado (LNA), sendo 32 kgf e 32 kgf respectivamente. A média do DASH foi de 30,94 pontos.

O algômetro foi aplicado somente no grupo de pacientes, sendo realizada a média de 3 medidas feitas antes e após o teste, tanto no LA como no LNA. Antes da realização do teste, a média da algometria no LA e no LNA foi de 3,92 e 4,5 respectivamente. Após o teste, a média da algometria no LA e no LNA foi de 3,45 e 4,07 respectivamente. Todos esses achados encontram-se descritos na tabela 3.

Tabela 3. Média do DASH dos pacientes e assintomáticos, média das medidas do Jamar e Algômetro.

DASH		Jamar (kgf)			Algômetro			
P	**A**	**P**		**A**	**P1**		**P2**	
		LA	**LNA**	**LD**	**LA**	**LNA**	**LA**	**LNA**
30,94	3,25	32	32	41	3,92	4,50	3,45	4,07

P = pacientes; A = assintomáticos; LA = lado afetado; LNA = lado não afetado; LD = lado dominante.

P1 refere-se à aplicação do algômetro nos pacientes antes da realização do teste; P2 refere-se à aplicação do algômetro nos pacientes após a realização do teste.

O tempo total por tarefa de cada voluntário do grupo paciente, a média das tarefas de cada voluntário e a média das tarefas 1, 2 e 3 dos voluntários com EL se encontram descritos na Tabela 4.

Tabela 4. Tempo total por tarefa, média das tarefas de cada voluntário e médias das tarefas 1, 2 e 3 (segundos) dos voluntários com epicondiloalgia lateral do cotovelo.

N	TAREFA 1	TAREFA 2	TAREFA 3	MÉDIA
1	300	169	300	256
2	192	61	273	175
3	300	126	300	242
4	300	133	300	244
5	300	191	300	263
6	63	62	171	98
7	300	80	296	225
8	300	268	300	289
9	85	90	229	134
10	300	300	300	300
11	300	121	230	217
12	300	198	300	266
13	300	122	300	240
14	300	178	300	259
15	300	122	226	216
16	108	72	114	98
17	300	300	300	300
18	300	122	286	236
19	116	96	300	170
20	300	85	167	184
MÉDIA	**253**	**145**	**265**	**221**
DP	**86,1**	**74,3**	**56,3**	**60,3**

N= número do voluntário; DP = desvio padrão.

5.2. Propriedades Psicométricas de Medida

5.2.1. Confiabilidade

5.2.1.1. Assintomáticos

Para a realização da confiabilidade teste-reteste, foram selecionados 5 voluntários do grupo assintomático que executaram o teste FIT-HaNSA-Br em duas ocasiões, com um intervalo de tempo de 7 dias, no qual foi utilizada a variável tempo (segundos) para a análise.

A confiabilidade teste-reteste do grupo assintomático para as tarefas 1, 2 e 3 foram respectivamente, 0,99 (0,83 – 0,99), 0,89 (-0,02 – 0,99) e 0,95 (0,55 – 0,99), conforme apresentado na tabela 5.

Tabela 5. Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e Alpha de Cronbach (IC 95%) do grupo assintomático.

Tarefa	CCI	IC (95%)	Alpha de Cronbach
1	0,99	0,83 – 0,99	0,99
2	0,89	-0,02 – 0,99	0,89
3	0,95	0,55 – 0,99	0,95

IC = intervalo de confiança

5.2.1.2. Pacientes

Para a realização da confiabilidade teste-reteste, foram selecionados 5 voluntários do grupo paciente que executaram o teste FIT-HaNSA em duas ocasiões, com um intervalo de tempo de 7 dias, no qual foi utilizada a variável tempo (segundos) para a análise.

A mesma análise estatística e os valores de referência acima citados foram utilizados no grupo pacientes, tendo como resultado de confiabilidade teste-reteste para as tarefas 1, 2 e 3, respectivamente, 0,98 (0,82 – 0,99), 0,92 (0,29 – 0,99) e 0,60 (-2,76 – 0,95), conforme mostrado na tabela 6.

Tabela 6. Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e Alpha de Cronbach (IC 95%) do grupo paciente.

Tarefa	CCI	IC (95%)	Alpha de Cronbach
1	0,98	0,82-0,99	0,98
2	0,92	0,29-0,99	0,93
3	0,60	-2,76-0,95	0,61

IC = intervalo de confiança

5.2.2. Validade

A validade de construto foi realizada utilizando dados dos 20 voluntários com epicondiloalgia lateral do cotovelo que executaram o teste FIT-HaNSA. Como podemos observar na tabela 7, houve correlação moderadamente positiva entre o FIT-HaNSA e o Jamar e entre FIT-HaNSA e Algometria; correlação fracamente negativa entre FIT-HaNSA e DASH e entre Algometria e

DASH; correlação fracamente positiva entre Jamar e Algometria e correlação moderadamente negativa entre Jamar e DASH, considerando os valores de p≤0,05.

Tabela 7. Coeficiente de Correlação de Spearman entre FIT-HaNSA, Jamar, Algometria e DASH para a validade de construto do grupo paciente.

	FIT-HaNSA
Jamar LA	0,56
	0,008*
Algometria LA P1	0,67
	0,001*
DASH	-0,42
	0,054*

LA: Lado afetado
P1: Pré-teste
p≤0,05*

5.3. Descrição dos movimentos e atividades durante a realização das tarefas do Teste FIT-HaNSA-Br

A seguir, o passo a passo de cada tarefa, bem como as principais atividades realizadas em cada uma delas.

5.3.1. Tarefa 1 (“Cintura Acima”) (figura 25)

Principais Atividades:

- Carga de 1kg;

- Preensão para segurar o recipiente;

- Adução horizontal, flexão, extensão, abdução, rotação interna e externa de ombro;

- Flexão e extensão de cotovelo;

- Extensão, desvio radial e ulnar do punho.

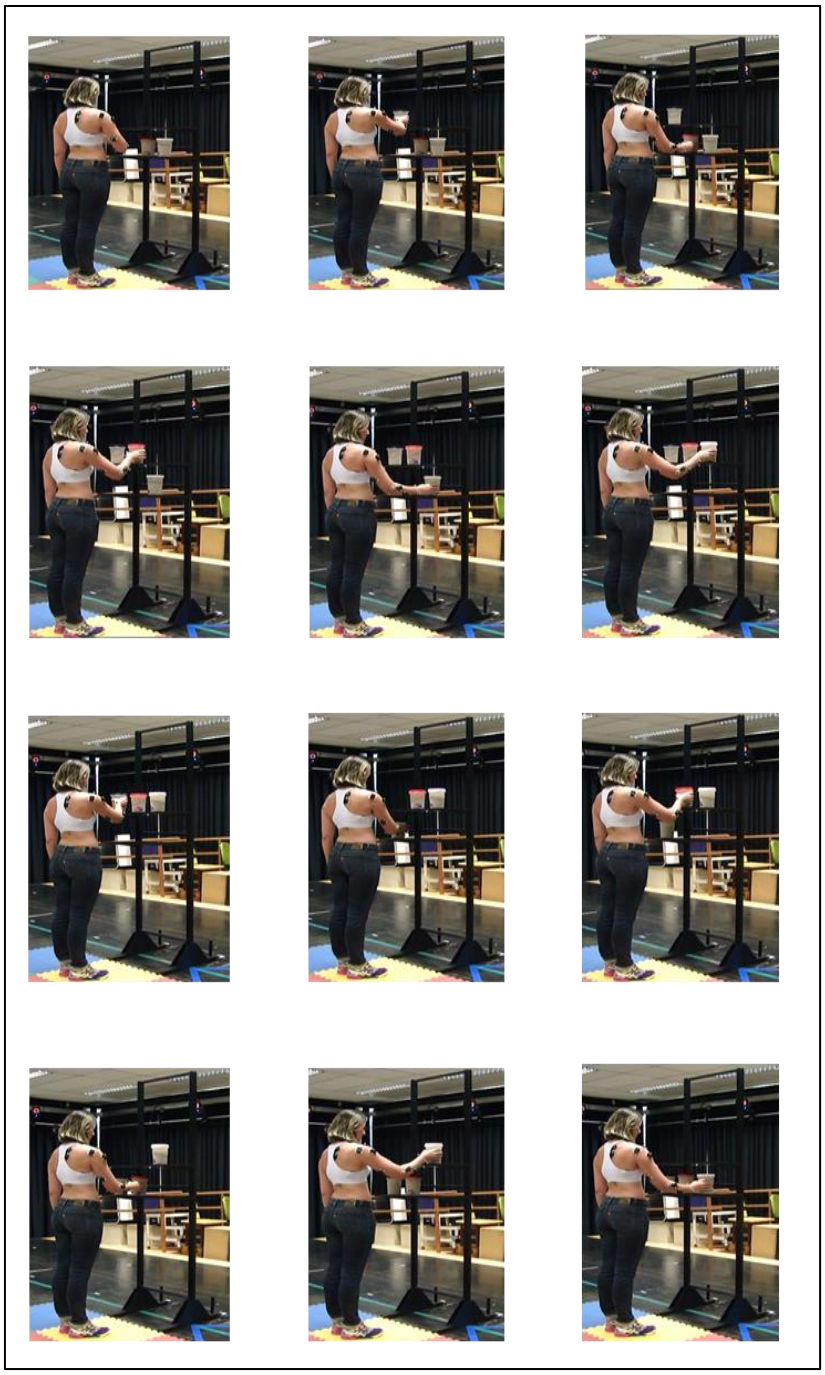


Figura 25. Passo a passo da tarefa 1 do teste FIT-HaNSA.

5.3.2. Tarefa 2 (“Olho Abaixo”) (figura 26)

Principais Atividades:

- Carga de 1kg;

- Preensão para segurar o recipiente;

- Adução horizontal, flexão, extensão, abdução, rotação interna e externa de ombro;

- Flexão e extensão de cotovelo; extensão, desvio radial e ulnar do punho.

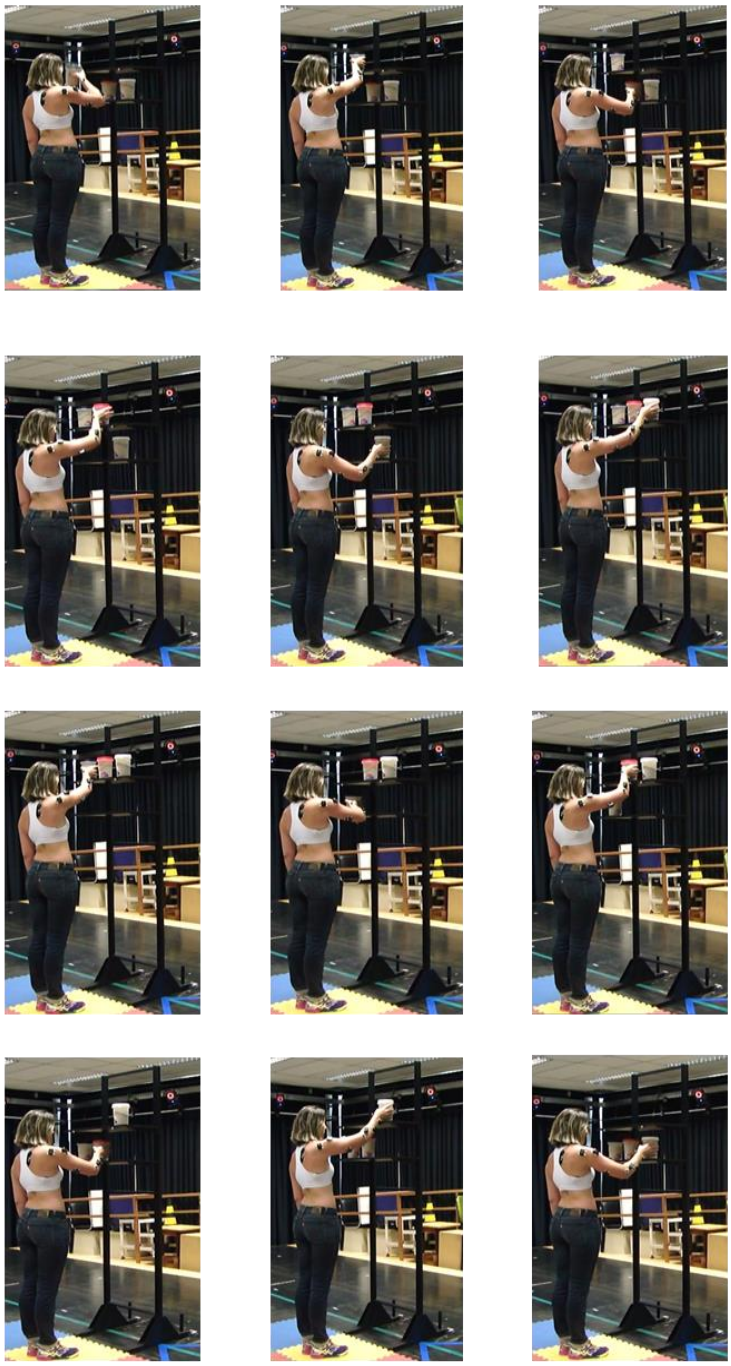


Figura 26. Passo a passo da tarefa 2 do teste FIT-HaNSA.

5.3.3. Tarefa 3 ("Trabalho Acima da Cabeça") (figura 27)

Principais Atividades:

- Carga zero;
- Elevação, extensão, abdução e rotação interna do ombro;
- Flexão, extensão, pronação e supinação do cotovelo;
- Extensão, desvio ulnar e radial do punho.

Figura 27. Tarefa 3 do teste FIT-HaNSA.

5.4. Análise Biomecânica

Para melhor compreensão da análise biomecânica, a descrição dos resultados foi segmentada por movimento analisado, sendo que:

- Análise Cinemática: FEO (flexão/extensão de ombro), AAO (adução/abdução de ombro), RIREO (rotação interna/externa de ombro), FEC (flexão/extensão do cotovelo), PSC (pronação/supinação do cotovelo), FEP (flexão/extensão do punho) e DUDRP (desvio ulnar/radial do punho).

- Eletromiografia: TD (trapézio descendente), TT (trapézio transversal), TA (trapézio ascendente), DA (deltoide anterior), DM (deltoide médio), DP (deltoide posterior), BCP (bíceps braquial), TCP (tríceps braquial), PM (peitoral maior), SA (serrátil anterior), EUC (extensor ulnar do carpo), ERC (extensor radial do carpo), FSD (flexor superficial dos dedos) e FUC (flexor ulnar do carpo).

5.4.1. Tarefa 1

5.4.1.1. T1M1

O primeiro movimento da tarefa 1 encontra-se descrito na figura 28.

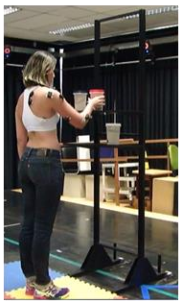
Tarefa 1 – Movimento 1
Imagem


Figura 28. Descrição do movimento 1 da tarefa 1.

5.4.1.1.1. Assintomáticos

Pode-se observar que na T1M1 o movimento de flexão/extensão do ombro foi significativamente maior que o movimento de adução/abdução, rotação interna/externa do ombro, prono/supinação do cotovelo e flexão/extensão do punho. O movimento de flexão/extensão do cotovelo foi significativamente maior que a adução/abdução, rotação interna/externa do ombro, prono/supinação do cotovelo, flexão/extensão do punho e desvio ulnar/radial do punho. O movimento de desvio ulnar/radial do punho foi significativamente maior que a adução/abdução do ombro.

Na T1M1 houve significativa atividade do deltoide anterior, deltoide médio, bíceps braquial, extensor ulnar do carpo e flexor superficial dos dedos. Todos esses achados encontram-se descritos na figura 29.

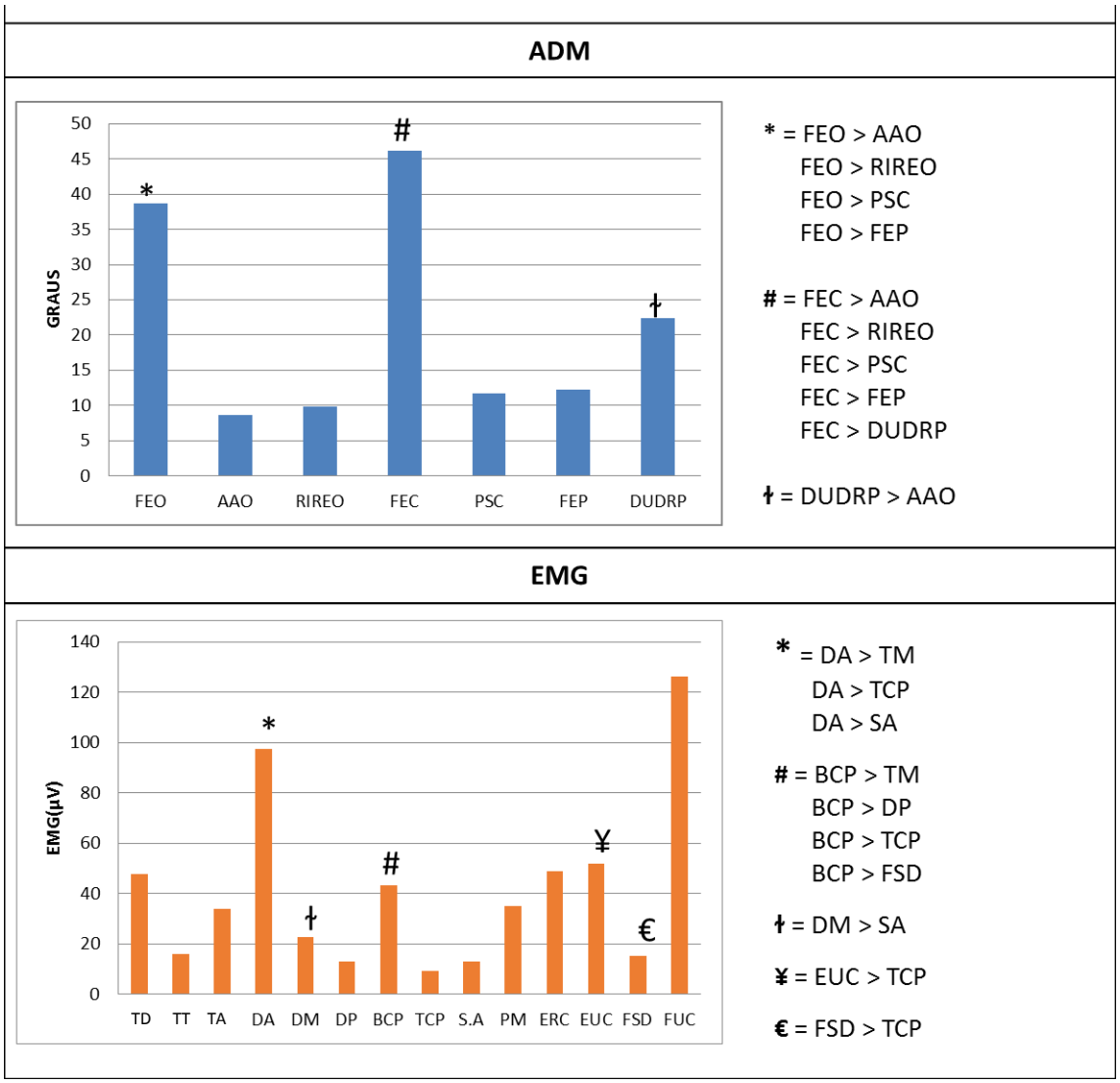


Figura 29. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M1 do grupo de assintomáticos. p≤0,05

5.4.1.1.2. Pacientes

O grupo de pacientes apresentou diferença significativamente maior para os movimentos de flexão/extensão de ombro (que foi maior que adução/abdução do ombro, rotação interna/externa do ombro, prono/supinação de cotovelo e flexão/extensão de punho), flexão/extensão do cotovelo (maior que adução/abdução do ombro, rotação interna/externa de ombro, prono/supinação de cotovelo, flexão/extensão do punho e desvio ulnar/radial do punho), prono/supinação de cotovelo (maior que adução/abdução de ombro) e desvio ulnar/radial do punho (maior que adução/abdução do ombro, rotação interna/externa de ombro, prono/supinação de cotovelo e flexão/extensão de punho). Houve também diferença significativa para os músculos trapézio descendente, deltoide médio e extensor ulnar do carpo (figura 30).

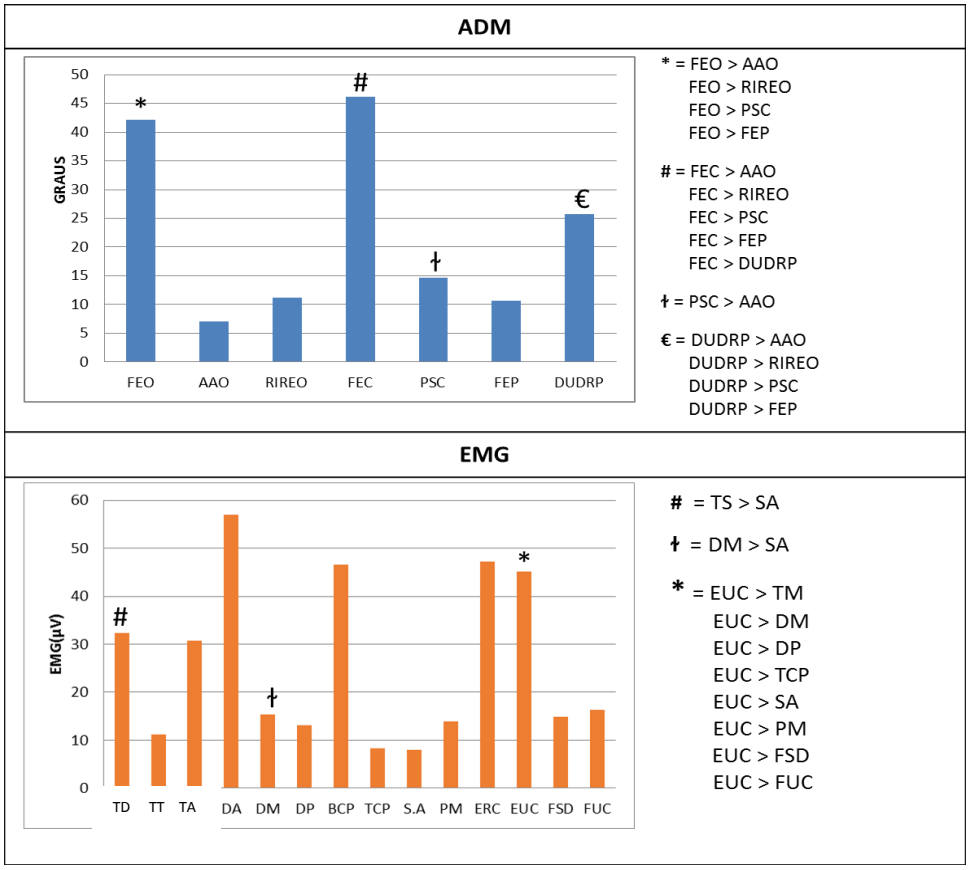


Figura 30. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M1 do grupo de pacientes. p≤0,05

5.4.1.2. T1M2

O segundo movimento da tarefa 1 encontra-se descrito na figura 31.

Tarefa 1 – Movimento 2
Imagem

Figura 31. Descrição do movimento 2 da tarefa 1.

5.4.1.2.1. Assintomáticos

Conforme mostrado na figura 32, pode-se observar que na T1M2 todos os movimentos avaliados foram significativamente maiores, com exceção do movimento de adução/abdução do ombro.

Já nos músculos avaliados, somente deltoide anterior, peitoral maior e extensor ulnar do carpo apresentaram diferença significativa.

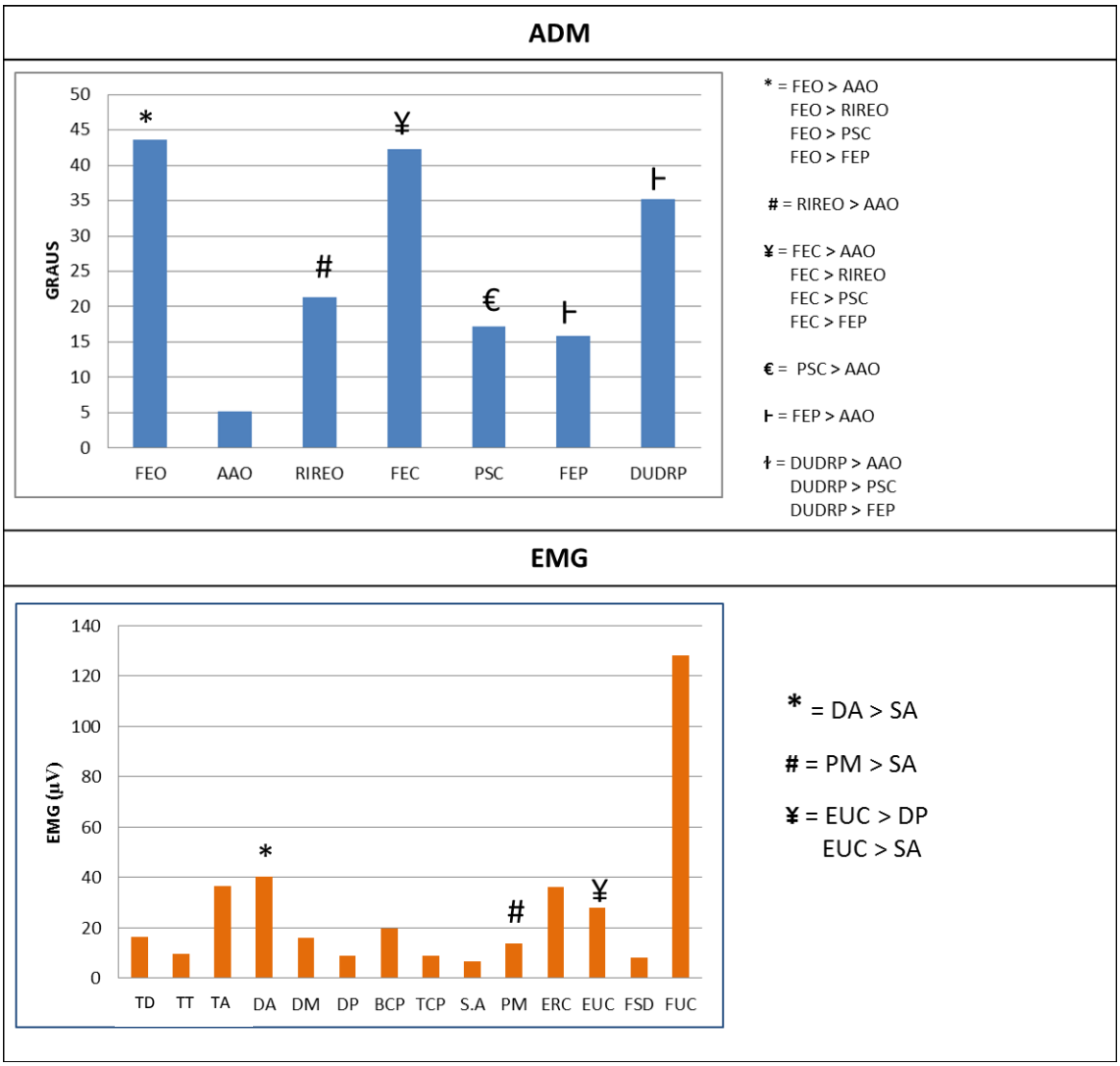


Figura 32. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M2 do grupo de assintomáticos. p≤0,05

5.4.1.2.2. Pacientes

Podemos observar na figura 33 que todos os movimentos avaliados no grupo dos pacientes foram significativamente maiores, com exceção do movimento de adução/abdução de ombro. Já nos músculos avaliados, o extensor radial do carpo, extensor ulnar do carpo, flexor superficial dos dedos e flexor ulnar do carpo apresentaram diferença significativa.

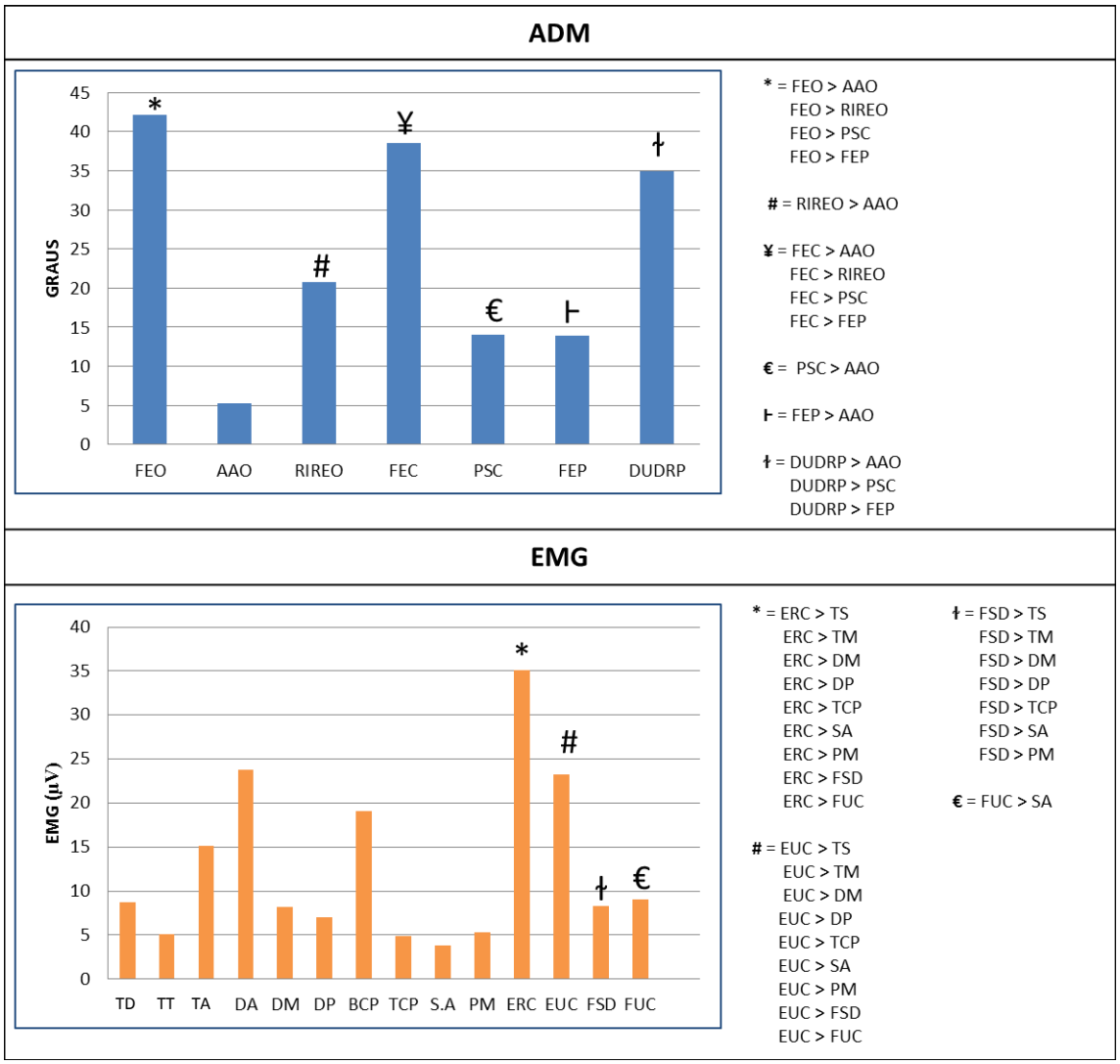


Figura 33. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T1M2 do grupo de pacientes. p≤0,05

5.4.1.3. T2M1

O primeiro movimento da tarefa 2 encontra-se descrito na figura 34.

Tarefa 2 – Movimento 1
Imagem

Figura 34. Descrição do movimento 1 da tarefa 2.

5.4.1.3.1. Assintomáticos

Durante o movimento 1 da tarefa 2, o grupo dos assintomáticos apresentaram os movimentos de flexão/extensão de ombro, flexão/extensão de cotovelo e desvio ulnar/radial do punho como sendo significativamente maiores que os outros movimentos avaliados.

Os músculos deltoide anterior e deltoide médio apresentaram diferença estatística significativa durante este movimento conforme mostrado na figura 35.

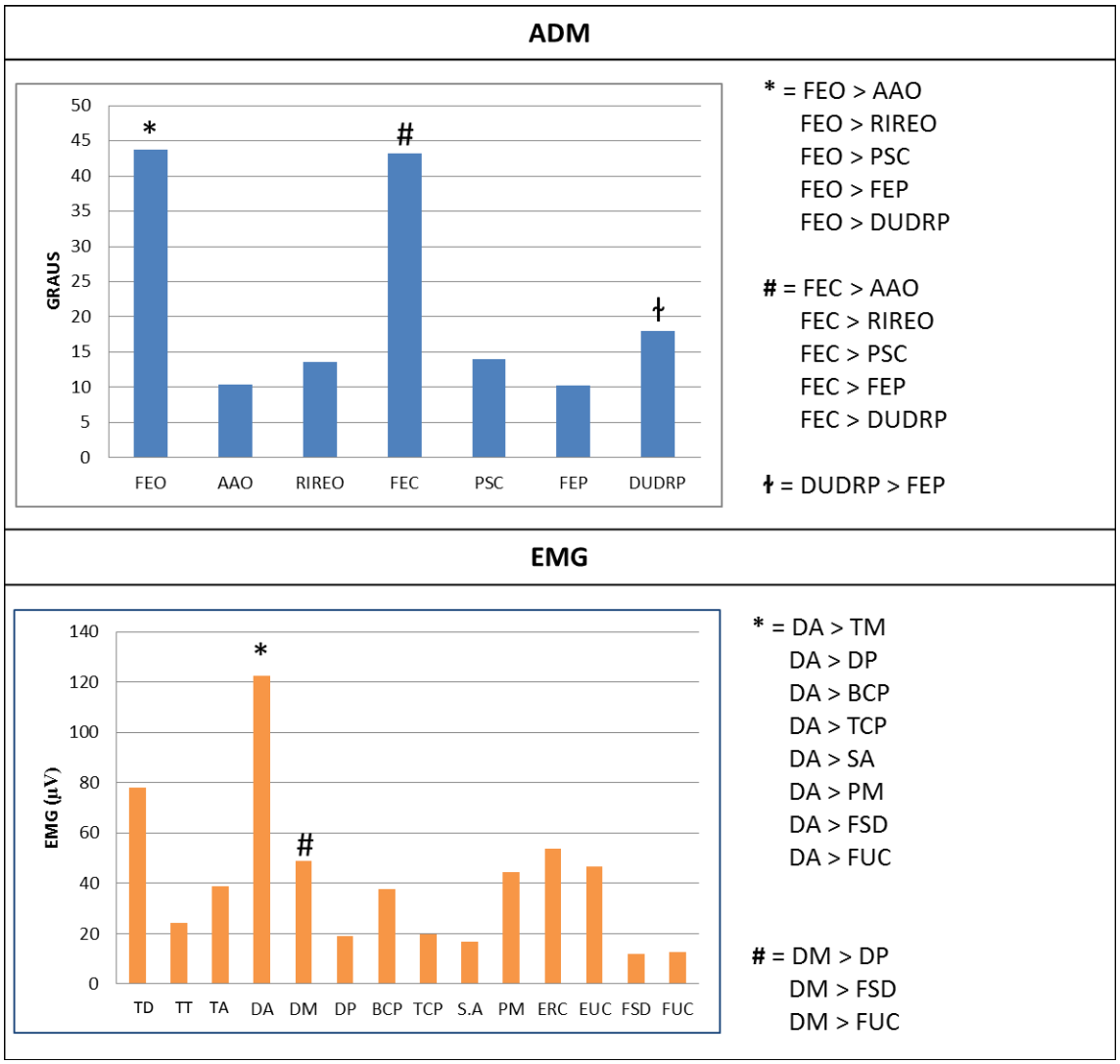


Figura 35. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M1 do grupo de assintomático. p≤0,05 .

5.4.1.3.2. Pacientes

Os movimentos que mostraram ser significativamente maiores para o grupo de pacientes foram: flexão/extensão de ombro, rotação interna/externa de ombro, flexão/extensão de cotovelo e prono/supinação de cotovelo.

Todos os músculos apresentaram diferença estatisticamente significante para esta tarefa com exceção do bíceps braquial, tríceps braquial, peitoral maior, extensor radial do carpo, flexor superficial dos dedos e flexor ulnar do carpo conforme mostrado na figura 36.

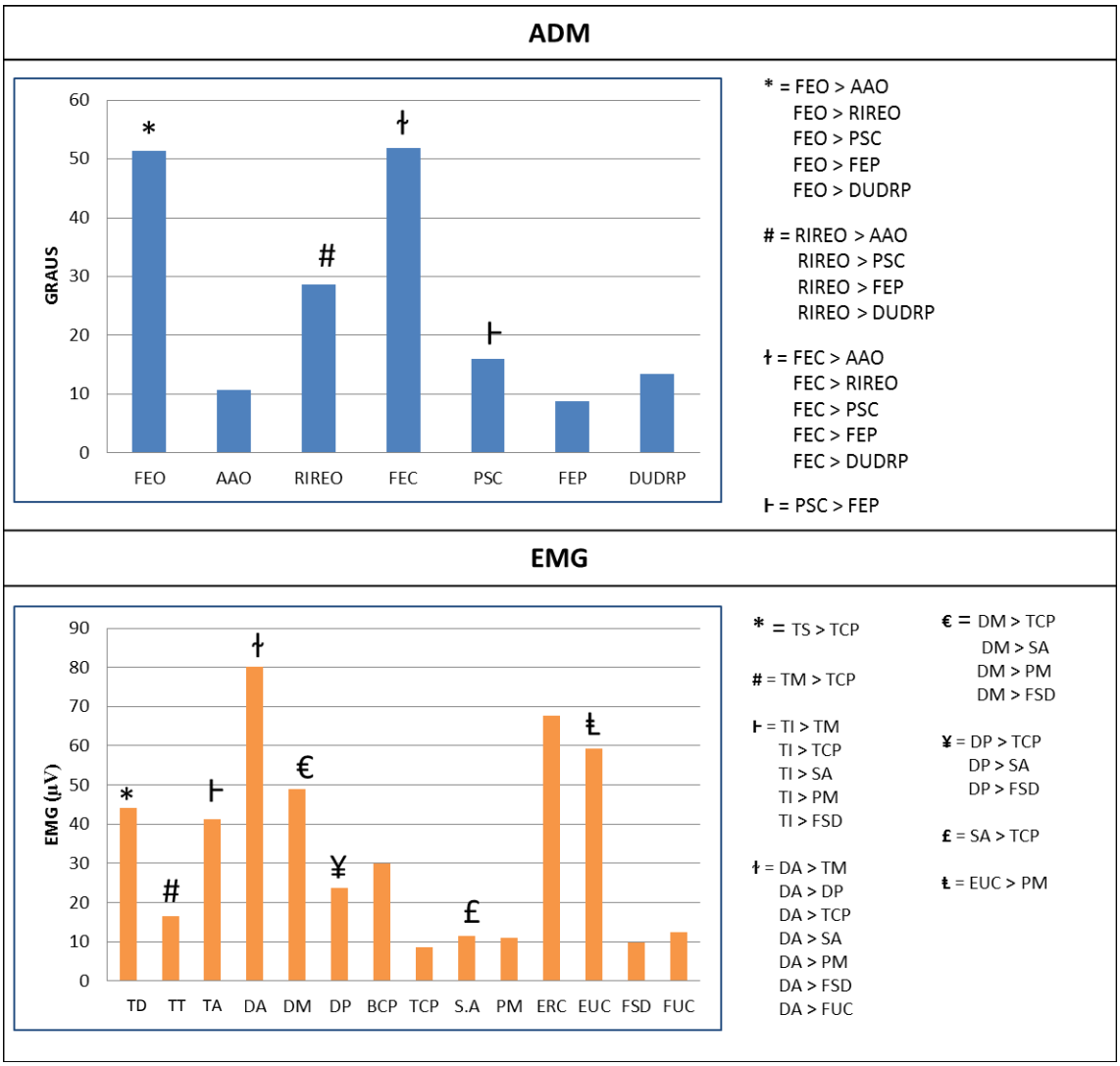


Figura 36. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M1 do grupo de paciente. p≤0,05

5.4.1.4. T2M2

O segundo movimento da tarefa 2 encontra-se descrito na figura 37.

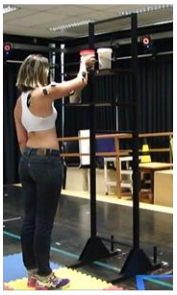
Tarefa 2 – Movimento 2
Imagem


Figura 37. Descrição do movimento 2 da tarefa 2.

5.4.1.4.1. Assintomáticos

Conforme mostrado na figura 38, todos os movimentos avaliados mostraram-se ser significativamente maiores, com exceção da adução/abdução do ombro e flexão/extensão do punho.

Os músculos deltoide anterior e peitoral maior foram os únicos que apresentaram diferença estatisticamente significante durante esta tarefa.

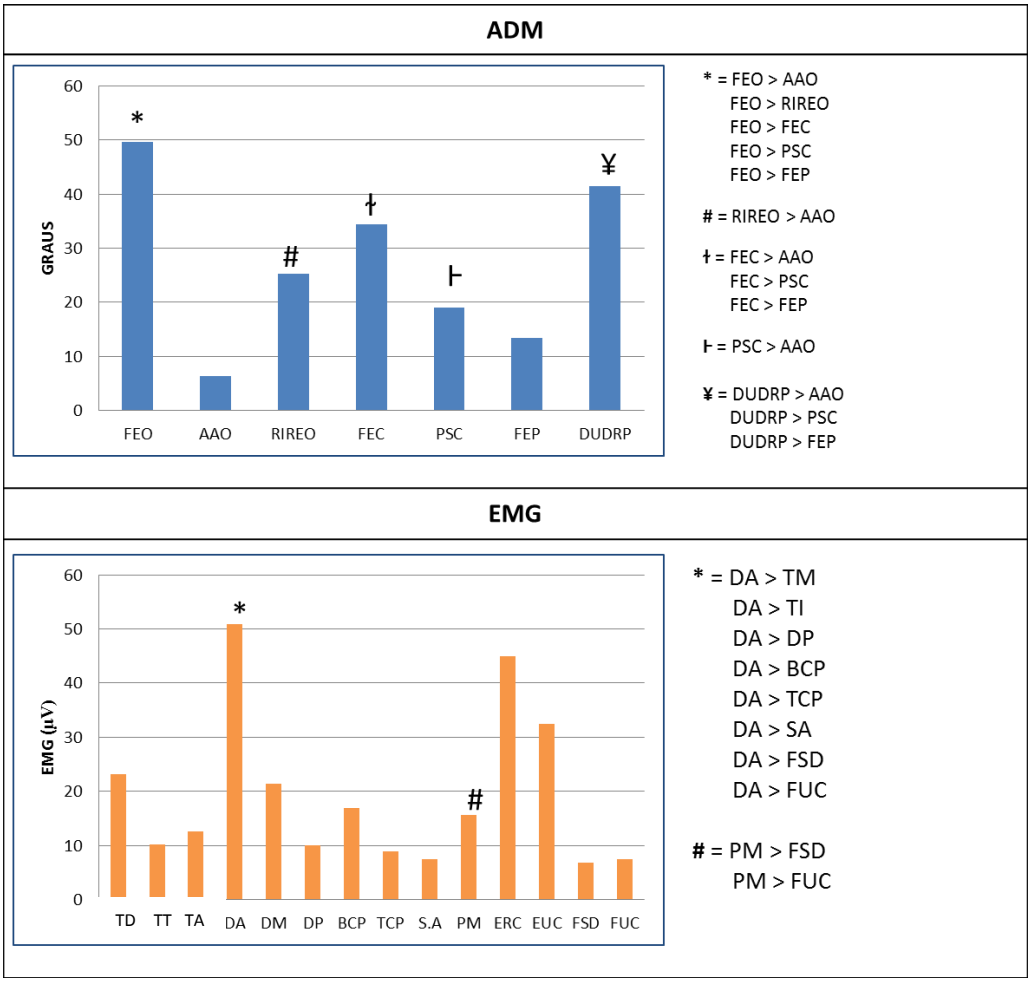


Figura 38. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M2 do grupo dos assintomáticos. p≤0,05

5.4.1.4.2. Pacientes

Podemos observar na figura 39 que os movimentos de flexão/extensão de ombro, rotação interna/externa de ombro, flexão/extensão de cotovelo, prono/supinação de cotovelo e desvio ulnar/radial do punho foram significativamente maiores que os demais. Os músculos que apresentaram diferença estatística durante esta tarefa foram: trapézio ascendente, deltoide anterior, deltoide médio, deltoide posterior, bíceps braquial e extensor ulnar do carpo.

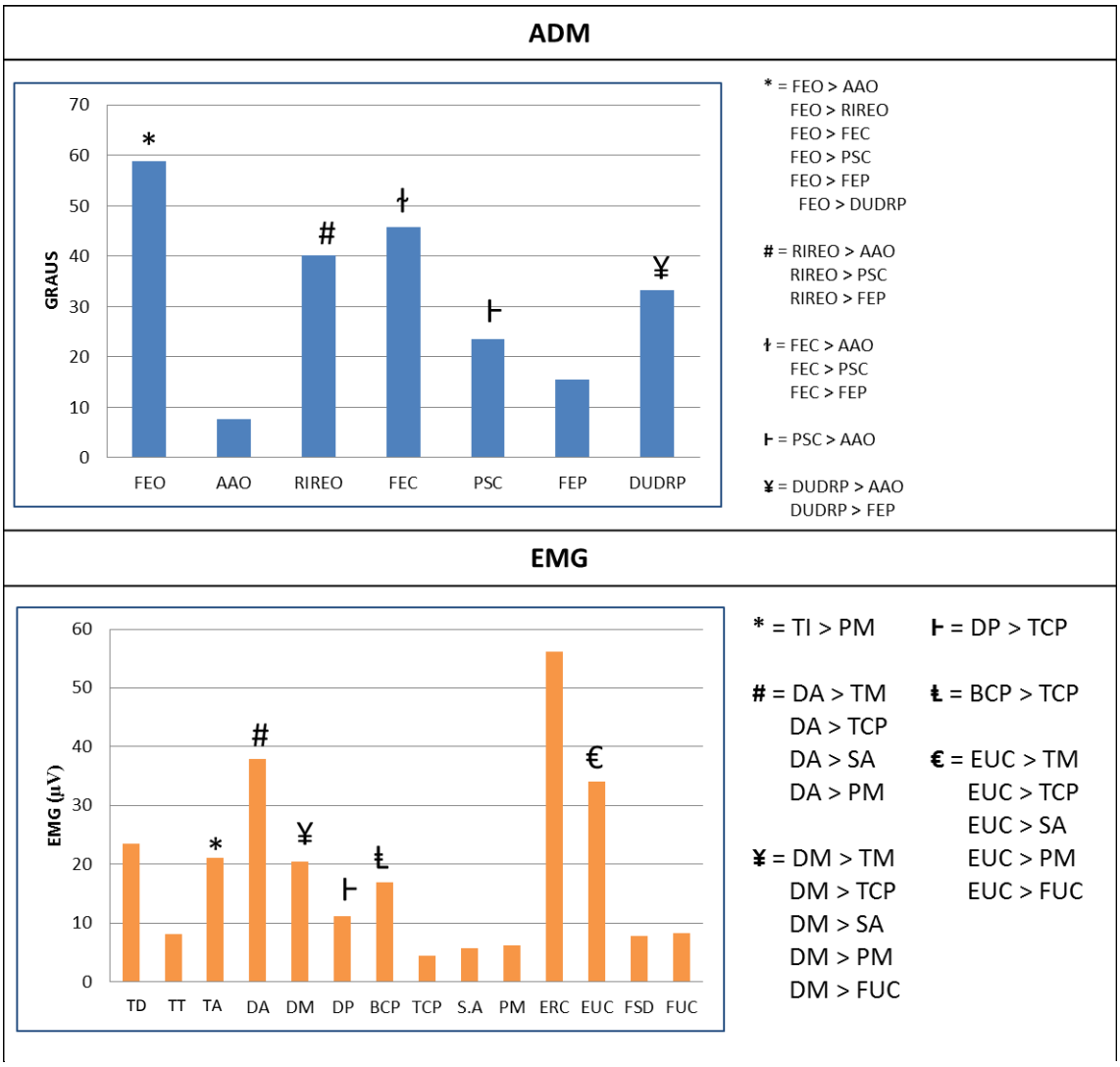


Figura 39. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T2M2 do grupo de pacientes. $p \leq 0,05$

5.4.1.5. T3M1

O primeiro movimento da tarefa 3 encontra-se descrito na figura 40.

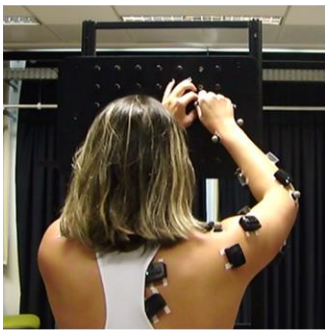
Tarefa 3 – Movimento 1
Imagem


Figura 40. Descrição do movimento 1 da tarefa 3.

5.4.1.5.1. Assintomáticos

Durante esta tarefa somente os movimentos de flexão/extensão do punho e desvio ulnar/radial do punho mostraram ser significativamente maior que os outros movimentos avaliados.

Os músculos que tiveram maior diferença estatística foram deltoide anterior, deltoide médio, deltoide posterior, peitoral maior e extensor ulnar do carpo.

Todos esses achados encontram-se apresentados na figura 41.

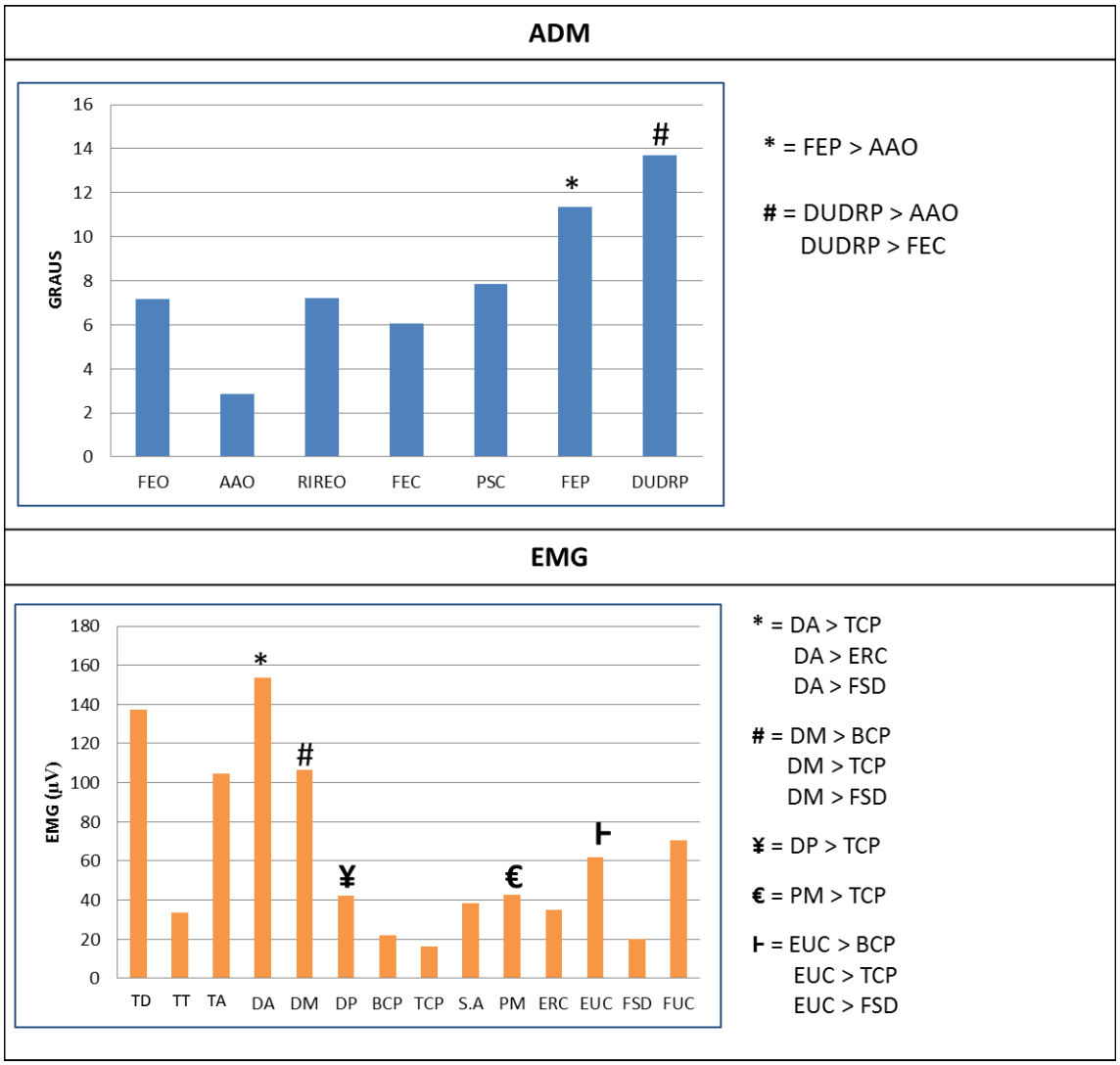


Figura 41. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T3M1 do grupo dos assintomáticos. p≤0,05

5.4.1.5.2. Pacientes

Na figura 42 podemos observar que os movimentos de flexão/extensão de cotovelo, prono/supinação de cotovelo, flexão/extensão de punho e desvio ulnar/radial do punho apresentaram diferença significativa.

Os músculos trapézio descendente, deltoide anterior, deltoide médio, deltoide posterior e extensor ulnar do carpo foram estatisticamente significantes.

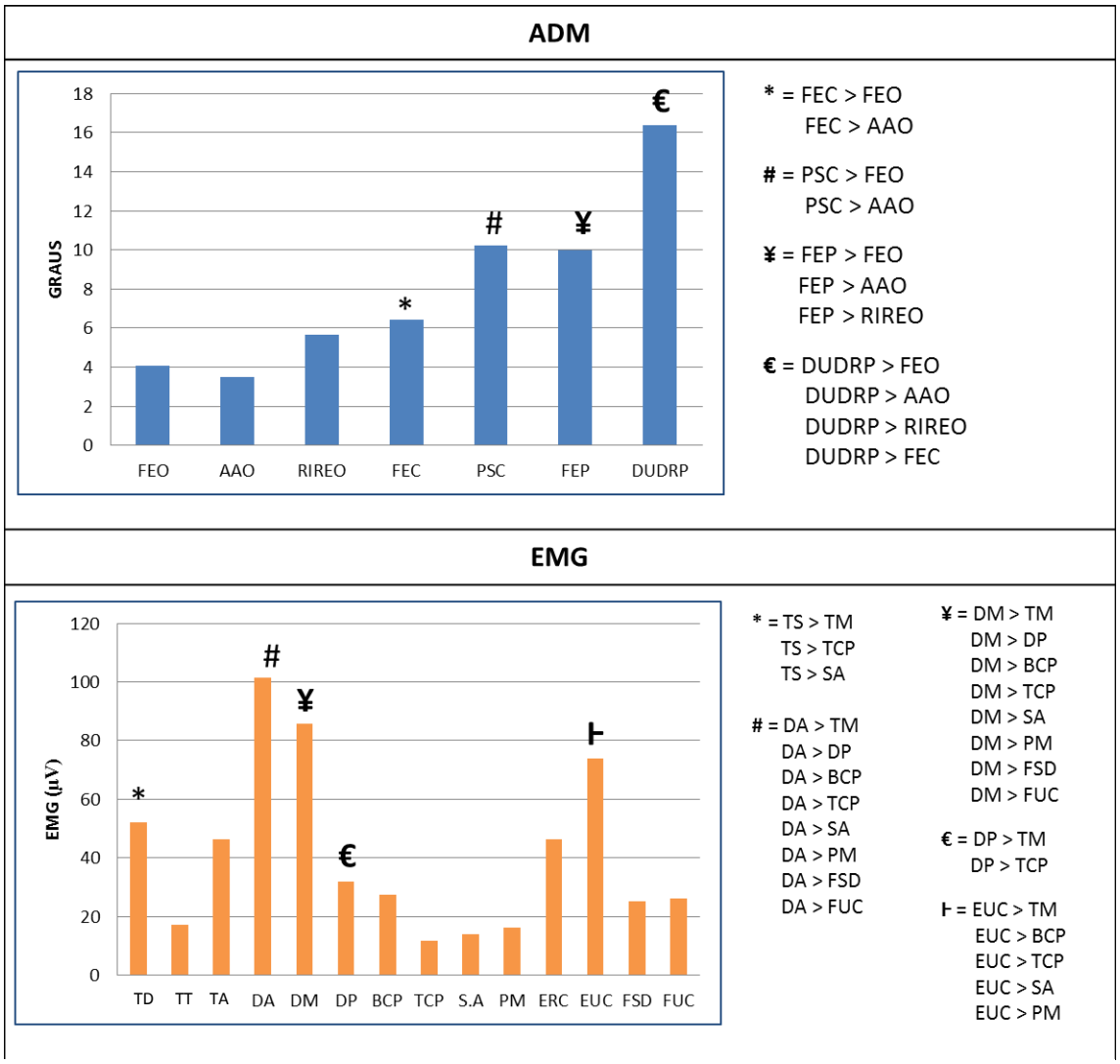


Figura 42. Cinemática e Eletromiografia. Diferenças significativas específicas identificadas pelo teste *post hoc* (Bonferroni) referentes aos valores de T3M1 do grupo de pacientes. $p \leq 0,05$

6. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo principal avaliar a confiabilidade e a validade do teste de desempenho Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA em pacientes com EL do cotovelo, bem como avaliar as estratégias biomecânicas utilizadas pelo membro superior durante a execução deste teste. Além disso, desenvolver uma versão brasileira do dispositivo denominado Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA-Br para possibilitar a sua execução.

Para desenvolver a versão brasileira deste dispositivo, uma série de projeções e discussões foram feitas na tentativa de atender às nossas necessidades de adequação para a análise biomecânica em laboratório, não deixando de reproduzir as características e objetivos da sua versão original. Para isso, as ideias iniciais foram apresentadas a um engenheiro civil que foi capaz de dizer o que era possível ou não ser feito a partir das nossas reais condições. Posteriormente, uma solução cabível foi apresentada para analisarmos seus efeitos. Precisávamos de um material que reproduzisse com eficiência o teste em si por meio dos materiais disponíveis no mercado brasileiro. Após projetarmos em papel tudo o que seria utilizado, partimos para a fase prática do processo, que envolveu a compra dos materiais e sua confecção propriamente dita. A preocupação maior foi com a estabilidade do dispositivo, pois necessitávamos de um instrumento estável, porém com baixo peso, pois este seria deslocado de um lugar para o outro, o que facilitaria as coletas. Outra questão importante após a montagem do material foi a pintura do dispositivo. Como realizaríamos as coletas em um laboratório fechado que

continha câmeras infravermelhas para a análise cinemática, a cor teria que ser compatível com o local, já que uma pintura clara e com brilho, como a da versão original, afetaria a captação dos marcadores reflexivos. Optamos, então, por uma pintura na cor preta e fosca, o que possibilitou a realização das coletas de forma efetiva. Após definidos todos esses itens, os materiais necessários foram entregues em uma serralheria, que executou mediante as nossas recomendações.

Portanto, nosso objetivo foi atingido e um instrumento de fácil deslocamento, baixo peso, que reproduzisse com eficiência o teste FIT-HaNSA foi concretizado e possibilitou a realização deste estudo.

Em um estudo sobre o processo de validação do teste FIT-HaNSA em pacientes com disfunção no ombro apresentou média do tempo das tarefas 1, 2 e 3 para estes pacientes de 179 s, 117 s e 151 s respectivamente. Já os voluntários do grupo controle completaram todas as tarefas, com média de 300 s, 286 s e 300 s, respectivamente, com exceção de um voluntário, que terminou tarefa 2 em menos de 300 s (MACDERMID et al.,2007) . No presente estudo, a média do tempo das tarefas 1, 2 e 3 para pacientes com epicondiloalgia lateral do cotovelo foram de 253 s, 145 s e 265 s respectivamente. Para os voluntários assintomáticos a média foi de 300 s, 297 s e 268 s respectivamente. Como este teste foi desenvolvido para avaliar pacientes com disfunção no ombro, podemos sugerir que essa diferença no tempo de execução se deva ao fato de que os pacientes avaliados no presente estudo apresentavam disfunção no cotovelo e não no ombro. Existem dois estudos na literatura que avaliaram a validade e a confiabilidade do teste FIT-HaNSA (MACDERMID et al., 2007; KUMTA et al., 2012) nas disfunções no

ombro. No estudo de 2012, o FIT-HaNSA mostrou um nível alto de associação com o DASH e o SPADI (r= -0,76). No estudo de 2007, o coeficiente de correlação de Pearson entre FIT-HaNSA e o SPADI ou DASH foram -0,85 e -0,94 respectivamente, indicando também alta correlação. No presente estudo, o coeficiente de correlação de Spearman entre FIT-HaNSA e DASH não foi significativo (r= -0,42). Provavelmente essa baixa correlação seja pelo grau de sintomatologia apresentada pelos pacientes nos diferentes estudos, sendo que nos de 2007 e 2012 pacientes com sintomatologia mais aguda do ombro foram avaliados, e no presente estudo todos os pacientes já se apresentavam na fase crônica da disfunção do cotovelo. Além disso, o SPADI, que foi utilizado nos estudos de 2007 e 2012, é um questionário específico para o ombro, e no presente estudo, foi utilizado um questionário geral que avalia o membro superior.

Outros estudos encontrados na literatura avaliaram as propriedades de medida de questionários específicos para pacientes com EL, como por exemplo, o PRTEE (*patient-rated tennis elbow evaluation*). Em 2012, em um estudo encontraram alta confiabilidade teste-reteste para curto prazo (0,95) e médio prazo (0,93) da versão italiana deste questionário. O PRTEE apresentou correlação forte com o DASH (r=0,77) (CACCHIO et al., 2012). Uma versão holandesa deste mesmo questionário apresentou correlação moderada entre PRTEE e DASH (r=0,65) e entre PRTEE e Escala Visual Analógica (r=0,68), e confiabilidade excelente (0,98) (ARK et al., 2014). A versão brasileira do PRTEE foi feita em 2011, sendo aplicada em profissionais da saúde e leigos, porém sua validação para o Brasil não foi realizada (ANDRADE et al., 2011). Apesar de existirem questionários específicos bem estabelecidos com relação

às suas propriedades psicométricas para avaliar pacientes com EL, há necessidade de novas ferramentas, como testes de desempenho, para esta população.

Para o ombro, a confiabilidade do teste FIT-HaNSA já está bem estabelecida. O coeficiente de correlação intraclasse para a confiabilidade teste reteste do estudo de 2007 de MacDermid foi de 0,97 para a tarefa 1, 0,98 para a tarefa 2 e 0,96 para a tarefa 3, sugerindo uma confiabilidade excelente. No estudo de 2012, a confiabilidade teste reteste foi de 0,95 para a tarefa 1, 0,89 para a tarefa 2 e 0,95 para a tarefa 3, indicando também confiabilidade excelente para as tarefas 1 e 3 e boa para a tarefa 2. No presente estudo, a confiabilidade teste reteste foi de 0,98 para a tarefa 1, 0,92 para a tarefa 2, consideradas excelentes, porém 0,60 para a tarefa 3, considerada não-aceitável. Estes achados podem ter ocorrido pelo fato da referida tarefa ser a que mais provocou reprodução dos sintomas na região do cotovelo, o que levou a uma maior variabilidade do tempo na sua execução. Além disso, exigem movimentos repetitivos dos dedos em uma posição de contração excêntrica dos músculos extensores do punho, o que gerou sobrecarrega nesta região, além de ter sido a tarefa na qual os pacientes relataram maior sintomatologia durante sua realização. Os músculos extensores do antebraço se inserem no epicôndilo lateral que é a área acometida pela EL. Esta musculatura tem como função estabilizar o punho favorecendo uma ativação adequada dos flexores dos dedos a fim de executar a preensão e manipulação de objetos, permitindo dessa forma a realização das AVD´s de forma funcional (SKIRVEN et al., 2011). Uma das queixas mais relatadas pelos pacientes com EL é a dor na região do epicôndilo lateral e a dificuldade de realizar atividades

simples, como por exemplo, pegar uma xícara de café, por essa atividade necessitar de uma contração mantida da extensão do punho associada à uma preensão palmar (BUKOWSKI, 2002), movimentos esses que são exigidos durante a realização da tarefa 3 do teste. Portanto, apesar da confiabilidade não-aceitável, esses achados sugerem que esta tarefa seja um bom parâmetro para avaliar o desempenho e a evolução de um tratamento para essa população de pacientes com disfunção no cotovelo.

Hawkes et al. (2012a) realizaram uma versão modificada da tarefa 1 do teste FIT-HaNSA e analisaram a atividade eletromiográfica em 13 músculos da região do ombro com voluntários saudáveis. Os autores subdividiram a tarefa 1 em fase 1 (que foi a elevação de apenas um recipiente de 1 Kg de uma prateleira à outra) e fase 2 (que foi o retorno do recipiente para a prateleira debaixo). Durante a fase 1, os músculos deltoide anterior, deltoide médio e peitoral maior tiveram uma alta atividade eletromiográfica que é consistente com as funções atribuídas a estes músculos, como abdutores e flexores da articulação gleno-umeral. A fase 2 envolveu extensão e adução do ombro, sendo assistido pela gravidade. Em nosso estudo, resultado semelhante foi encontrado para ambos os grupos avaliados. Outro estudo bastante semelhante com o anterior, realizado pelos mesmos autores (HAWKES et al., 2012b) foi feito com uma amostra de pacientes com disfunção do manguito rotador. Os autores relatam que a fase 1 da tarefa 1 do FIT-HaNSA requeria abdução do ombro com controle da flexão do cotovelo para colocar o recipiente na prateleira acima. A fase 1 foi iniciada pela contração do bíceps braquial e braquioradial. Com o início do movimento o braço era elevado e um aumento gradual da atividade ocorreu no deltoide, manguito rotador, latíssimo do dorso

e redondo maior. O posicionamento escapular durante a fase 1 foi alcançada pela contração controlada do trapézio descendente e serrátil anterior, enquanto um segundo pico na atividade do braquioradial e bíceps braquial aconteceu por meio da colocação controlada do peso na prateleira. No presente estudo, o deltoide anterior permaneceu bastante ativo durante a elevação do recipiente de uma prateleira à outra, enquanto que o bíceps braquial esteve ativo durante a colocação do recipiente na prateleira debaixo.

Nos estudos biomecânicos realizados com o FIT-HaNSA (HAWKES et al., 2011a, HAWKES et al., 2011b) não foram analisados os músculos extensores do punho, que estão relacionados com a preensão do recipiente e seu deslocamento, e nem a análise cinemática concomitante, ambos presentes em nosso estudo. No presente estudo, tanto os pacientes com EL, como os voluntários assintomáticos, apresentaram a musculatura extensora do punho bastante ativada durante toda a execução do teste. Tal tarefa envolveu a preensão de um objeto com carga de 1 kg nas tarefas 1 e 2, na qual o músculo extensor ulnar do carpo foi o mais exigido, porém na tarefa 2 os voluntários assintomáticos relataram maior dificuldade e tempos menores de execução.

Os pacientes com EL relataram reprodução dos sintomas no epicôndilo lateral durante a tarefa 3, compensando com maior ativação muscular de musculaturas mais proximais do membro superior, como o trapézio descendente, para desempenhar tal tarefa.

Vários estudos têm apresentado dados sobre ângulos articulares e ativação muscular durante a realização de AVDs (CHEN et al., 2010; FERNANDES; BARROS, 2012; ARTILHEIRO et al., 2014; MURGIA; KYBERD; BARNHILL,

2010; AIZAWA et al., 2013; BUKOWSKI, 2002). No entanto, diferentes demandas podem existir dentro de uma única tarefa. Além disso, poucos estudos têm investigado simultaneamente a atividade muscular subjacente ao movimento articular (LEVIN et al., 2008; FLEMING; DONNE; FLETCHE, 2012; VANDENBERGHE et al., 2010; SZETO; LIN, 2011). Ao investigar os efeitos de altura e largura em uma tarefa de alcance, Vandenberghe et al. (2010) descobriram que durante a chegada do braço ao alvo de referência, o movimento dependia principalmente de maior elevação do ombro e extensão do cotovelo, com o músculo deltoide anterior sendo identificado como o principal contribuinte do movimento para alcançar o alvo, corroborando os achados do nosso estudo. Um fato importante que ocorreu com o grupo de pacientes do presente estudo durante este mesmo movimento foi que apresentaram maior atividade elétrica do extensor ulnar do carpo, o que pode sugerir uma compensação do extensor radial do carpo, que é o músculo mais acometido pela EL.

Com relação à articulação do punho, diferenças significativas foram encontradas na ADM da tarefa 3 do teste FIT-HaNSA no presente estudo, havendo um aumento na ativação do músculo extensor ulnar do carpo. Szeto e Lin (2011) não encontraram diferenças estatísticas na análise cinemática e EMG do punho em um estudo com o objetivo de avaliar a demanda de velocidade e precisão de uma tarefa relacionada ao uso do computador. Estes autores utilizaram para a colocação dos sensores de EMG no antebraço a mesma metodologia utilizada no presente estudo (PEROTTO, 2011). Ausência de diferenças entre os movimentos do punho também foi encontrada por Fleming, Donne e Fletche (2012) durante a análise de um gesto esportivo.

Estes autores conduziram uma pesquisa sobre análise cinemática e EMG da extremidade superior durante uma simulação dos movimentos de canoístas, com aumento de carga progressivo. Os autores concluíram que excursão realizada pela articulação do punho foi uma estratégia para manter a posição ideal da mão para realizar adequadamente o gesto esportivo. Estes achados diferem do nosso estudo, no qual a posição do punho foi mantida estática para realização das tarefas 1 e 2 que envolviam a preensão e deslocamento da carga de 1 kg para as prateleiras, ao contrário na tarefa 3, que envolveu a manipulação de parafusos, o punho realizou movimentos alternados de desvios radial e ulnar durante toda a execução da tarefa.

Em um estudo realizado em 2015, Ricci et al. encontraram que quando o objetivo principal é alcançar um alvo, a ativação precoce do trapézio descendente associada com a alta atividade do serrátil anterior promoveu estabilidade proximal enquanto que o deltoide anterior e tríceps braquial realizaram a flexão do ombro e a extensão do cotovelo, respectivamente. Por outro lado, concluíram também que atividades de suporte de peso exigiram ativação do trapézio descendente não somente no início, a fim de estabilizar a extremidade superior. No presente estudo podemos observar que o músculo trapézio descendente teve uma maior ativação nos movimentos dos membros superiores dominantes avaliados que exigiram a elevação dos recipientes e de ambos os membros superiores para a manipulação de parafusos. Possivelmente no estudo de Ricci et al. (2015) a atividade analisada foi realizada abaixo da linha do ombro o que exigiu uma ADM menor do mesmo. No entanto, no presente estudo as tarefas foram realizadas em uma ADM

maior do membro superior, com a mão realizando uma preensão acima da linha do ombro.

Diversos estudos apontam como uma limitação o pequeno tamanho da amostra (LEVIN et al, 2008; FLEMING; DONNE; FLETCHE, 2012; BERGSMA et al., 2014; MURGIA; KYBERD; BARNHILL, 2010; VANDENBERGHE et al, 2010; SZETO; LIN, 2011). No presente estudo, a determinação da amostra foi realizada com um poder de 90% (GraphPad Statmate™, versão 2.0), considerado alto. No entanto, alguns aspectos metodológicos podem ser considerados como limitações deste estudo. Um aspecto importante que deve ser levado em consideração é a provável presença de *crosstalk* (MOGK et al., 2003). Apesar de extremamente relevante para a estabilização escapular, o músculo serrátil anterior se localiza profundamente ao músculo grande dorsal (PEROTTO, 2011), o qual executa adução e rotação interna do braço. Tal localização anatômica pode prejudicar a aquisição da EMG de superfície. Sendo assim, parte da atividade elétrica apresentada neste estudo como ativação de serrátil anterior provavelmente pertence ao músculo grande dorsal.

O estudo realizado apresentou ser uma opção viável de um instrumento de avaliação para pacientes com EL por meio de um teste de desempenho, porém estudos clínicos devem ser realizados utilizando este instrumento para analisar a evolução do tratamento para esta população.

7. CONCLUSÃO

A versão brasileira adaptada do FIT-HaNSA-Br mostrou ser válida e reprodutível para a amostra estudada de pacientes com epicondiloalgia lateral.

Tal dispositivo apresentou correlação moderada entre o score do dispositivo e a dor, e entre o score do dispositivo com a força de preensão e correlação fraca do score do dispositivo com o DASH.

A principal estratégia biomecânica dos pacientes com epicondiloalgia lateral foi a maior ativação do extensor ulnar do carpo para manter a estabilidade do punho com maior ADM de desvio ulnar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIZAWA, J. et al. Ranges of active joint motion for the shoulder, elbow, and wrist in healthy adults**. Disabil Rehabil**. v. 35, n. 16, p. 1342-9, 2013.

ALIZADEHKHAIYAT, O.; FISHER, A. C.; KEMP, G. J.; VISHWANATHAN, K.; FROSTICK, S. P. Assessment of functional recovery in tennis elbow. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 19, n. 4, p. 631-8, 2009.

ANDRADE, C. S.; SOUZA, R. C.; CHAMLIAN, T. R.; MATSUMOTO, M. H.; SANTOS, J. B. G.; ISHIDA, A. Tradução e adaptação cultural do questionário PRTEE (Patient-rated Tennis Elbow Evaluation) para a língua portuguesa. Cad. Ter. Ocup. UFSCar, v. 19, n. 3, p. 281-288, 2011.

ARK, M. V.; ZWERVER, J.; DIERCKS, R. L.; AKKER-SCHEEK, I. V. D. Cross-cultural adaptation and reliability and validity of the Dutch Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE-D). **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 15, 2014.

ARTILHEIRO, M. C.; CORRÊA, J. C.; CIMOLIN, V.; LIMA, M. O.; GALLI, M.; DE GODOY, W.; LUCARELI, P. R. Three-dimensional analysis of performance of an upper limb functional task among adults with dyskinetic cerebral palsy. **Gait Posture**. V. 39, n. 3, p. 875-81, 2014.

BEATON, D. E.; KATZ, J. N.; FOSSEL, A. H.; WRIGHT, J. G.; TARASUK, V.; BOMBARDIER, C. Measuring the whole or the parts? Validity, reability, and responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome measure in different regions of the upper extremity. **Journal of Hand Therapy**, v. 14, p. 128-146, 2001.

BEATTIE, P. Measurements of health outcomes in the clinical setting: applications to physiotherapy. **Physiother Theory and Pract**. v.17, p.173-185, 2001.

BERGSMA, A. et al. Upper extremity kinematics and muscle activation patterns in subjects with facioscapulohumeral dystrophy. **Arch Phys Med Rehabil**. v.95, n. 9, p. 1731-41, 2014.

BLANCHETTE, M. A.; NORMAND, M. C. Impairment assessment of lateral epicondylitis through electromyography and dynamometry. **J Can Chiropr Assoc**, v.55, n. 2, p. 96-106, 2011.

BORG, G. A. V.; NOBLE, B. J. Perceived exertion. In: Wilmore J. H., editor. Exercise and Sport Sciences Reviews, v. 2, p. 131-53, 1974.

BORKHOLDER, C. D.; HILL, V. A.; FESS, E. E. The efficacy of splinting for lateral epicondylitis: a systematic review. **J Hand Ther**, v. 17, n. 2, p. 181-99, 2004.

BOYER, M.I.; HASTINGS, H. Lateral tennis elbow: "Is there any science out there?" **J Shoulder Elbow Surg**. v. 8, n. 5, p. 481-91, 1999.

BOONSTRA, A. M.; SCHIPHORST, P. H. R.; RENEMAN, M. F.; POSTHUMUS, J. B.; STEWART, R. E. **Int J Rehabil Res**, v. 31, n. 2, p. 165-9, 2008.

BROOK, R. H.; WARE, J. E. Jr; ROGERS, W. H. Does free care improve adults' health? Results from a randomized controlled trial. **New England Journal Medical**, Boston, v. 309, p. 1426-34, 1983.

BUKOWSKI, E. Análise muscular de atividades diárias. 1ª. Ed. São Paulo, 2002.

CACCHIO, A.; NECOZIONE, S.; MACDERMID, J. C.; ROMPE, J. D.; MAFFULLI, N.; ORIO, F.; SANTILLI, V.; PAOLONI, M. Cross-Cultural Adaptation and Measurement Properties of the Italian Version of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) Questionnaire. **Physical Therapy**, v. 92, n. 8, 2012.

CAMPOS, C. C.; MANZANO, G. M.; ANDRADE, L. B.; CASTELO FILHO, A.; NÓBREGA, J. A. Translation and validation of an instrument for evaluation of severity of symptoms and the functional status in carpal tunnel syndrome. **Arq Neuropsiquiatr**. v. 61, n. 1, p. 51-5, 2003.

CARPINELLA, I.; MAZZOLENI, P.; RABUFFETTI, M.; THORSEN, R.; FERRARIN, M. Experimental protocol for the kinematic analysis of the hand: Definition and repeatability. **Gait & Posture**, v. 23, p. 445–454, 2006.

CHANGULANI, M.; OKONKWO, U.; KESWANI, T.; KALAIRAJAH, Y. Outcome evaluation measures for wrist and hand: which one to choose? **Int Orthop**, v. 32, n. 1, p. 1-6, 2008.

CHEN, W. et al. Kinematic analysis and dexterity evaluation of upper extremity in activities of daily living. **Gait Posture**. v.32, n. 4, p. 475-81, 2010.

CHOURASIA, A. O.; BUHR, K. A.; RABAGO, D. P.; KIJOWSKI, R.; SESTO, M. E. The Effect of Lateral Epicondylosis on Upper Limb Mechanical Parameters. **Clin Biomech**, v. 27, n. 2, p. 124–130, 2012.

CHUNG, K. C.; PILLSBURY, M. S.; WALTERS, M. R.; HAYWARD, R. A. Reliability and validity testing of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire. **J Hand Surg Am**. v. 23, n. 4, p. 575-87, 1998.

COENEN, M. et al. Health determining concepts important to people with Crohn's disease and their coverage by patient-reported outcomes of health and wellbeing. **J Crohns Colitis**, v. 8, n. 1, p. 45-55, 2014.

COHEN, M.; MOTTA, G. R. F. LATERAL EPICONDYLITIS OF THE ELBOW. **Rev Bras Ortop,** v. 47, n. 4, p. 414-20, 2012.

DE LUCA, C. J. *The use of surfasse Electromyography in biomechanics.* **J Appl Biomech,** v. 13, p. 135-163, 1997.

ELUI, V. M. C.; FONSECA, M. C. R. **Destreza. In: Recomendações para avaliação do membro superior.** 2a. ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão e membro Superior. Cap 11, p. 98-110, 2005.

ELUI, V. M. C; GOIA, D. N.; RICCI, F. P. F. M.; FONSECA, M. C. R. Confiabilidade de um Teste Funcional de desempenho do membro superior: Teste Elui. **Acta Fisiátrica**, v. 21, n. 3, p. 101-106, 2014.

ERVILHA, U.F.; DUARTE, M.; AMADIO, A.C. Estudo Sobre Procedimentos de Normalização do Sinal Eletromiográfico Durante o Movimento Humano. **Rev. Bras. Fisiot**, v.3, n. 1, p.15-20, 1998.

ERVILHA, U. F.; FARINA, D.; ARENDT-NIELSEN, L.; GRAVEN-NIELSEN, T. Experimental muscle pain changes motor control strategies in dynamic contractions. **Exp Brain Res**, v. 164, p. 215–224, 2005.

FERNANDES, L.F.; de BARROS, R.M. Grip pattern and finger coordination differences between pianists and non-pianists. **J Electromyogr Kinesiol**. v.22, n. 3, p. 412-8, 2012.

FERREIRO, K. N.; SANTOS, R. L.; CONFORTO, A. B. Psychometric properties of the portuguese version of the Jebsen-Taylor test for adults with mild hemiparesis. **Rev Bras Fisioter**. v. 14, n. 5, p. 377-82, 2010.

FESS, E. et al. Maintained hand function and forearm bone health 14 months after an in-home virtual-reality videogame hand telerehabilitation intervention in an adolescent with hemiplegic cerebral palsy. **J Child Neurol.** V. 26, n. 3, p. 389-93, 2011.

FINGER, M. E. et al. Identification of intervention categories for physical therapy, based on the international classification of functioning, disability and health: a Delphi exercise. **Phys Ther.** V. 86, n. 9, p. 1203 – 20, 2006.

FLEMING, N.; DONNE, B.; FLETCHE, D. Effect of kayak ergometer elastic tension on upper limb EMG activity and 3D kinematics. **Journal of Sports Science and Medicine**.v. 11, p. 430-7, 2012.

GABEL, C. P.; MICHENER, L. A.; BURKETT, B.; NELLER, A. The Upper Limb Functional Index: development and determination of reliability, validity, and responsiveness. **J Hand Ther**. v. 19, n. 3, p. 328-48, 2006.

GUMMESSON, C.; WARD, M. M.; ATROSHI, I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. **BMC Musculoskelet Disord.** v.18, p. 7 – 44, 2006.

HANSSON, G. A.; BALOGH, I.; OHLSSON, K.; SKERFYING, S. Measurements of wrist and forearm positions and movements: effect of, and compensation for, goniometer crosstalk. **J Electromyogr Kinesiol**. V. 14, n. 3, p. 355-67, 2004.

a HAWKES, D. H.; ALIZADEHKHAIYAT, O.; FISHER, A. C.; KEMP, G. J.; ROEBUCK, M. M.; FROSTICK, S. P. Normal shoulder muscular activation and co-ordination during a shoulder elevation task based on activities of daily living: an electromyographic study. Journal of Orthopaedic Research. V. 30, n. 1, p. 53-60, 2012.

b HAWKES, D. H.; ALIZADEHKHAIYAT, O.; FISHER, A. C.; KEMP, G. J.; ROEBUCK, M. M.; FROSTICK, S. P. Shoulder muscle activation and coordination in patients with a massive rotador cuff tear: an electromyographic study. Journal of Orthopaedic Research. V. 30, n. 7, p. 1140-6, 2012.

HERMENS, H.J.; et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **J Electromyogr Kinesiol.** V. 10, n. 5, p. 361-74, 2000.

HOLLINSHEAD, R. M.; MOHTADI, N. G.; VANDE GUCHTE, R. A.; WADEY, V. M. Two 6-year follow-up studies of large and massive rotator cuff tears: comparison of outcome measures. **J Shoulder Elbow Surg**, v. 9, p. 373-381, 2000.

HUDAK, P. L.; AMADIO, P. C.; BOMBARDIER, C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). **Am J Ind Med.** V. 29, n. 6, p. 602-8, 1996.

HUGHES, R. E.; JOHNSON, M. E.; SKOW, A.; AN, K-N.; O'DRISCOLL, S. W. Reliability of a simple shoulder endurance test. **J Musculoskelet Res**, v. 3, p. 195-200, 1999.

JACQUIER-BRET, J.; REZZOUG, N.; GORCE, P. Adaptation of Joint Flexibility During a Reach-to-Grasp Movement. **Motor Control**, v.13, p. 342-361, 2009.

KAMEN, G.; CHRISTIE, A. Cortical inhibition is reduced following short-term training in young and older adults**. Age (Dordr).** V. 36, n. 2, p. 749-58, 2014.

KANE, S. F.; LYNCH, J. H.; TAYLOR, J. C. Evaluation of Elbow Pain in Adults. **Am Fam Physician**, v. 89, n. 8, p. 649-657, 2014.

KRAUSHAAR, B. S.; NIRSCHL, R. P. Current concept review tendinosis of the elbow (tennis elbow). **J Bone Joint Surg.** V. 81A, p. 259-278, 1999.

KUMTA, P; MACDERMID, J. C.; MEHTA, S. P.; STRATFORD, P. W. The FIT-HaNSA demonstrates reliability and convergent validity of functional performance in patients with shoulder disorders. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. V. 42, n. 5, p. 455-64, 2012.

LEVIN, O. et al. Evidence for adaptive shoulder–elbow control in cyclical movements with different amplitudes, frequencies, and orientations. **J Motor Behav**. v. 40, n. 6, p. 499–515, 2008.

LOPES, A. D.; CICONELLI, R. M.; DOS REIS, F. B. Medidas de avaliação de qualidade de vida e estados de saúde em ortopedia. **Revista Brasileira Ortopedia**, São Paulo, v. 42, n. 11/12, p. 355-9, 2007.

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. **J Hand Ther**. v. 17, n. 1, p. 18-23, 2004.

MACDERMID, J. C.; GHOBRIAL, M.; QUIRION, K. B.; ST-AMOUR, M.; TSUI, T.; HUMPHREYS, D.; McCLUSKIE, J.; SHEWAYHAT, E.; GALEA, V. Validation of a new test that assesses functional performance of the upper extremity and neck (FIT-HaNSA) in patients with shoulder pathology. **BMC Musculoskelet Disord**, v. 17, n. 8, p. 42, 2007.

MACDERMID, J. C. et al. A systematic review of psychometric evaluations of outcome assessments for complex regional pain syndrome. **Disabil Rehabil.** V. 34, n. 13, p. 1059-69, 2011.

MACDERMID, J. C.; LAW, M.; MICHLOVITZ, S. L. **Evidence-Based Rehabilitation. A guide to practice**. 3ed. Slack Incorporated. Chap. 4, p. 65-104, 2014.

MARTINS, J.; NAPOLES, B. V.; HOFFMAN, C. B.; OLIVEIRA, A. S. Versão Brasileira do Shoulder Pain and Disability Index: tradução, adaptação cultural e confiabilidade. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 6, p. 527-536, 2010.

MENS, J. M.; STOECKART, R.; SNIJDERS, C. J.; VERHAAR, J. A.; STAM, H. J. Tennis elbow, natural course and relationship with physical activities: an inquiry among physicians. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 39, n. 3, p. 244-8, 1999.

MOGK, J. P. M.; KEIR, P. J. Crosstalk in surface electromyography of the proximal forearm during gripping tasks. Journal of Electromyography and Kinesiology. V. 13, p. 63-71, 2003.

MOREIRA, D.; ÁLVAREZ, R. R. A.; GOGOY, J.R.; CAMBRAIA, A. N. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR®: uma revisão de literatura. **R. Bras. Ci. e Mov.** Brasília, v. 11, n. 2, p. 95-99, 2003.

MURGIA, A; KYBERD, P; BARNHILL, T. The use of kinematic and parametric information to highlight lack of movement and compensation in the upper extremities during activities of daily living. **Gait Posture**. v.31, n. 3, p. 300-6, 2010.

NIRSCHL, R. P.; PETTRONE, F. A. Tennis elbow. The surgical treatment of lateral epicondylitis. **J Bone Joint Surg Am.** V. 62, n. 6A, p. 832-9, 1979.

NIRSCHL, R. P.; KRAUSHAAR, B. S. Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. **J Bone Joint Surg Am.** V. 81, n. 2, p. 259-78, 1999.

OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, n. 1, p. 97-113, 1971.

ORFALE, A. G.; ARAÚJO, P. M.; FERRAZ, M. B.; NATOUR, J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. **Braz J Med Biol Res**, v. 38, n. 2, p. 293-302, 2005.

PARDINI, R.; MATSUDO, S.M.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE E.; BRAGGION, G.; ANDRADE, D.; OLIVEIRA, L.; FIGUEIRA Jr., A.; RASO, V. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. **Rev Bras Ciên e Mov**. v.9, n. 3, p. 45-51, 2001.

PEROTTO, A. O. **Anatomical guide for the electromyographer: the limbs and trunk**. 5ª ed. Charles C Thomas - Publisher, LTD. 2011.

POOLE, J. L. Measures of hand function. **Arthritic Care & Research**. v. 63, p. 189-99, 2011.

RALLON, C. R.; CHEN, C. C. Relationship between performance-based and self-reported assessment of hand function. **Am J Occup Ther.** v. 62, n. 5, p. 574-9, 2008.

REGAN, W.; WOLD, L. E.; COONRAD, R.; MORREY, B.F. Microscopic histopathology of chronic refractory lateral epicondylitis. **Am J Sports Med.** V. 20, n. 6, p. 746-9, 1992.

RIBEIRO, N. P. O.; SCHIER, A. R. M.; SILVA, A. C. O.; NARDI, A. E. Translation and cross-cultural adaptation of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire. **J. bras. Psiquiatr.** V. 60, n. 2, 2011.

RICCI, F. P. F. M.; SANTIAGO, P. R. P.; ZAMPAR, A. C.; PINOLA, L. N.; FONSECA, M. C. R. Upper extremity coordination strategies depending on task demand during a basic daily activity. **Gait & Posture**. V. 42, n. 4, p. 472-478, 2015.

RIMMER, J. H. Use of the ICF in identifying factors that impact participation in physical activity/rehabilitation among people with disabilities. **Disabil Rehabil.** V. 28, n. 17, p. 1087-95, 2006.

ROBERTSON, D. G. E.; CALDWELL, G. E. Planar Kinematics. In: ROBERTSON, D.G.E. et al, editors. **Research Methods in Biomechanics**. 2a ed., chap. 1, USA: Human Kinetics, 2014.

RODRIGUES, E. K. S.; FONSECA, M. 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, 2015.

SALVANETTI, A.; CIPOLLA, M.; PUDDU, G. Overuse tendon injuries: basic science and classification. **Oper Tech Sports Med.** v. 5, p. 110-117, 1997.

SARTORIO, F.; FRANCHIGNONI, F.; VERCELLI, S.; GIORDANO, A.; BRAVINI, E.; FERRIERO, G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). **J Orthop Sports Phys Ther.** v. 44, n. 1, p. 30-9, 2014.

SHECHTMAN, O.; GESTEWITZ, L.; KIMBLE, C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. **J Hand Ther.** V. 18, n. 3, p. 339-47, 2005.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle Motor. Teoria E Aplicações Práticas.** 2ª ed. Editora Manole, 2002.

SKIRVEN, T. M.; OSTERMAN, L. A.; FEDORCZYK, J. M.; AMADIO, P. C., **Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity**. 6th. ed. St. Louis: Mosby, cap. 82, p. 1277- 1282, 2011.

SMITH, M. V.; CALFEE, R. P.; BAUMGARTEN, K. M.; BROPHY, R. H.; WRIGHT, R. W. Upper extremity- especific measures of disability and outcomes in orthopaedic surgery. **Journal of Bone and Joint Surgery**. v. 94, n. 3, p. 277-85, 2012.

STREINER, W. A.; RYSER, L.; HUBER, E.; UEBELHART, D.; AESCHLIMANN, A.; STUCKI, G. Use of ICF model as a clinical problem-solving tool in physical and rehabilitation medicine. **Physical Therapy**. V. 82, p. 1098-1107, 2002.

STUCKI, G.; EWERT, T.; CIEZA, A. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. **Disabil Rehabil.** V. 24, n. 17, p. 932-8, 2002.

STUCKI, G.; EWERT, T.; CIEZA, A. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. **Disabil Rehabil.** V. 25, n. 11-12, p. 628-34, 2003.

STUCKI, G.; MAKSIMOVIC, M.; DAVIDOVIC, D.; JORGA, J. New International Classification of Functioning, Disability and Health. **Srp Arh Celok Lek.** V. 135, n. 5-6, p. 371-5, 2007.

SZETO, G.P.; LIN, J.K. A study of forearm muscle activity and wrist kinematics in symptomatic office workers performing mouse-clicking tasks with different precision and speed demands. **J Electromyogr Kinesiol**. v. 21, n. 1, p. 59-66, 2011.

TESTA, M. A.; SIMONSON, D. C. Assesment of quality-of-life outcomes. **N Engl J Med.** V. 334, n. 13, p. 835-40, 1996.

VAN DE VEN – STEVENS, L. A.; MUNNEKE, M.; TERWEE, C. B.; SPAUWEN, P. H.; VAN DER LINDE, H. Clinimetric properties of instruments to assess activities in patients with hand injury: a systematic review of the literature. **Arch Phys Med Rehabil.** v. 90, n. 1, p. 151-69, 2009.

VANDENBERGHE, A. et al. Three-dimensional reaching tasks: effect of reaching height and width on upper limb kinematics and muscle activity. **Gait Posture**. V. 32, n. 4, p. 500-7, 2010.

VET, H. C. W.; TERWEE, C. B.; MOKKINK, L. B.; KNOL, D. L. Measurement in Medicine. 1 ed. New York, 2011.

WARE, J. E. JR.; SHELBOURNE, C. D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. **Med Care.** V. 30, n. 6, p. 473-83, 1992.

WU, G. et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion--Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. **J Biomech.** v. 38, n. 5, p. 981-992, 2005.

YANCOSEK, K. E.; HOWELL, D. A narrative review of dexterity assessments. **J Hand Ther.** v. 22, p. 258-70, 2009.

YANG, J. L.; LIN, J. J. Reliability of function-related tests in patients with shoulder pathologies. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 36, p. 572-576, 2006.

ZOU, K. H.; TUNCALI, K.; SILVERMAN, S. G. Correlation and Simple Linear Regression. **Radiology**, v. 227, n. 3, p. 617-22, 2003.

APÊNDICE A – TCLE

FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
Curso de Graduação em Fisioterapia
Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, do projeto de pesquisa com o tema "**Validade e Confiabilidade do Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA em pacientes com Epicondiloalgia Lateral do Cotovelo**" que tem como pesquisadora responsável Ft. Lívia Nahas Pinola, Colaboradora de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, que pode ser localizada pelo telefone (16) 3602-0300 ou (16) 997057329 e pelo e-mail livia_399@hotmail.com, e sob a orientação da Profa. Dra. Marisa de Cássia Registro Fonseca, docente da FMRP-USP, que pode ser localizada pelo e-mail marisa@fmrp.usp.br.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo será avaliar a confiabilidade teste-reteste (que envolve aplicar o teste de performance Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA nos mesmos indivíduos em duas ocasiões diferentes para, depois, analisar os resultados) e a validade do construto (que tem como finalidade avaliar se o teste realmente mede o que ele propõe) em pessoas com dor na região lateral do cotovelo, bem como avaliar o comportamento do braço durante a execução deste teste.

PROCEDIMENTOS

A partir do momento em que aceitar participar deste estudo, você será encaminhado ao Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto da Universidade de

São Paulo (LaBioCom – EEFERP – USP), que fica localizado no Prédio da Educação Física, Av. Bandeirantes nº 3900 e deverá custear por conta própria esse deslocamento. Se não tiver condução própria, a Prefeitura do Campus oferece gratuitamente 2 ônibus que circulam por todo o Campus onde o início do trajeto e o ponto final é no Hospital das Clínicas. Inicialmente, você fará um teste de força de preensão palmar onde segurará um instrumento com sua mão e deverá apertar com força por um tempo determinado pelo avaliador por três vezes com um intervalo de tempo entre essas medidas. Em seguida, você deverá preencher dois questionários que são facilmente respondidos e que servem para direcionar o pesquisador com relação à função do seu braço. Um deles chama IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física) e tem como finalidade avaliar o quanto você é capaz de realizar uma atividade física. Ele contém 10 perguntas que são fáceis de responder que incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim e você conseguirá responder em até 10 minutos. O outro questionário é denominado DASH (Incapacidades do Braço, Ombro e Mão), que avalia a incapacidade do seu membro superior e contém 30 questões que você gastará, em média, 20 minutos para responder. Em seguida, o pesquisador irá preparar sua pele, retirando pelos com lâmina de barbear e realizando limpeza da mesma região com álcool, para depois posicionar retângulos plásticos pequenos que são capazes de captar a contração muscular em determinados músculos corpo. Para a colocação desses retângulos, vamos utilizar um aparelho chamado Eletromiógrafo, que é destinado a fazer esse tipo de análise. Ele não causará nenhum desconforto, apenas fixaremos 14 retângulos com uma fita dupla-face na sua pele. Para a colocação dos marcadores também será utilizada fita dupla-face, e colocaremos em vários pontos ósseos do seu corpo, para que possamos, posteriormente, analisar os movimentos realizados pelo seu braço. Você poderá usar uma vestimenta que não dificulte ou impeça a colocação dos retângulos plásticos e marcadores comentados anteriormente. As mulheres poderão utilizar roupa para ginástica e os homens deverão estar com o membro superior (braço) e tronco desnudos (expostos). Posteriormente, o teste será iniciado. Você ficará posicionado em frente ao dispositivo que será utilizado para avaliar o Teste FIT-HaNSA, onde existem prateleiras que serão

reajustáveis conforme a necessidade e irá executar 3 tarefas que serão ensinadas pelo pesquisador. A primeira delas consistirá em deslocar 3 recipientes de 1 kg de uma prateleira que estará ao nível de sua cintura até a outra que estará posicionada a 25 cm acima desta primeira durante 5 minutos. Na segunda tarefa a prateleira estará posicionada ao nível dos seus olhos e a outra 25 cm abaixo desta. Novamente você deverá elevar os 3 recipientes, um de cada vez, por 5 minutos. Na terceira, uma prateleira será colocada ao nível dos olhos com uma placa acoplável fixada na mesma, perpendicular à prateleira, projetada em sua direção. Você será instruído a usar ambos os braços para apertar e desapertar parafusos repetidamente por 5 minutos. Este teste foi desenvolvido para avaliar a resistência do seu braço durante tarefas que incluem alcançar e pegar objetos em diferentes alturas, bem como atividades que exijam movimentos acima da cabeça. Entre cada tarefa serão fornecidos 30 segundos de descanso. Além do FIT-HaNSA haverá uma avaliação da dor e percepção de esforço antes e depois da execução do teste. Para avaliar a dor será utilizada a Escala Visual Analógica onde você deverá marcar em que nível está sua dor de 0 à 10, sendo que 0 corresponde a nenhuma dor e 10 a sua dor máxima. Para percepção de esforço será utilizada a Escala de Borg, onde você deverá assinalar se o teste foi fácil, cansativo ou exaustivo. O algômetro digital também será utilizado para medir a dor por pressão, ou seja, o quanto de pressão será suficiente para provocar a sua dor tanto antes quanto após o teste. Neste instrumento há uma ponta redonda de 1 cm de diâmetro que será colocada no ponto testado. Aplica-se pressão direta até iniciar a dor. O procedimento completo da coleta incluindo o teste de preensão, aplicação dos questionários, preparação da pele, colocação dos marcadores e sensores, execução do teste e avaliação da percepção de dor e esforço terá duração de, aproximadamente, 1 hora e 30 minutos.

POSSÍVEIS BENEFÍCIOS

Os resultados obtidos serão importantes para ampliar os conhecimentos sobre o membro superior, permitindo que fisioterapeutas e pacientes sejam beneficiados futuramente com uma nova ferramenta de avaliação.

DESCONFORTO E RISCO

A participação nesta pesquisa poderá trazer algum desconforto no membro superior durante a execução do teste, sendo que será orientado a interrompê-lo imediatamente ao sentir dor ou cansaço e, quando isto ocorrer, serão tomadas as medidas necessárias para o controle da dor e desconforto; e sua identidade será mantida em sigilo absoluto.

ASPECTOS ÉTICOS

Os dados obtidos serão divulgados seguindo as normas éticas da pesquisa, com a preservação do anonimato dos participantes, assegurando, assim a sua privacidade. O participante poderá retirar seu consentimento quando quiser, sem interferir na continuidade do seu seguimento no Hospital das Clínicas ou no CER (Centro de Reabilitação). Você receberá uma via do TCLE.

Nome: _____

Assinatura: _____ Data:____/____/____

Pesquisadora Responsável: Lívia Nahas Pinola

Assinatura: _____ Data:____/____/____

_____

Profa. Dra. Marisa de Cássia R. Fonseca

(Orientadora)

Em caso de dúvidas a respeito dos aspectos éticos desta pesquisa entrar em contato com a Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP-USP e da FMRP-USP pelo telefone: 3602-2228.

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP -

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validade e Confiabilidade do Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA em pacientes com Epicondiloalgia Lateral do Cotovelo

Pesquisador: Lívia Nahas Pinola
Área Temática:
Versão: 4
CAAE: 35294514.9.0000.5440
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 978.988
Data da Relatoria: 19/02/2015

Apresentação do Projeto:
Trata-se de um Projeto de Mestrado da pesquisadora Lívia Nahas Pinola , sob a orientação da Profª Drª.Marisa de Cássia Registro Fonseca do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor. O projeto será desenvolvido no Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LaBioCom – EEFERP – USP), em parceria com o Laboratório de Pesquisa Clínica da Mão e Membro Superior da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LabMão – FMRP – USP), ambos vinculados ao Programa de Pós- Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional.

Objetivo da Pesquisa:
Objetivo Geral: Avaliar a confiabilidade teste-reteste e a validade do construto do teste de performance Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA em pacientes com epicondiloalgia lateral do cotovelo; Avaliar as estratégias de controle motor utilizadas pelo membro superior durante a execução deste teste.

Objetivos específicos
-Desenvolver uma versão brasileira do dispositivo denominado Teste de Comprometimento

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA.
- Aplicar o protocolo do teste em indivíduos normais visando testar sua confiabilidade teste reteste.
- Aplicar o protocolo do teste em pacientes com epicondiloalgia lateral do cotovelo visando testar sua validade de construto, avaliando as seguintes hipóteses construídas: sujeitos com prejuízo médio-moderado devem ser diferentes dos controles ou sujeitos com prejuízo devem ter dificuldade mínima com uma tarefa de alcance de nível baixo com peso leve, porém mais dificuldade com tarefas em posições mais extremas.
- Avaliar e descrever a ativação muscular através da atividade eletromiográfica dos músculos trapézio superior, trapézio médio, trapézio inferior, serrátil anterior, deltóide anterior, deltóide médio, deltoide posterior, peitoral maior, bíceps, tríceps, extensor radial do carpo, extensor ulnar do carpo, extensor comum dos dedos, flexor ulnar do carpo e flexor superficial dos dedos durante a execução do teste.
- Avaliar e descrever a cinemática das articulações do ombro, cotovelo, punho e dedos durante a execução do teste.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: A participação nesta pesquisa poderá trazer algum desconforto no membro superior durante a execução do teste, sendo que o voluntário será orientado a interrompê-lo imediatamente ao sentir dor ou fadiga e, quando isto ocorrer, serão tomadas as medidas necessárias para o controle da dor e desconforto, e sua identidade será mantida em sigilo absoluto.

Benefícios: Os resultados obtidos serão importantes para ampliar os conhecimentos sobre o membro superior, permitindo que fisioterapeutas e pacientes sejam beneficiados futuramente com uma nova ferramenta de avaliação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O cotovelo é uma articulação complexa designada para suportar uma grande variância de forças por esforços dinâmicos. A localização e qualidade da dor no cotovelo pode geralmente localizar a lesão de uma das quatro regiões anatômicas: anterior, média, lateral ou posterior. Dentre as afecções existentes neste complexo, a epicondiloalgia lateral (ou tennis elbow) é o problema mais comum no cotovelo de atletas, com incidência acima de 50% em jogadores de tênis de lazer, que restringe o desempenho esportivo pela dor e função reduzida. Até a presente data, não foram encontrados testes de performance que avaliem a capacidade funcional de pacientes com

problemas no cotovelo. Há somente testes de performance para pacientes com problemas no ombro. Um número limitado de testes de performance tem sido descrito para avaliar funções do ombro. O Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço - FIT-HaNSA foi recentemente desenvolvido para avaliar a performance durante tarefas de que representam diferentes aspectos das funções motoras grossas da extremidade superior, como alcançar e pegar objetos em diferentes alturas, trabalho sustentado acima da cabeça. Além dos questionários e testes de performance, outra forma de se avaliar a função do membro superior é através da avaliação das estratégias de controle motor. Conhecer o controle da ação significa compreender o resultado motor do sistema nervoso para os sistemas efetores do organismo, ou sistema musculoesquelético. Para se avaliar este controle, ferramentas como a eletromiografia e a análise cinemática têm sido amplamente utilizadas.

Metodologia:

Local: O projeto será desenvolvido no Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LaBioCom – EEFERP – USP), em parceria com o Laboratório de Pesquisa Clínica da Mão e Membro Superior da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LabMão – FMRP – USP), ambos vinculados ao Programa de Pós- Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional Estudo constituído por 3 fases:

Fase 1: desenvolvimento do protótipo do dispositivo do teste FIT-HaNSA e aplicação do protocolo de avaliação. O teste será desenvolvido para abordar tarefas de relevância funcional para a extremidade superior, incluindo ombro e pescoço.

Fase 2: Confiabilidade. Avaliação das propriedades psicométricas: serão analisadas a confiabilidade teste-reteste e a consistência interna.

Fase 3: Validade. Avaliação Psicométrica: Validação do FIT-HaNSA em pacientes com epicondiloalgia no cotovelo. Serão analisadas a validade de conteúdo e a validade de construto.

Participantes : Critérios de Inclusão: Serão recrutados 30 voluntários, sendo que 20 serão pacientes que possuam dor no cotovelo para o grupo de avaliação, 5 voluntários normais / sem sintomas no cotovelo para fazerem parte do grupo controle e 5 voluntários que não possuam dor no cotovelo no grupo piloto para testarem o dispositivo, de ambos os sexos, independentemente da dominância, entre 18 e 59 anos, com preferência lateral confirmada pelo inventário de Edimburgo (OLDFIELD, 1971) que é um questionário utilizado para diagnosticar a preferência lateral e é restrito às tarefas manuais. Indivíduos com dor leve à moderada no cotovelo poderão participar deste estudo. Critérios de Exclusão:

Serão excluídas pessoas com dor aguda, restrição da amplitude de movimento (ADM) do cotovelo, ombro, punho e dedos que impeçam a realização do teste, bem como algum déficit cognitivo diagnosticado.

Recrutamento: Os participantes deste estudo com epicondilalgia serão recrutados no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), através de um convite verbal. Os voluntários do grupo controle (que não possuam dor no cotovelo) e do grupo piloto (sem sintomas e desconforto na região lateral do cotovelo) serão alunos que, através de um convite verbal, serão recrutados no Departamento de Reabilitação e Desempenho Funcional. Os voluntários que participarão do grupo serão instruídos a utilizar seu braço dominante para executar as tarefas.

Procedimentos:

- Serão calculados o Índice de Massa Corporal (IMC);
- Teste de preensão palmar isométrica em Kgf utilizando-se o dinamômetro Jamar® (SHECHTMAN; GESTEWITZ; KIMBLE, 2005).
- Aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ, versão 6 – (PARDINI, 2001) para avaliação do nível de aptidão física;
- Aplicação do questionário Disabilities of the Arm, Shouder and Hand - DASH (ORFALE et al., 2005) que é uma medida de autorrelato que avalia a incapacidade do membro superior;

1 - Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço FIT-HaNSA

- Será desenvolvida uma versão brasileira do JobSim® - Dynamic Lifting System , dispositivo utilizado para a execução do Teste de Comprometimento Funcional da Mão, Pescoço, Ombro e Braço (FITHaNSA).

O dispositivo será desenvolvido pela Oficina de Precisão da USP - Campus Ribeirão Preto, e será confeccionado em ferro e madeira.

- FIT-HaNSA

Teste desenvolvido para avaliar a resistência durante tarefas que representam diferentes aspectos das funções motoras grossas da extremidade superior (alcançar / pegar objetos em diferentes alturas, trabalho sustentado acima da cabeça).

Consiste de três tarefas que simulam atividades de elevação do membro superior e sustentadas no trabalho.

Primeira tarefa - uma prateleira será colocada ao nível da cintura e uma segunda 25 cm acima desta; 3 recipientes de 1 kg serão colocados a 10 cm um do outro na prateleira mais baixa. Usando o braço comprometido, o voluntário deverá elevar os 3 recipientes, um de cada vez, a

partir de uma prateleira à outra, numa velocidade de 60 batidas/minuto, controlado por um metrônomo, que é um relógio que mede o tempo produzindo pulsos de duração regular. Os voluntários serão instruídos a realizar o teste até decorrer 5 minutos ou sentir incapacidade para continuar. O tempo para completar a tarefa será mensurado por um cronômetro.

Segunda tarefa - uma prateleira será colocada ao nível dos olhos e uma segunda será posicionada 25 cm abaixo desta. Os voluntários serão novamente instruídos a utilizar seu braço afetado para elevar os 3 recipientes de uma prateleira a outra em uma velocidade de 60 batidas/minuto. O mesmo protocolo de "parada" será utilizado nesta tarefa.

Terceira tarefa - uma prateleira será colocada ao nível dos olhos com uma placa acoplável fixada na mesma, perpendicular à prateleira, projetada em direção aos voluntários.

Os participantes serão instruídos a usar ambos os braços para apertar e desapertar parafusos repetidamente utilizando um padrão específico, que será: - o parafuso que estará no nível 1 (topo) moverá para o nível 2 (meio); - o parafuso do nível 3 (inferior) moverá para o nível 2; - o parafuso do nível 2 moverá para o nível 3. O mesmo protocolo de instrução será usado para esta tarefa.

Caso algum parafuso caia no chão, o voluntário será instruído a manter a posição de elevação dos braços enquanto o avaliador disponibilizará novo parafuso. Esta terceira tarefa representará atividade sustentada acima da cabeça. - Entre cada tarefa serão fornecidos 30 segundos de descanso, que será o tempo utilizado para reajustar as prateleiras. - Cada tarefa será realizada por, no máximo, 300 segundos ou quando o voluntário utilizar os critérios de parada do teste, que serão: - quando o voluntário interromper o teste por dor extrema ou fadiga; - quando o avaliador perceber que o voluntário substituirá usando movimentos do tronco e não poderá corrigir com feedback durante 5 repetições sucessivas ou se forem incapazes de completar 1 repetição do movimento dentro de 2 batidas do metrônomo (por 5 repetições sucessivas). - A pontuação total será calculada pela média do tempo das 3 tarefas. - Um cronômetro será utilizado para marcar o tempo da realização de cada tarefa.

Grupo Controle: Os voluntários que participarão do grupo controle serão instruídos a utilizar seu braço dominante para executar as tarefas.

Os objetivos psicométricos serão: - desenvolver um protocolo de teste que poderá ser completado pela maioria dos sujeitos sem patologia do cotovelo, mas sensível para detectar prejuízo funcional em um espectro de severidade (médio a grave); - descrever a tendência central e a variabilidade deste teste em sujeitos com patologia do cotovelo quando comparados a controles correspondentes a idade e sexo; - fornecer estimativa preliminar de confiabilidade; - determinar a validade comparando o novo teste para indicadores de prejuízo em pacientes com desordens no

cotovelo incluindo função autorrelatada e força muscular isométrica; - determinar a validade de construto do novo teste avaliando se as seguintes hipóteses construídas forem suportadas: sujeitos com prejuízo médio-moderado devem ser diferentes dos controles ou sujeitos com prejuízo devem ter dificuldade mínima com uma tarefa de alcance de nível baixo com peso leve, porém mais dificuldade com tarefas em posições impingidas.

2 - Dor e Percepção de Esforço (antes e depois da execução do teste) - Colocação de eletrodos e marcadores; - Aplicação da Escala Visual Analógica - EVA – (BOONSTRA et al., 2008); - Aplicação da Escala de Borg para percepção de esforço; - Utilização do Algômetro digital para medir a dor por pressão em Kgf, ou seja, o quanto de pressão será suficiente para provocar a dor tanto antes quanto após o teste.

3 - Avaliação das Estratégias de Controle Motor

a) Eletromiografia de Superfície - Será utilizado o eletromiógrafo da marca Delsys (Trigno Wireless System), com filtro passa-banda de 10 a 500 Hz e frequência de aquisição de 2000 Hz. - Preparação da pele anterior ao teste, que será realizada por depilação e limpeza local com álcool. O posicionamento dos eletrodos nos músculos trapézio superior, trapézio médio, trapézio inferior, deltoide anterior, deltóide médio, deltóide posterior, bíceps, tríceps, serão realizados de acordo com as recomendações do projeto SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles). Os eletrodos localizados nos músculos peitoral maior, serrátil anterior, extensor radial do carpo, extensor ulnar do carpo, flexor ulnar do carpo e flexor superficial dos dedos serão posicionados segundo Perotto (2011). b) Análise Cinemática - Serão avaliados os movimentos de flexão do ombro, flexão do cotovelo, extensão do punho e flexão de dedos. - Utilização de um software para análise de imagens 3D (Nexus, Vicon Motion Systems Ltd) composto por 8 câmeras com infra-vermelho, através de marcadores reflexivos que serão fixados na pele por uma fita duplaface.

Metodologia de Análise de Dados - Para avaliar as propriedades psicométricas será utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) para confiabilidade e o Coeficiente de Correlação de Pearson para validade do construto.

Com relação à cinemática e eletromiografia, o processamento dos dados, bem como o desenvolvimento de gráficos, será realizado off-line em programas personalizados no software Matlab (The MathWorks, Natick, MA). Para avaliar a interação entre as diferentes amplitudes de movimento e os dados da eletromiografia será realizada uma análise de variância (ANOVA).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes documentos:

a) Folha de rosto, assinada pela pesquisadora responsável Lívia Nahas Pinola e pelo Diretor da Faculdade de Medicina Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior;

b) Ofício de encaminhamento ao Comitê, assinado pela pesquisadora responsável Lívia Nahas Pinola, pela orientadora Profª.Drª Marisa de Cássia Registro Fonseca.

O "De acordo", assinado pelo Prof. Dr. Cláudio Henrique Barbieri, chefe do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor e pelo Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Santiago, responsável pelo laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (LaBioCom – EEFERP – USP).

c) Projeto de Pesquisa contendo Introdução, Justificativa, Objetivos, Metodologia, Procedimentos, Análise Estatística, Cronograma e Referências Bibliográficas.

d) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

- Grupo com dor no cotovelo;
- Grupo controle- sem dor no cotovelo;
- Grupo piloto - sem sintomas e desconforto na região lateral do cotovelo

e) Anexos:

A – Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo (Oldfield, 1971) ;

B - Questionário Internacional de Atividade Física - versão 6 – (PARDINI, 2001) ;

C - Questionário Disabilities of the Arm, Shouder and Hand - DASH (ORFALE et al., 2005);

D - Escala Visual Analógica (EVA) (BOONSTRA et al., 2008) ;

E - Escala de Borg.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O pesquisador responsável respondeu todas as pendências do Parecer Anterior. Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa versão 4 de 05/02/2015, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido versão 05/02/2015, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

RIBEIRAO PRETO, 10 de Março de 2015

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador)

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE APTIDÃO FÍSICA – IPAQ (VERSÃO CURTA)

Nome:_____

Data: _____/ _____ / _____ Idade : _____ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo

que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

 atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande

esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal

 atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço

físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias _____ por **SEMANA** ( ) Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração **(POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA)**

dias _____ por **SEMANA** ( ) Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica

aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** ( ) Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades

por dia?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

_____horas ____minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

_____horas ____minutos

PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? ( ) Sim ( ) Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? ( ) Sim ( ) Não

ANEXO C - QUESTIONÁRIO DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire)

Por favor, responda a todas as questões baseando-se na sua condição na semana passada.
Se você não teve a oportunidade de fazer uma das atividades na semana passada, por favor, tente estimar qual resposta seria a mais correta.
Não importa qual mão ou braço você usa para fazer a atividade; por favor, responda baseando-se na sua habilidade independentemente da forma como você faz a tarefa.

Meça a sua habilidade em fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada	1	2	3	4	5
2. Escrever	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão)	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama	1	2	3	4	5
10. Carregar uma sacola ou uma maleta	1	2	3	4	5
11. Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça	1	2	3	4	5
13. Lavar ou secar o cabelo	1	2	3	4	5
14. Lavar suas costas	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar)	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar)	1	2	3	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca)	1	2	3	4	5
20. Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro)	1	2	3	4	5
21. Atividades sexuais	1	2	3	4	5

	Não afetou	Afetou pouco	Afetou medianamente	Afetou muito	Afetou extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetou suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5

	Não limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada:	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas	1	2	3	4	5
26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

27. Fraqueza no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
28. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pôde dormir
29. Durante a semana passada, qual a dificuldade que você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
30. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

As questões que se seguem são a respeito do impacto causado no braço, ombro ou mão quando você toca um instrumento musical, pratica esporte ou ambos.
Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, responda com relação ao que é mais importante para você.
Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você: _____
☐ Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular essa parte)

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2. Tocar o instrumento ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Tocar seu instrumento ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando o esporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o impacto do seu problema no braço, ombro ou mão em sua habilidade em trabalhar (incluindo tarefas domésticas se este é seu principal trabalho).
Por favor, indique qual é o seu trabalho: _____
☐ Eu não trabalho (você pode pular essa parte)

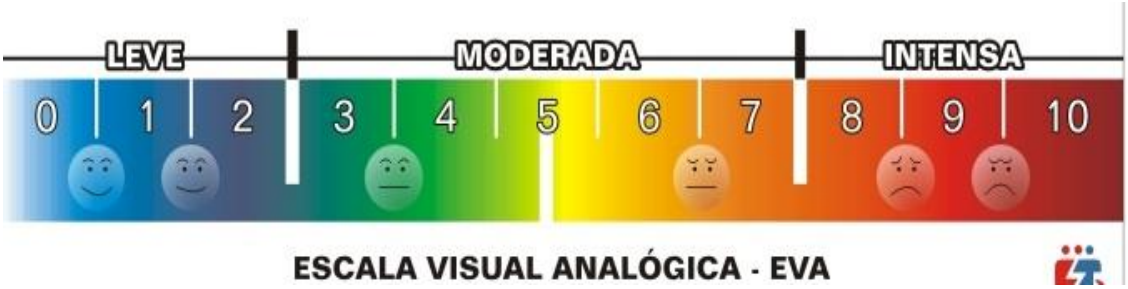
Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho?	1	2	3	4	5
2. Fazer seu trabalho usual por causa de dor em seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Fazer seu trabalho tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo fazendo seu trabalho?	1	2	3	4	5

Cálculo do escore do DASH

Para se calcular o escore das 30 primeiras questões, deverá ser utilizada a seguinte fórmula:
(Soma dos valores das 30 primeiras questões - 30)/1,2

Para o cálculo dos escores dos módulos opcionais, estes deverão ser calculados separadamente, utilizando a seguinte fórmula:
(Soma dos valores - 4)/0,16

ANEXO D – ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)



ANEXO E – ESCALA DE BORG