

ALINE CRISTINA LONGHINI ALBERTI

Comportamento dos músculos estabilizadores da
escápula durante rotação de ombro em indivíduos com
síndrome do impacto

**Presidente Prudente
2010**

ALINE CRISTINA LONGHINI ALBERTI

**Comportamento dos músculos estabilizadores da
escápula durante rotação de ombro em indivíduos com
síndrome do impacto**

Projeto de pesquisa apresentado como exigência parcial para conclusão do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Presidente Prudente.

Orientador: Profº Dr. Fábio Mícolis de Azevedo

**Presidente Prudente
2010**

SUMÁRIO

RESUMO.....	03
1. INTRODUÇÃO.....	04
2. OBJETIVO.....	08
3. MATERIAIS E MÉTODOS PRIMEIRO ESTUDO.....	09
3.1. Amostra	09
3.2. Modelo experimental.....	11
3.3. Instrumentação	11
3.3.1 Sistema de aquisição de sinais eletromiográficos.....	11
3.3.2 Sistema mecânico para exercício	14
3.3.3 Outros materiais	15
3.4. Procedimento de coleta.....	15
3.4.1 Posicionamento e fixação dos eletrodos.....	16
3.4.2 Determinação da CIVM.....	17
3.4.3 Coleta dos dados.....	19
3.5 Preparo dos Dados para Análise.....	21
3.6 Tratamento Estatístico dos Dados	24
4. RESULTADOS	25
4.1. Caracterização da amostra	25
4.2. Caracterização do movimento dinâmico	26
4.3. Resultado da Co-Contração Muscular	30
5. DISCUSSÃO.....	37
6. CONCLUSÃO.....	41
REFERENCIA	42
ANEXO I.....	46
ANEXO II.....	48
ANEXO III.....	51
ANEXO IV.....	53

RESUMO

Devido à grande diversidade de problemas no ombro e da alta incidência da Síndrome do Impacto (SI) torna-se de grande interesse e importância para a reabilitação o comportamento dos músculos da cintura escapular. O objetivo deste estudo foi analisar a ação simultânea dos músculos serrátil anterior e trapézio durante o movimento de rotação do braço na SI. Participaram do estudo 8 indivíduos com SI unilateral, e 8 indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, constituindo 3 grupos: Grupo saudável (G1-S), Grupo com SI lado acometido (G2-LA) e Grupo com SI lado não acometido (G2-LNA). Este estudo comparou a atividade eletromiográfica dos músculos estabilizadores da escápula durante os movimentos de rotação interna (RI) e rotação externa (RE), por meio de parâmetros que quantificam a co-contracção dos pares de músculos TA/TT, TA/TD, TA/SA, TT/TD, TT/SA, TD/SA, normalizados pela CIVM do movimento de RI e RE dos músculos trapézio ascendente (TA), trapézio transverso (TT), trapézio descendente (TD) e serrátil anterior (SA) entre os voluntários com SI unilateral grau I ou II e indivíduos assintomáticos. Os resultados encontrados para a co-contracção dos pares de músculos TA/TT, TA/SA, TT/SA e TD/SA do grupo G2 – LA é maior que dos grupos G1 e G2 - LNA no movimento de RE. No movimento de RI não foi observada diferença que fosse decorrente da SI entre os pares musculares. Como os ombros acometidos pela SI apresentaram co-contracção dos pares de músculos significativamente maior durante todo o movimento de RE, o exame da cintura escapular na prescrição de tratamento para SI parece ser aspecto importante para ser considerado, tanto na abordagem desses indivíduos quanto no estudo dos fatores etiológicos e de evolução da SI grau I ou II.

1- INTRODUÇÃO

É de senso comum que o complexo do ombro apresenta a maior mobilidade articular do corpo humano e um dos importantes fatores para essa característica é a movimentação conjunta de todas as suas articulações.

O complexo do ombro é composto por várias articulações integradas, que atuam de forma coordenada para propiciar uma ampla e refinada amplitude de movimento (ADM) aos membros superiores (MMSS) e, conseqüentemente, atender às diversas demandas funcionais dos indivíduos (FARIA; TEIXEIRA; PAULA, 2006).

Para que isto ocorra é de fundamental importância uma coordenação muscular íntegra, pois os músculos, além de realizarem o movimento funcional desejado, proporcionam estabilidade dinâmica a todo o complexo articular.

Para que possa realizar todas suas habilidades motoras sem que ocorra prejuízo ou comprometimento da sua integridade, as articulações esternoclavicular, acromioclavicular e glenoumeral devem agir de forma coordenada seguindo um determinado padrão de movimento (HALDER; ITOI; AN, 2000), devendo ocorrer adequada congruência óssea, equilíbrio de força e resistência muscular, flexibilidade e controle neuromuscular.

Se um desses fatores estiver comprometido poderá ocorrer comprometimento funcional do complexo do ombro e/ou uma instabilidade podendo levar à ocorrência de lesões (SCOTT; LEPHART; TIMOTHY, 1996).

Frequentemente as disfunções no membro superior estão associadas a problemas no complexo do ombro, envolvendo assim a escápula, podendo levar a inatividade e comprometimento na qualidade de vida (LIN *et al.*, 2005; MACDERMID *et al.*, 2004; MOTTAM, 1997).

A escápula tem um importante papel na função normal do ombro. Seu movimento e posição criam parâmetros para permitir uma normal fisiologia e biomecânica do mesmo. O controle escapular é realizado por padrões de ativação muscular que estabelecem a escápula em uma ótima posição para ser base estável do tronco e móvel do braço (KIBLER *et al.*, 2008).

Classicamente, são descritos sete movimentos básicos da escápula: adução, abdução, rotação lateral ou ascendente, rotação medial ou descendente, inclinação anterior, elevação e depressão (KENDALL; McCREAR; PROVANCE, 2007).

Todas as funções desempenhadas pela escápula durante o ritmo escapuloumeral, são dependentes da atividade consistente e coordenada dos músculos estabilizadores da escápula. Acredita-se que os músculos trapézio e serrátil anterior tenham um importante papel de estabilizadores da cintura escapular, e na produção e controle do movimento escapulotorácico (KYOMOTO; ARAÚJO, 2007).

Dentre as disfunções desse complexo são extremamente comuns problemas relacionados à instabilidade articular (SOUZA, 2001) e a síndrome do impacto do ombro (SI) (MENDONÇA JUNIOR; ASSUNÇÃO, 2005; OSTOR *et al.*, 2005; MICHENER; WALSWORTH; BURNET, 2004), a qual apresenta uma posição de destaque por ser uma das maiores causas de queixas relacionadas a esse complexo articular e o diagnóstico mais comum de dor no ombro (SOUZA, 2001).

A síndrome do impacto (SI), pode ser definida como uma dor anterior do ombro de causa mecânica, pelo impacto sofrido nos tecidos compreendidos no espaço subacromial. Essa síndrome tem sua patomecânica dividida em fatores extrínsecos e intrínsecos para melhor organização de sua etiologia. Como fatores extrínsecos, há problemas de variação anatômica, normalmente resolvidos cirurgicamente e os fatores intrínsecos, como os problemas de instabilidade escapular, que têm como foco de tratamento o fortalecimento muscular, para evitar a instabilidade glenoumeral (KYOMOTO; ARAÚJO, 2007). Ela tem sido muito associada com o movimento anormal da escápula durante a elevação do braço, ou seja, com alterações do ritmo escapuloumeral (ROY *et al.*, 2007) e alterações na sua dinâmica 3-D (LAUDNER *et al.*, 2006).

Segundo Ludewig (2005), a SI também pode ser definida como como uma compressão e uma irritação mecânica das estruturas localizadas no espaço subacromial, como os tendões do manguito rotador, ligamento coracoacromial, bursa subacromial e cabeça longa do bíceps, durante a elevação dos MMSS, principalmente quando as mãos ultrapassam o nível da cabeça. De uma forma geral, a SI manifesta-se com queixa de dor, diminuição da mobilidade, fraqueza muscular, desequilíbrio muscular e limitação funcional, acarretando, por conseqüência, em alterações musculoesqueléticas, degenerativas e em comprometimento da qualidade de vida (MACDERMID *et al.*, 2004).

Ocorre que associado à SI ocorrem algumas alterações na atividade muscular da escápula (PHADKE; CAMARGO; LUDEWIG, 2009).

Em condições normais, os ritmos escapuloumeral e escapulotorácico ajudam na manutenção da fossa glenóide com a cabeça umeral, o que aumenta a congruência, diminui as forças de cisalhamento articular, e mantêm os músculos em uma faixa favorável da relação comprimento-tensão (KAPANDJI, 2007; NORKIN; LEVANGIE, 2001).

Estudo recente demonstra que durante o movimento de elevação do braço no plano da escápula, em indivíduos saudáveis, a escápula realiza o movimento de rotação externa (rotação lateral do ângulo inferior da escápula) sobre um eixo posicionado antero-posterior ao acrômio, associado a um movimento de inclinação posterior no eixo latero-lateral e a um movimento de rotação interna (tendência de alamento escapular) da escápula no eixo crânio-caudal (LUDEWIG *et al.*, 2004).

Como a origem e/ou inserção da maioria dos músculos do complexo do ombro encontram-se na escápula a contração simultânea (co-contração) destes faz com que ocorra uma relação cinemática entre as articulações durante os movimentos do complexo do ombro, principalmente na elevação, que determina o ritmo escapuloumeral e escapulotorácico (HALDER; ITOI; AN, 2000; KAPANDJI, 2007). Dentre eles o trapézio (médio e inferior) junto com o serrátil anterior são reconhecidos como músculos que podem rodar e estabilizar a escápula (BARDEN *et al.*, 2005).

De acordo com Phadke, Camargo e Ludewig (2009), em um estudo de revisão sobre alterações na atividade muscular da escápula durante elevação do ombro, os estudos mostram que na SI há um aumento na atividade do trapézio superior, redução na atividade do músculo serrátil anterior, porções média e inferior, atraso no tempo de início de ativação do trapézio médio e inferior durante perturbação súbita e atraso na ativação com maior variabilidade na latência do serrátil anterior.

Entretanto, em que pese a clara definição das alterações musculares no controle da escápula na SI é importante ressaltar que estas alterações dizem respeito ao controle dinâmico, já que na grande maioria dos estudos as análises da atividade muscular foram realizadas durante o movimento de elevação do braço com o conseqüente movimento da escápula.

Estudos relacionados ao comportamento muscular no controle estático da escápula, no sentido de oferecer base estável para movimentos rotacionais do ombro sem movimento escapular, tem sido menos freqüente. Para Kiyomoto e

Araújo (2007) na literatura há varias abordagens, mas não um consenso geral em relação às funções e papéis dos músculos escapulares durante movimentos do braço.

Outro aspecto importante é a abordagem metodológica para os estudos do comportamento dos músculos escapulares, que empregam na grande maioria a análise eletromiográfica no domínio do tempo, onde o tempo de início de ativação muscular e a quantidade de ativação (BARDEN *et al.*, 2005; BRUM *et al.*, 2008; FARIA; TEIXEIRA-SAMELA; DONATELLI, 2006; KIYOMOTO e ARAÚJO, 2007) são comuns. No entanto, pouco freqüente nos estudos eletromiográficos é a abordagem metodológica considerando a co-contração dos músculos envolvidos na estabilização da escápula (FARIA; TEIXEIRA-SAMELA; DONATELLI, 2006); cujas medidas têm sido amplamente utilizadas para avaliar a qualidade da coordenação motora e o grau de estabilidade articular dinâmica principalmente nos músculos da coxa (FONSECA *et al.*, 2001). A maior parte dos estudos encontrados aplicaram o conceito de co-ativação para avaliar a atividade simultânea de músculos agonistas e antagonistas (GRIBBLE *et al.*, 2003; KLEIN; RICE; MARSH, 2001; VAN ROON; STEENBERGEN; MEULENBROEK, 2005).

Além disso o uso do movimento de rotação do ombro com o braço abduzido tem sido empregado na reabilitação da função muscular na SI, com objetivo de melhorar a coaptação gleno-humeral pela ação muscular dos rotadores mediais e laterais do ombro (McCLURE *et al.*, 2004); de forma que um adequado comportamento dos músculos estabilizadores da escápula é esperado.

Neste momento cabe questionar se da mesma forma que ocorrem alterações no comportamento dos estabilizadores musculares da escápula (estabilização dinâmica) durante atividade de elevação do braço com conseqüente movimento escapular (PHADKE, CAMARGO e LUDEWIG, 2009), não ocorreria alterações no comportamento desses estabilizadores musculares (estabilização estática) quando não ocorre movimento escapular? Sendo esta hipótese verdadeira mudanças na conduta terapêutica para reabilitação funcional seriam necessárias?

Portanto, entendemos que um estudo considerando o comportamento muscular para estabilização estática da escápula, juntamente com metodologia de análise da atividade eletromiográfica que contemple atividade de co-contração muscular poderão responder às questões levantadas sobre o comportamento muscular e suas conseqüências no processo de reabilitação.

2- OBJETIVOS

Geral

Este estudo teve como objetivo analisar a ação simultânea dos músculos serrátil anterior e trapézio durante o movimento de rotação interna e externa do ombro, entre voluntários com Síndrome do Impacto (SI).

Específicos

1. Analisar as medidas de co-contração entre os músculos serrátil anterior e a porção superior do trapézio;
2. Analisar as medidas de co-contração entre os músculos serrátil anterior e a porção média do trapézio;
3. Analisar as medidas de co-contração entre os músculos serrátil anterior e a porção inferior do trapézio;
4. Analisar as medidas de co-contração entre as porções do músculo trapézio;
5. Comparar as medidas de co-contração dos pares de músculos entre o lado assintomático e o lado com a SI.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostra

Participaram deste estudo 16 voluntários, com idade entre 20 e 54 anos, de ambos os sexos, constituídos por 08 voluntários saudáveis sem história de dor no ombro (idade média de $23,6 \pm 4,1$ anos) e o por 08 voluntários com diagnóstico de Síndrome do Impacto (SI) grau I e II unilateral (idade média de $37 \pm 10,5$ anos). Esta amostra foi dividida em 3 grupos formados por 08 voluntários saudáveis (G1- S), 08 voluntários com a SI - lado acometido (G2 - LA) e 08 voluntários com a SI - lado não acometido (G2 - LNA).

A seleção da amostra foi por conveniência, de voluntários saudáveis da cidade de Presidente Prudente, e de pacientes com diagnóstico e encaminhamento médico oriundos do Ambulatório de Fisioterapia da própria Universidade (CEAFIR), Clínicas de Reabilitação Ortopédica e Unidades Básicas de Saúde da cidade de Presidente Prudente/SP.

Para garantir a condição de normalidade da amostra dos voluntários saudáveis foi realizada uma avaliação, por 2 examinadores treinados, utilizando o denominado "Protocolo de Avaliação do Complexo do Ombro" (Anexo I), o qual foi elaborado para o estudo, e é composto por identificação, dados antropométricos, exame físico e exames específicos (teste de deslizamento escapular lateral, ritmo escapuloumeral, teste de alamento escapular). Os voluntários com SI passaram pelo mesmo procedimento, porém foram avaliados por meio do "Protocolo de Avaliação de Síndrome do Impacto" Anexo (II), também elaborado para o estudo e composto por identificação, dados antropométricos, exame físico e exames específicos (teste de impacto de Neer, teste de Hawkins, teste de Jobe e teste do arco Doloroso).

Desta forma, como critérios de inclusão para os voluntários com a SI unilateral foram considerados: diagnóstico clínico de SI grau I ou II em um dos membros fornecido por um médico ortopedista; confirmação do diagnóstico clínico de SI, segundo as recomendações da *American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)*, que estabelece os seguintes critérios para diagnóstico: dor a partir de 60º de abdução do ombro; dor à palpação da região articular; limitação da amplitude de movimentação ativa do ombro; testes de Neer e Hawkins positivos.

Como critérios de exclusão foram considerados as seguintes condições: quadro algico incapacitante; história de intervenção cirúrgica nos ombros; limitação da mobilidade articular dos MMSS; sinais de instabilidade nos ombros, determinados pelo protocolo elaborado; alterações congênitas nos MMSS; qualquer tipo de doença ou limitação física que possa impedir o bom desenvolvimento do estudo; incapaz de realizar os movimentos necessários aos testes; cardiopatia descompensada; compreensão insuficiente para a realização dos testes e medidas necessárias para coleta dos dados.

O estudo foi realizado no Laboratório de Estudo do Movimento Humano, do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP-Campus de Presidente Prudente.

Antes de iniciar a coleta de dados referente ao Protocolo de Avaliação, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo III) autorizando sua participação no estudo, momento em que foram informados a respeito dos procedimentos a serem realizados posteriormente. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da FCT/UNESP – (Processo n. 84/2009).

3.2. Modelo experimental

A realização deste experimento (caracterizado como observacional do tipo transversal) teve como objetivo estudar a ação dos músculos estabilizadores da escápula em voluntários com SI durante a realização de movimentos de rotação interna e externa da articulação do ombro direito e esquerdo, momento em que foram captados sinais eletromiográficos por meio de eletrodos de superfície (EMG-S) colocados nos músculos: músculo trapézio ascendente (TA), trapézio transverso (TT), trapézio descendente (TD) e serrátil anterior (SA).

Foram obtidos valores da força (em kgf) da Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) para os músculos rotadores internos e externos do ombro, conforme prova de função muscular proposta por Kendal, McCrear e Provance (2007), e que serviu de referência para a determinação da força a ser utilizada durante os movimentos do ombro com a resistência elástica. Ao mesmo tempo, também foram captados sinais eletromiográficos dos músculos TA, TT, TD e SA, com objetivo de normalizar a atividade eletromiográfica para posterior análise comparativa entre músculos e voluntários.

Na realização dos movimentos de rotação da articulação do ombro com resistência elástica, o voluntário adotou a posição sentada e foi estabelecida resistência de 40% da força obtida da CIVM. Para cada movimento foram realizadas 12 repetições com velocidade moderada (± 4 segundos) e controlada por um metrônomo, e foram realizados num único dia.

3.3 Instrumentação

4.3.1 Sistema de aquisição de sinais eletromiográficos

Para realização da coleta de dados foi utilizado um sistema de aquisição de sinais analógicos de fontes biológicas e eletrônicas.

Na captação dos sinais EMG foram utilizados oito pares de eletrodos de superfície de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl) e auto-adesivos, modelo *Medtrace* da marca Tyco/Kendall®, com superfície de captação de 10mm de diâmetro (Figura 1A). Esses eletrodos foram conectados a um circuito pré-amplificador com ganho de 20 vezes, CMRR (*Common Mode Rejection Ratio*) maior que 80 dB e impedância de 1012Ω (Figura 1B).

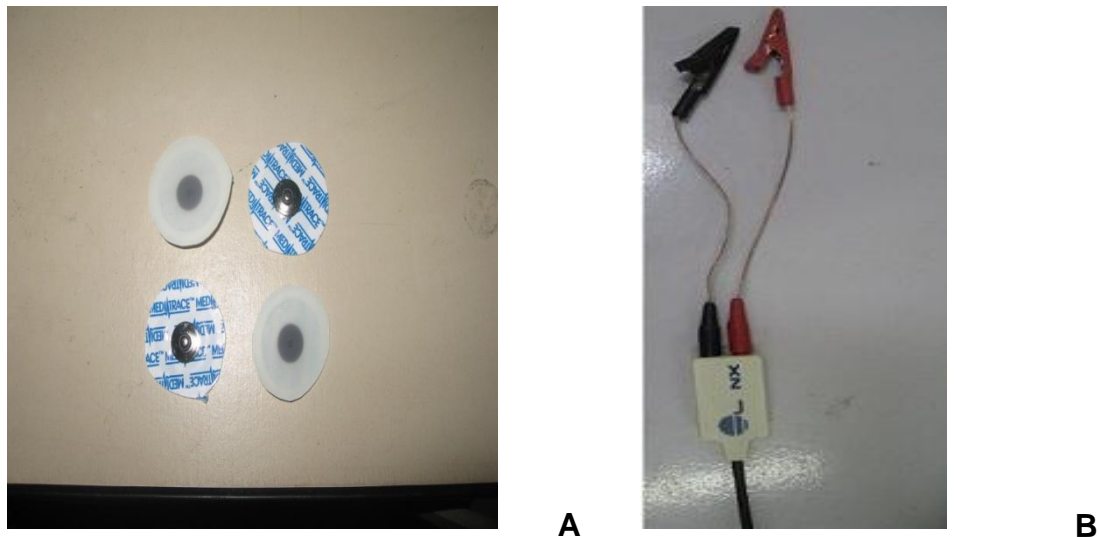


Figura 1. Eletrodos de superfície de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl) (A) e circuito pré-amplificador com garras para fixação nos eletrodos (B).

Para a monitoração da força muscular (em kgf) durante a obtenção da CIVM e durante a realização dos movimentos de rotação interna e externa do ombro com resistência elástica foi utilizada uma célula de carga do tipo universal, com “strain gage”, modelo MM da marca Kratos Dinamômetros®¹,

¹ Kratos Dinamômetros Ltda. Rua Dr. João Marques Maurício, 360, Embú, S.P. - Brasil

com capacidade nominal para até 100 Kg, sinal de saída de mV/V, construída em alumínio anodizado (Figura 2).

No condicionador de sinais, da marca Lynx®² (Figura 3) os sinais analógicos foram filtrados com faixa de frequência de corte de 20 Hz (passa alta) e 500 Hz (passa baixa) (ACIERNO; BARATTA; SOLOMONOW, 1995), através de um filtro analógico (tipo Butterworth, de dois pólos) e amplificados para um ganho final de 1000 vezes. O sistema ainda continha uma placa de conversão de sinal analógico para digital (A/D) que foi configurado para frequência de amostragem de 2000 Hz. Para a aquisição e armazenamento dos sinais em arquivos de dados utilizou-se o *software* Bioinspector 1.8.7, também da Lynx® (Figura 4).

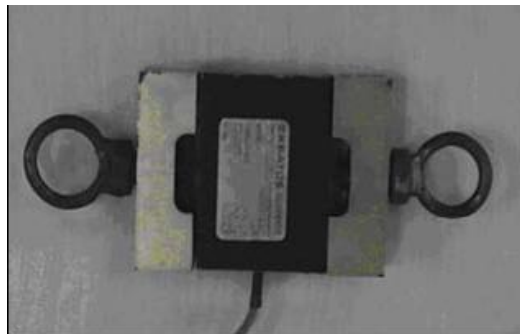


Figura 2. Célula de carga utilizada para monitorar a força muscular (modelo MM da marca Kratos® Dinamômetros).

² Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.: Rua Sales Júnior, 476. São Paulo – SP – Brasil



Figura 3. Módulo condicionador de sinais analógicos, modelo Bio EMG 1000, marca Lynx®, com os cabos dos eletrodos conectados.

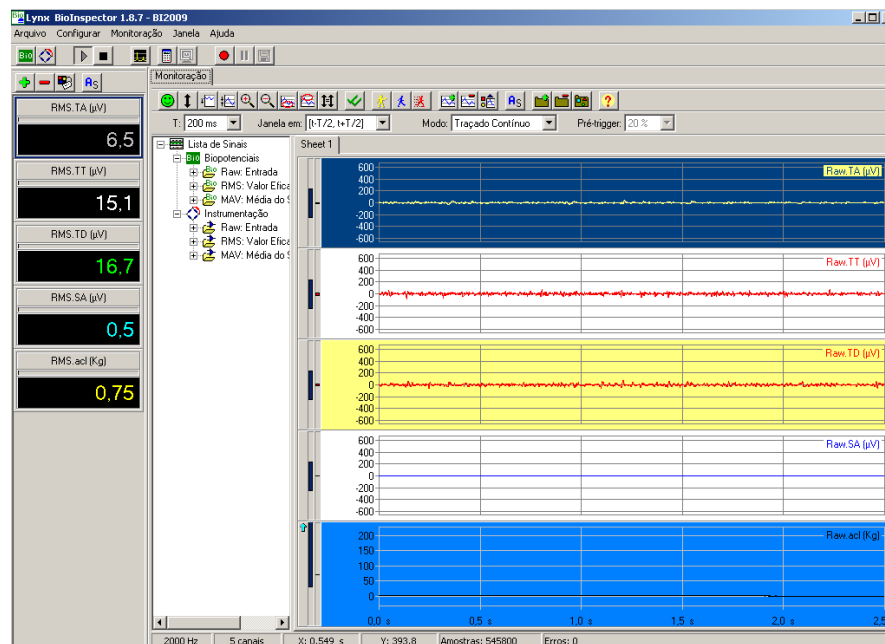


Figura 4. Página do software Bioinspector 1.8.7, configurado para aquisição de sinais eletromiográficos dos músculos trapézio ascendente (TA), trapézio transverso (TT), trapézio descendente (TD) e serrátil anterior (SA).

3.3.2 Sistema mecânico para exercício

Para a realização dos testes de movimentos de rotação interna e externa da articulação do ombro direito e esquerdo com resistência elástica foi construído um sistema mecânico constituído de uma barra de ferro perfurada e ajustável onde foi

posicionada uma roldana fixa de transferência de carga, e que foi fixada à parede. Neste sistema foi acoplada uma célula de carga posicionada paralela à parede e com um ponto fixo em um gancho parafusado no solo e o outro ponto foi fixado à corda elástica, que por sua vez era fixada a um cabo de aço e à manopla de apoio para a mão (Figura 5).

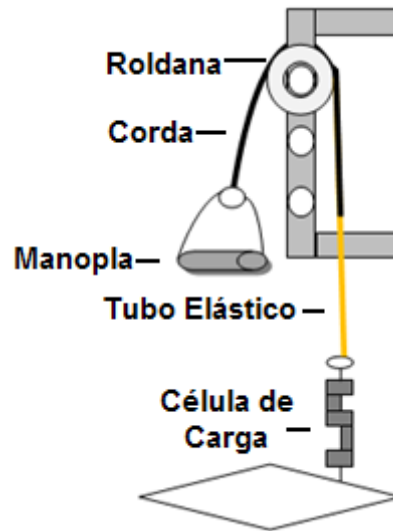


Figura 5. Sistema mecânico utilizado para a realização do teste de movimento de rotação da articulação do ombro, monitorado por célula de carga.

3.3.3 Outros materiais

Também foi utilizado durante as coletas um goniômetro universal de plástico, fita métrica, álcool, algodão, micropore, lâmina descartável para tricotomia, fita crepe, fita esparadrapo, tesoura, tubo elástico, metrônomo digital.

3.4 Procedimento de coleta

3.4.1 Posicionamento e fixação dos eletrodos

Com o voluntário sentado em uma cadeira com encosto lombar e relaxado, inicialmente foi solicitada a contração individual dos músculos a serem analisados (TA, TT, TD, SA), utilizando-se de seus respectivos movimentos (elevação, retração,

abaixamento e coaptação escapular, respectivamente) e, por palpação, foi definido o ponto de maior volume muscular, cuja superfície da pele foi cuidadosamente preparada para fixação dos eletrodos através de tricotomia, limpeza e leve abrasão da pele com álcool hidratado.

Para a fixação dos eletrodos considerou-se a descrição de Faria, Teixeira-Salmela e Paula (2006) da seguinte forma:

TA – ponto localizado na região dorsal, aproximadamente na metade da distância entre a coluna cervical (C7) e o acrômio (Figura 6,a);

TT – ponto localizado horizontalmente na metade da escápula, tendo como referência sua borda medial (Figura 6,b);

TD – ponto localizado no ângulo inferior da borda medial da escápula, em uma disposição oblíqua (Figura 6,c);

SA – ponto posicionado verticalmente, abaixo da região axilar, na linha do ângulo inferior da escápula (Figura 6,d). O eletrodo de referência foi posicionado no punho contralateral ao lado a ser coletado.

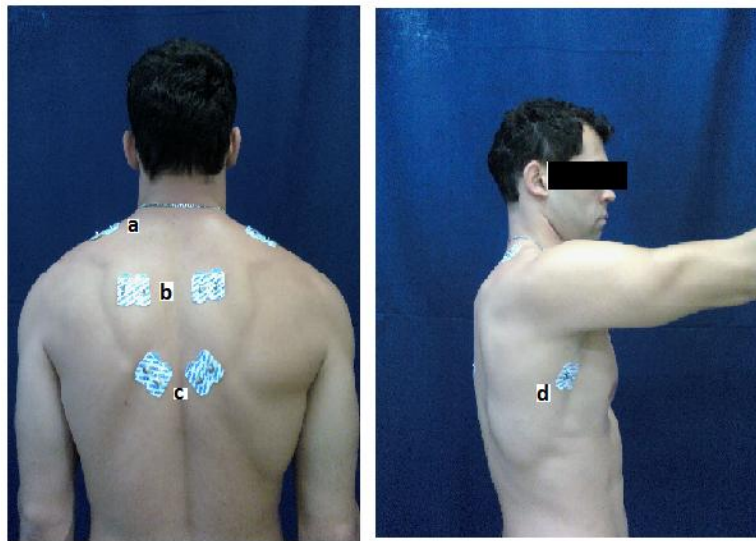


Figura 6. Posicionamento dos eletrodos de superfície nos músculos Trapézio Ascendente TA (a), Trapézio Transverso TT (b), Trapézio Descendente TD (c), Serrátil Anterior SA (d).

Os pares de eletrodos foram separados entre si a uma distância de 20 mm (centro a centro) e posicionados de modo que as superfícies de detecção estivessem orientadas paralelamente ao comprimento das fibras musculares (sentido longitudinal das fibras).

3.4.2 Determinação da CIVM

A determinação da carga máxima durante os movimentos de rotação interna e externa foi efetuada por meio do teste de CIVM de ambos os membros superiores, tanto para os voluntários com a SI como para os voluntários saudáveis. Durante a realização do teste o voluntário foi posicionado em uma cadeira com encosto lombar, mantendo a parte superior do tronco e membros superiores livres, e cabeça alinhada. O braço foi mantido aduzido na posição neutra ao lado do corpo, com o cotovelo posicionado em 90° de flexão e o antebraço na posição neutra (Figura 7).



Figura 7. Posição do voluntário para a realização do teste de CIVM de rotação externa direita.

Para cada lado (direito e esquerdo) e para cada um dos dois movimentos (rotação interna e rotação externa) foram realizadas três repetições de força máxima isométrica com estímulo verbal do pesquisador (ex: força, força ...!!!) com duração de 5 segundos cada, e intervalo de 1 minuto entre cada repetição (ver valores obtidos no Anexo IV – Quadro 1 e 2). O valor médio (em kgf) das três tentativas foi considerado como a força máxima obtida e passou a representar 100%. Este valor serviu de referência para a carga a ser utilizada em seguida para a realização dos movimentos de rotação interna e externa do ombro com resistência elástica e que foi estabelecida em 40% da máxima (Anexo IV – Quadro 3).

Ao mesmo tempo em que foram realizados a CIVM para obtenção da força máxima para os movimentos, também foi captada a atividade eletromiográfica dos músculos estabilizadores da escápula (TA, TT, TD e SA). Da mesma forma, o valor médio de ativação muscular das três repetições foi considerado, para efeito de normalização. Assim, o valor médio quantificado em RMS (*root mean square*) passou a representar 100% de ativação eletromiográfica obtida durante a CIVM nos

movimentos de rotação interna e externa, para os dois lados, separadamente para cada músculo (TA, TT, TD e SA). Durante os testes não foi relatada presença de dor no ombro ou no membro superior pelos voluntários dos dois grupos.

Embora o uso da CIVM diretamente do músculo seja o procedimento mais adequado para se ter um referência da máxima ativação muscular (KNUTSON, 1994), nos pacientes portadores da SI este procedimento não é possível de ser implementado, em razão de algumas posições do braço que são necessárias para a realização da prova de função muscular e que podem gerar dor e inibir a ação muscular. Portanto, assumiu-se como ativação máxima dos músculos TA, TT, TD e AS a média de ativação obtida durante o teste de CIVM dos rotadores do ombro.

A seguir, a Figura 08 mostra um exemplo dos sinais EMG-S captados dos músculos estabilizadores da escápula e da força muscular gerada pelos rotadores do ombro durante o teste de CIVM.

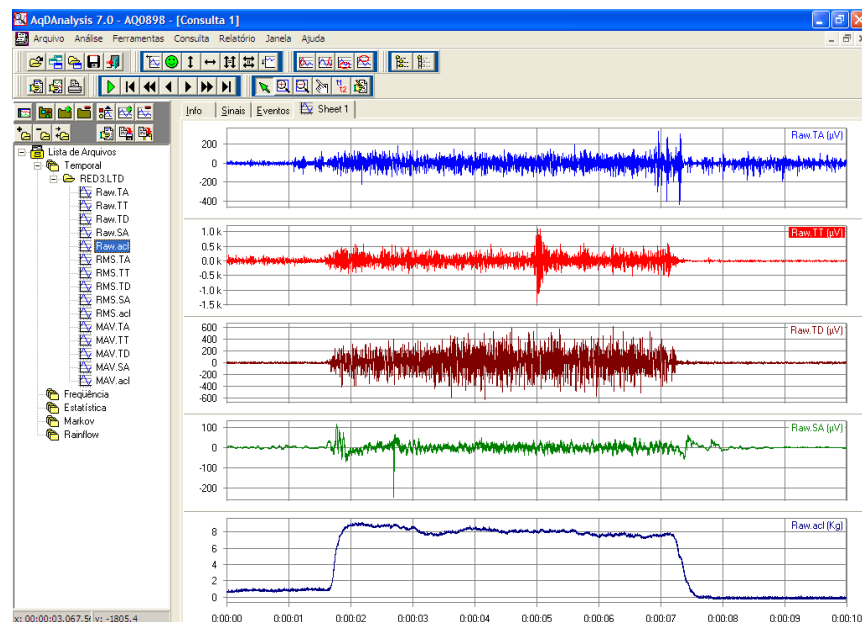


Figura 8. Exemplo de sinais EMG-S e de força muscular de um voluntário durante a realização do teste de CIVM de rotação externa direita.

3.4.3. Coleta dos dados

Com o voluntário posicionado sentado em repouso (braço apoiado na perna) e os eletrodos fixados foi verificada a qualidade dos sinais.

Em seguida o voluntário realizou os movimentos de rotação de ombro contra uma resistência elástica de 40% da CIVM (medida ao final das amplitudes dos movimentos) com uma velocidade de 50 bpm estabelecida pelo metrônomo, na posição sentada com o braço posicionado de acordo com a Figura 7.

No movimento de rotação interna o voluntário iniciou o teste com o braço em rotação externa de 15° da posição neutra e finalizou o movimento a 45° de rotação interna. No movimento de rotação externa o teste foi iniciado com braço em rotação interna de 45° e finalizou o movimento em 15° de rotação externa. Nos dois movimentos amplitude total do ciclo foi de 60°.

Em cada movimento o voluntário realizou um ciclo completo composto de contração concêntrica (estirando a resistência elástica até o ângulo estipulado) e excêntrica (retorno à posição neutra resistindo à tensão da corda elástica), que foi monitorado pelo sinal da medida de força exercida durante o movimento. Observação especial foi dada na manutenção aduzida da posição do braço durante todo o ciclo de movimento. Em cada série de movimento foram realizadas 12 repetições consecutivas (ver valores obtidos de tempo e força no Anexo IV – Quadro 4 e 5).

Na Figura 9, pode ser observada a tela do computador com a página de coleta do *software* Bioinspector mostrando o resultado de uma coleta de um voluntário.

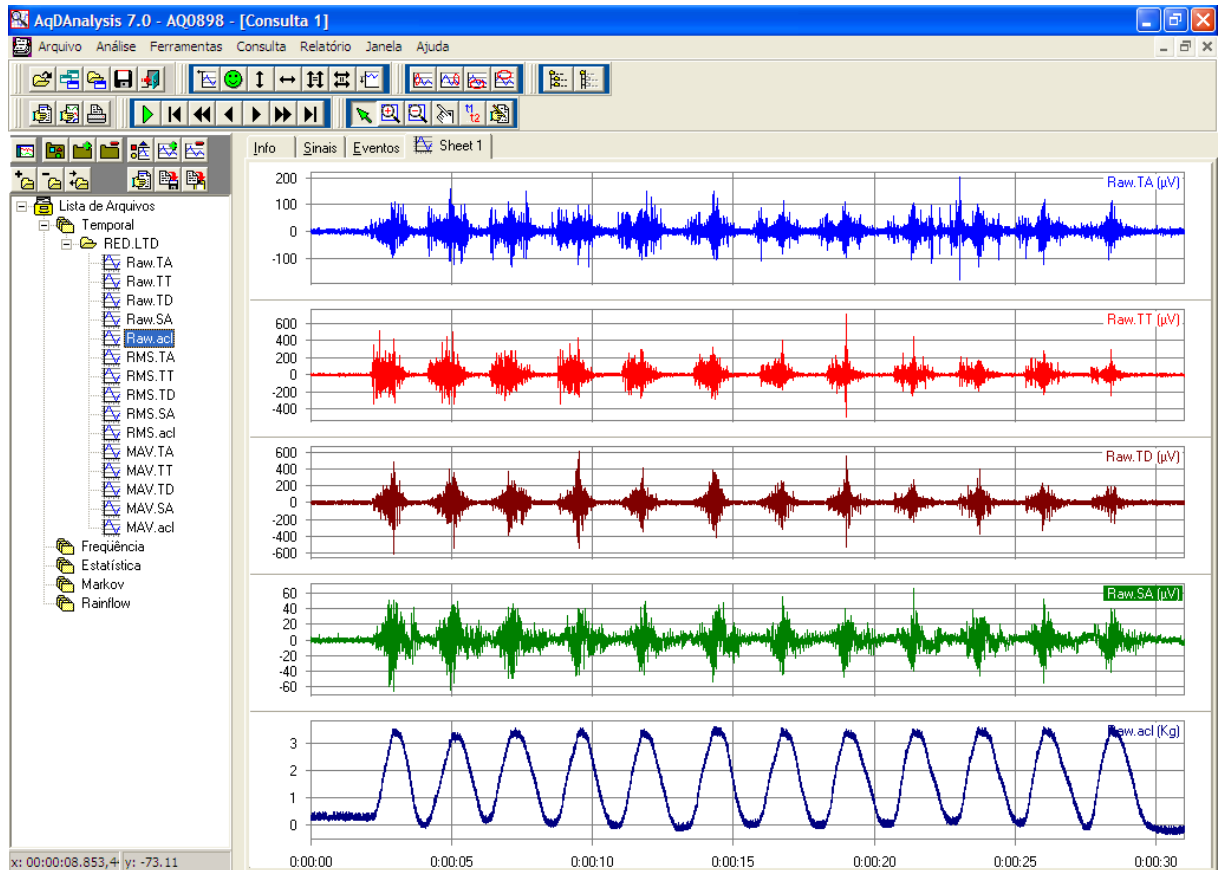


Figura 9. Exemplo de uma coleta realizada em um dos voluntários. Observe os sinais EMG-S brutos dos músculos Trapézio Ascendente (TA), Trapézio Transverso (TT), Trapézio Descendente (TD), Serrátil Anterior (AS), e da célula de carga (respectivamente, de cima para baixo).

Todos os dados coletados durante a CIVM e durante os movimentos de rotação do ombro foram identificados e arquivados em linguagem .dat, de acordo com o software do sistema de aquisição.

3.5. Preparo dos Dados para Análise

O primeiro passo foi a seleção do traçado EMG-S obtido dos músculos TA, TT, TD e SA durante a CIVM utilizando o *software* AqDAnalysis 7.0 da Lynx. Na determinação desta janela considerou-se 3 milisegundos da parte mais estável do sinal, seguido da transformação dos arquivos em linguagem .txt, sendo então gerados 3 arquivos (correspondente às três repetições realizadas) para cada músculo, em cada movimento, para os dois lados.

Em seguida foram selecionados os sinais eletromiográficos (EMG-S) captados nos músculos TA, TT, TD e SA, durante os testes com movimentos de rotação interna e externa da articulação do ombro. O primeiro passo foi a seleção de todos os sinais em uma única janela com o início fixado no primeiro pico do sinal da célula de carga e o final no último pico, de forma que para análise 10 dos 12 ciclos de cada movimento foram considerados. Após a determinação da janela foi realizada a transformação dos arquivos .dat para .txt, para posterior processamento em Matlab 6.5 .

Para o processamento e análise do sinal EMG-S foi desenvolvida uma rotina em ambiente MATLAB, no Laboratório de Fisioterapia Aplicada ao Movimento Humano pelo Prof. Dr. Fábio Mícolis de Azevedo, com objetivo de atender especificamente aos objetivos de análise deste estudo.

Nesta rotina, o sinal EMG-S de cada músculo foi inicialmente separado em 10 ciclos (correspondente a 10 repetições do movimento), sendo considerado como início e final de cada um a visualização pela rotina dos vales do sinal da célula de carga (que monitorava a força para realização do movimento), sendo descartados o primeiro e o último ciclo (Figura 10).

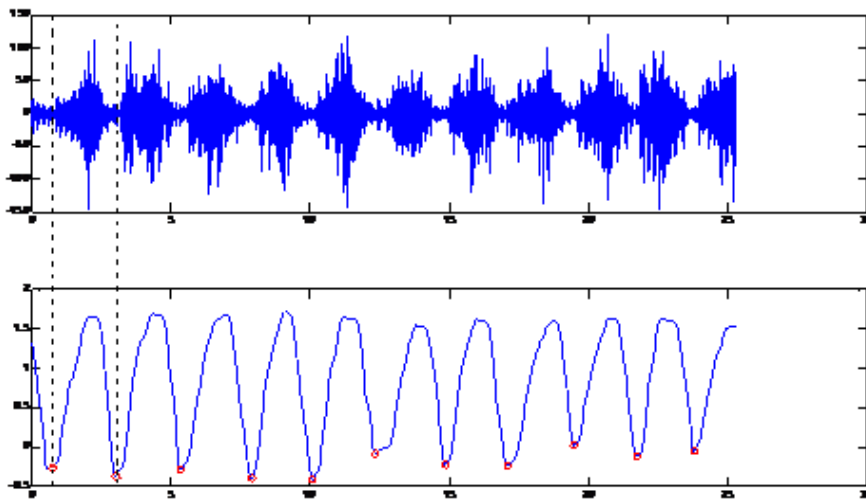


Figura 10. Exemplo de como a rotina identifica os 10 ciclos do sinal EMG-S de um músculo. O gráfico superior mostra o sinal EMG-S bruto obtido durante um conjunto de repetições do movimento de rotação do ombro, e no gráfico inferior o monitoramento pela célula de carga da força exercida durante os movimentos. Note que o primeiro círculo em vermelho mostra o sinal da força muscular no início do movimento com realização de uma contração concêntrica e que após atingir o pico tem início a contração excêntrica terminando o movimento no círculo seguinte (1º ciclo = entre as linhas horizontais).

Em seguida, todos os 10 ciclos dos sinais selecionados foram submetidos à retificação total e filtrados (gerando curvas de ativação muscular por meio de envoltório linear, que foram normalizadas pelo sinal EMG-S obtido da CIVM), segundo procedimentos descritos por Fonseca *et al.* (2001).

Para a determinação da quantidade de co-ativação entre os pares de músculos, as curvas eletromiográficas normalizadas de cada ciclo, foram sobrepostas, e então foi identificada a área comum entre essas curvas, área esta que se refere à intensidade de ativação simultânea e normalizada do par de músculos considerados (Figura 11).

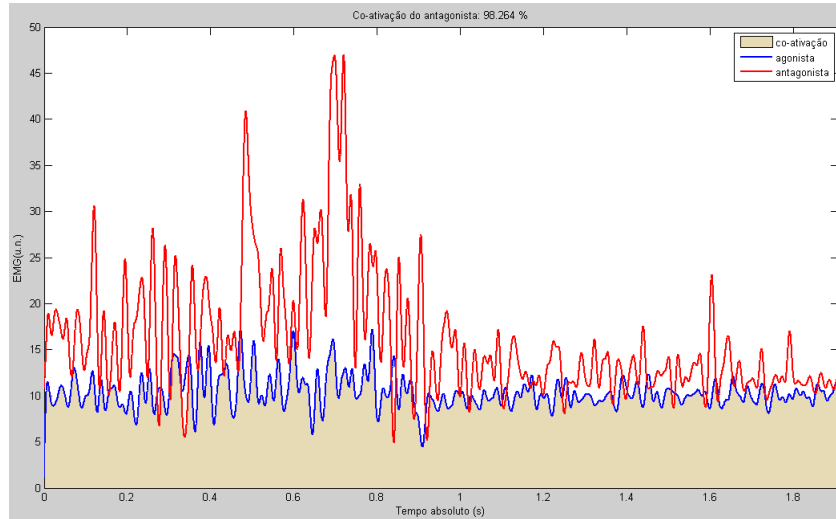


Figura 11. Exemplo de como a rotina identifica a co-contração muscular de dois músculos selecionados durante um ciclo do movimento. Note as duas curvas de ativação muscular (em vermelho e em azul) e a área da curva comum de co-ativação muscular (em marrom claro).

Finalmente, a rotina determinou os valores de co-contração que foram obtidos a partir da média aritmética dos valores de intensidade da curva comum, em cada uma das 10 repetições. No Quadro 6 e 7 (Anexo IV) podem ser vistos todos os valores de co-contração (em porcentagem da CIVM) para os movimentos de rotação interna e externa, nos lados direito e esquerdo, para os 6 pares de músculos:

- 1 - TA/TT (Trapézio Ascendente/Trapézio Transverso);
- 2 - TA/TD (Trapézio Ascendente/Trapézio Descendente);
- 3 - TA/SA (Trapézio Ascendente/Serrátil Anterior);
- 4 - TT/TD (Trapézio Transverso/Trapézio Descendente);
- 5 - TT/SA (Trapézio Transverso/ Serrátil Anterior);
- 6 - TD/SA (Trapézio Descendente/ Serrátil Anterior).

3.6. Tratamento Estatístico dos Dados

O primeiro encaminhamento para análise comparativa entre os grupos foi o pareamento dos lados de MMSS entre os indivíduos dos dois grupos, onde foi utilizado o lado acometido dos voluntários com a SI. Dessa forma, os valores de contração do lado acometido do indivíduo do G2(LA) foi pareado com os valores do mesmo lado do voluntário do G1(S). Além disso, os valores do lado não acometido dos voluntários com a SI também foram considerados na análise. Após esse pareamento, estatísticas descritivas, testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) foram realizados para todas as variáveis, utilizando o pacote estatístico Minitab (Minitab[®] Statistical Software).

Para comparar os grupos em relação a algumas das variáveis demográficas e físicas, foram utilizados teste *t* de *Student* para amostras independentes para aquelas operacionalizadas como numérica.

Análise de variância não paramétrica (ANOVA - *Friedman Test*) com medidas repetidas foi utilizada para investigar a presença ou não de diferença entre os grupos (G1S, G2LNA e G2LA) durante os movimentos de rotação externa e rotação interna dos braços; e para determinar onde ocorreu a diferença utilizou-se o pós-teste (*Dunn's Multiple Comparisons Test* - pacote estatístico Graphpad InStat – versão 3.01). O nível de significância estabelecido foi de $\alpha=0,05$.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterização da amostra

Participaram deste estudo 16 voluntários, dos quais 08 não apresentavam queixas ou diagnóstico de doenças nos membros superiores, formando o grupo G1 (voluntários saudáveis), enquanto os outros 08 apresentavam diagnóstico clínico de SI unilateral, grau I ou II, compondo o grupo G2 (voluntários com SI). O grupo G1 foi composto por quatro mulheres (50%) já o grupo G2 foi constituído por três mulheres (37,5%) e cinco homens (63,5%), ambos os grupos possuíam quatro voluntários ativos (75%), e os oito voluntários de cada grupo com dominância de MMSS do lado direito (100%).

No grupo G1, a média de idade foi de $23,6 \pm 4,1$ anos (20 a 33 anos) e no grupo G2 de $37 \pm 10,5$ anos (26 a 54). Como pode ser observado na tabela 1, os grupos não foram semelhantes quanto à idade, massa corporal e índice de massa corporal ($p < 0,05$). O tempo médio de início de sintomas dos voluntários com SI foi de $6,25 \pm 3,45$ meses, variando entre três e doze meses, e seis deles apresentavam o lado direito acometido pela SI (75%).

TABELA 1. Características demográficas e antropométricas (médias e desvios padrão) e valor de p da comparação entre os grupos.

Variável	G1 (n= 8)	G2 (n= 8)	p
Idade (anos)	$23,6 \pm 4,1$	$37 \pm 10,5$	0,005
Massa (Kg)	$64,75 \pm 13,63$	$77,62 \pm 9,53$	0,046
Estatura (m)	$1,69 \pm 0,1$	$1,72 \pm 0,09$	0,49
Índice de massa corporal (kg/m ²)	$22,4 \pm 2,46$	$26,28 \pm 4,07$	0,037

Nos testes clínicos aplicados ao grupo G2 (ANEXO II), oito voluntários (100%) apresentaram teste de Neer positivo, seis teste de Hawkins positivo (75%), e três voluntários com teste de Jobe positivo (37,5%).

4.2. Caracterização do movimento dinâmico

Para a execução dos movimentos de rotação interna e externa do ombro duas variáveis foram consideradas importantes por afetarem diretamente o movimento. O tempo de execução do movimento que foi controlado pelo metrônomo e a força muscular que foi estabelecida em 40% da CIVM.

A tabela 2 e a tabela. 3 apresenta valores referentes à média do tempo (s) de execução dos movimentos RED (rotação externa direita), REE (rotação externa esquerda), RID (rotação interna direita) e RIE (rotação interna esquerda) (n=10 repetições) dos voluntários dos grupos G1 e G2, respectivamente; e a tabela 4 apresenta os valores dos grupos e o resultado da análise estatística.

TABELA 2. Valores médios do tempo (segundos) de execução dos movimentos (n= 10 repetições) de RED (rotação externa direita), REE (rotação externa esquerda), RID (rotação interna direita) e RIE (rotação interna esquerda), do grupo G1 (grupo saudável).

Voluntários	RED	REE	RID	RIE
1	2,318 ± 0,10	2,382 ± 0,19	2,193 ± 0,23	2,284 ± 0,20
2	2,381 ± 0,07	2,361 ± 0,12	2,193 ± 0,39	2,367 ± 0,08
3	2,380 ± 0,11	2,370 ± 0,06	2,367 ± 0,05	2,386 ± 0,11
4	2,360 ± 0,13	2,380 ± 0,14	2,309 ± 0,11	2,337 ± 0,10
5	2,402 ± 0,09	2,373 ± 0,05	2,405 ± 0,09	2,398 ± 0,16
6	2,368 ± 0,09	2,378 ± 0,11	2,366 ± 0,08	2,395 ± 0,12
7	2,385 ± 0,07	2,333 ± 0,11	2,359 ± 0,13	2,383 ± 0,14
8	2,360 ± 0,08	2,349 ± 0,18	2,341 ± 0,17	2,409 ± 0,11

TABELA 3. Valores médios do tempo (segundos) de execução dos movimentos (n= 10 repetições) de RED (rotação externa direita), REE (rotação externa esquerda), RID (rotação interna direita) e RIE (rotação interna esquerda), do grupo G2 (grupo com SI).

Voluntários	RED	REE	RID	RIE
1	2,092 ± 0,89	2,522 ± 0,16	2,508 ± 0,33	2,106 ± 0,16
2	2,332 ± 0,12	2,165 ± 0,24	2,370 ± 0,12	2,340 ± 0,25
3	2,805 ± 0,33	2,361 ± 0,16	3,052 ± 0,26	2,513 ± 0,20
4	2,459 ± 0,14	2,414 ± 0,24	2,397 ± 0,10	2,512 ± 0,14
5	2,387 ± 0,11	2,327 ± 0,26	2,180 ± 0,16	2,215 ± 0,18
6	2,370 ± 0,13	2,230 ± 0,07	2,422 ± 0,09	2,367 ± 0,10
7	2,027 ± 0,12	2,220 ± 0,07	2,066 ± 0,10	2,176 ± 0,11
8	2,403 ± 0,08	2,383 ± 0,08	2,398 ± 0,06	2,418 ± 0,17

Como pode ser observado nas Tabelas 2 e 3 o tempo de execução dos movimentos foi de 2 segundos para todos os voluntários (exceto para o voluntário 3 no movimento de RID) e a variação ficou na casa dos milisegundos. Para o G1 o menor valor foi de 2,193 (voluntário 1 -RID) e o maior foi de 2,409 (voluntário 08 – RIE), enquanto que no G2 o menor valor foi de 2,027 (voluntário 7 – RED) e o maior foi de 3,052 (voluntário 3 – RID). O CV (coeficiente de variância) desses valores mostrou variações de 10,5% a 5,4% para o G1 e 5,9% a 8,5%, para G2, (repectivamente).

TABELA 4. Valores da média, desvio padrão (SD) do tempo (segundos) de execução dos movimentos de RED (rotação externa direita), REE (rotação externa esquerda), RID (rotação interna direita) e RIE (rotação interna esquerda), do grupo G1 (grupo saudável, n = 8) e G2 (grupo com SI, n = 8); além do resultado da análise estatística(valor de P).

Movimento	G1	G2	
	Média / SD	Média / SD	Valor de P
RED	2,369 ± 0,09	2,359 ± 0,27	0.7586
REE	2,365 ± 0,12	2,328 ± 0,20	0.1672
RID	2,317 ± 0,14	2,424 ± 0,32	0.0708
RIE	2,369 ± 0,13	2,331 ± 0,22	0.1811

Os dois grupos foram comparados na Tabela 4, mostrando que não existe diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos nos dois movimentos analisados ($P > 0,05$); portanto, embora existam pequenas variações, os voluntários realizaram os movimentos com tempo semelhante.

Com relação à força muscular desenvolvida durante os movimentos e que foi estabelecida em 40% da CIVM, a Tabela 5 e Tabela 6 mostram os valores do CV obtidos para cada voluntário.

TABELA 5. Valores do coeficiente de variação (CV) do pico de força muscular desenvolvida durante a execução dos movimentos (n = 10 repetições) de RED (rotação externa direita), REE (rotação externa esquerda), RID (rotação interna direita) e RIE (rotação interna esquerda), do grupo G1 (grupo saudável).

Voluntários	RED	REE	RID	RIE
1	3,01	1,76	6,56	8,17
2	2,23	1,59	5,22	7,18
3	1,98	1,81	2,60	5,64
4	2,34	1,98	1,82	2,23
5	1,51	3,90	5,57	2,62
6	2,30	1,57	3,91	10,87
7	2,44	6,28	3,44	2,80
8	1,93	4,43	1,96	4,31
Média	2,21	2,91	3,88	5,47

TABELA 6. Valores do coeficiente de variação (CV) do pico de força muscular desenvolvida durante a execução dos movimentos (n = 10 repetições) de RED (rotação externa direita), REE (rotação externa esquerda), RID (rotação interna direita) e RIE (rotação interna esquerda), do grupo G2 (grupo com SI).

Voluntários	RED	REE	RID	RIE
1	1,86	3,96	3,66	2,93
2	2,71	16,09	3,26	10,58
3	9,60	1,03	5,55	1,36
4	2,19	2,26	4,32	7,30
5	1,21	1,08	5,54	0,80
6	1,26	3,24	2,07	1,80
7	2,59	1,31	8,41	5,63
8	1,45	1,38	2,37	2,41
Média	2,85	3,79	4,39	4,10

Observando a variação do pico de força intra voluntários, verifica-se que embora se tenha fixado a carga em 40% da CIVM uma pequena variação ocorre entre as 10 repetições de cada voluntário. Nota-se que 75% e 72% dos valores dos

grupos G1 e G2 (respectivamente) encontram-se abaixo de 5% de CV; e que apenas dois voluntários apresentaram CVs acima de 10% (voluntário 6 – G1, e voluntário 2 – G2). Observe ainda que a média de variação dos CVs entre os voluntários pode ser considerada bastante baixa, variando de 2,1% a 5,47% para o G1, e 2,85% a 4,10% para o G2.

4.3. Resultado da Co-Contração Muscular

A tabela 7 apresenta o resultado da análise de variância não paramétrica (ANOVA - *Friedman Test*) com medidas repetidas da quantidade de co-contração normalizada pela CIVM no movimento de RE dos pares de músculos durante o movimento de RE entre os grupos G1, G2 (LNA) e G2 (LA).

TABELA 7. Valores da mediana da co-contração dos pares de músculos TA/TT (Trapézio Ascendente/Trapézio Transverso), TA/TD (Trapézio Ascendente/Trapézio Descendente), TA/SA (Trapézio Ascendente/Serrátil Anterior), TT/TD (Trapézio Transverso/Trapézio Descendente), TT/SA (Trapézio Transverso/ Serrátil Anterior), TD/SA (Trapézio Descendente/ Serrátil Anterior), obtidos durante o **movimento de rotação externa** (RE) para os grupos G1 (voluntários saudáveis), G2 (lado não acometido - LNA) e G2 (lado acometido – LA).

Movimento	Pares de músculos	G1(A)	G2(LNA)	G2(LA)	Valor de P
RE	TA/TT	0.1265	0.1566	0.1640	< 0.0001*
	TA/TD	0.06528	0.07013	0.06815	0.3127
	TA/SA	0.1313	0.1552	0.1436	< 0.0001*
	TT/TD	0.05999	0.07791	0.06946	0.4904
	TT/SA	0.1218	0.1667	0.1357	< 0.0001*
	TD/SA	0.06732	0.09148	0.07093	0.0102*

* Diferença significativa

Observa-se na tabela 7 a ausência de diferença entre os grupos apenas para os pares TA/TD e TT/TD ($p > 0,05$), enquanto que existe diferença significativa ($p < 0,05$) para os pares de músculos TA/TT, TA/SA, TT/SA e TD/SA.

Para os pares que apresentaram diferença entre os grupos foi aplicado o pós-teste de comparação múltipla (*Dunn's Test*) para verificar onde se encontra a diferença entre eles, e cujos resultados podem ser vistos nos Gráficos 1 a 4.

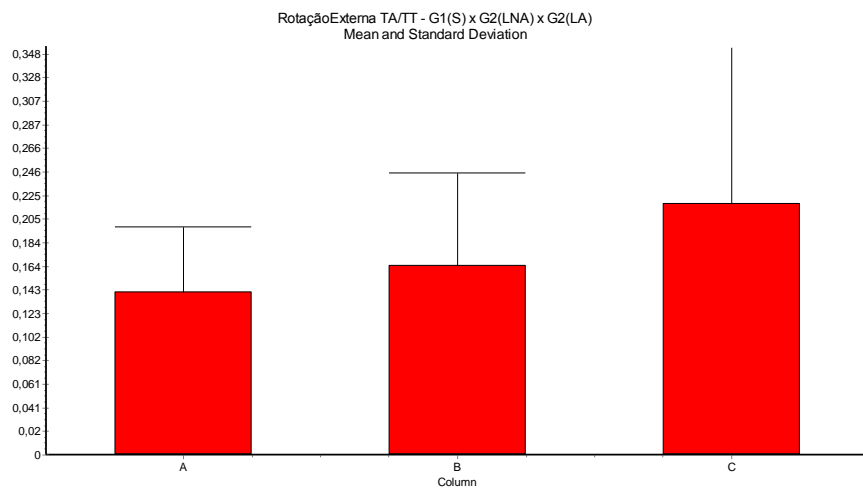


FIGURA 12. Valores médios e desvio padrão de co-contração do par de músculos TA/TT (Trapézio Ascendente/Trapézio Transverso) no movimento de rotação externa (RE) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

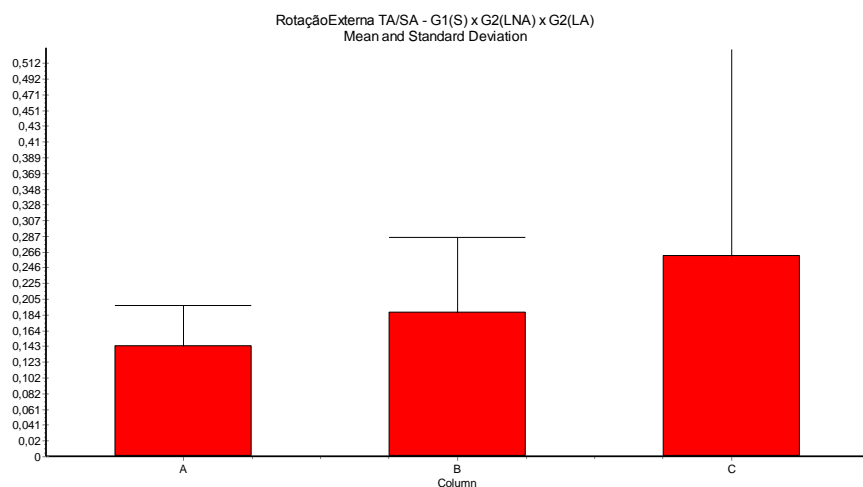


FIGURA 13. Valores médios e desvio padrão de co-contração do par de músculos TA/SA (Trapézio Ascendente/Serrátil Anterior) no movimento de rotação externa (RE) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

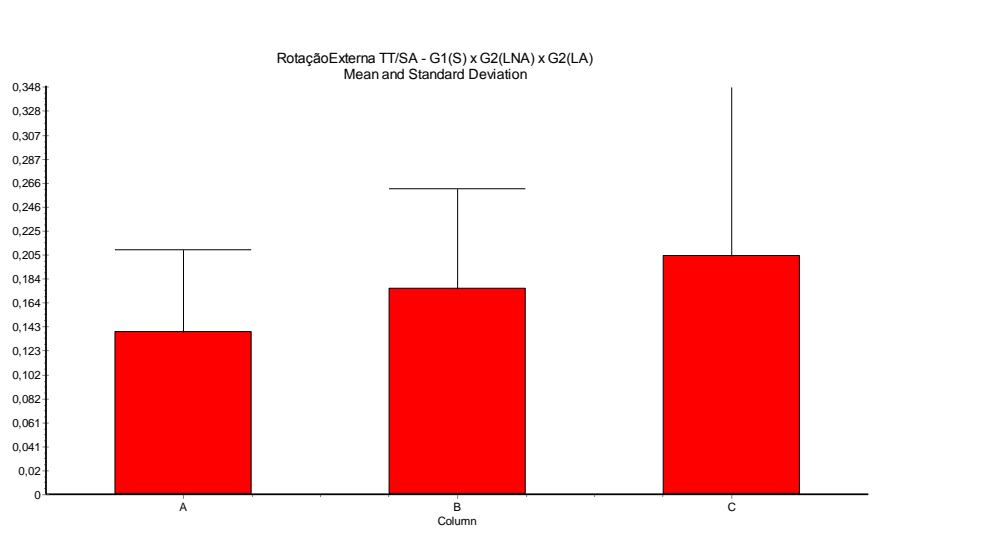


FIGURA 14. Valores médios e desvio padrão de co-contração do par de músculos TT/SA (Trapézio Transverso/Serrátil Anterior) no movimento de rotação externa (RE) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

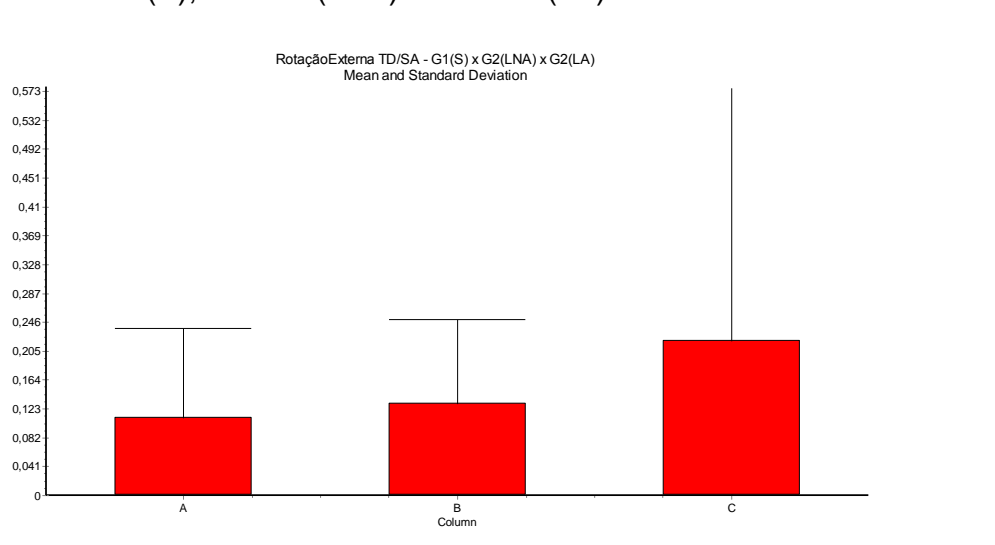


FIGURA 15. Valores médios e desvio padrão de co-contração do par de músculos TD/SA (Trapézio Descendente/Serrátil Anterior) no movimento de rotação externa (RE) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

Nos figuras 12, 13, 14 e 15 pode-se verificar que o valor da média de co-contração do grupo com a SI G2(LA) foi sempre maior quando comparado com o valor do lado não acometido e com grupo saudável (G1-S). O resultado do pós-teste estatístico mostra que a co-contração dos pares TA/TT, TA/SA, TT/SA e TD/SA do

grupo com SI do lado acometido (G2 – LA) é diferente dos outros dois grupos (G1(S) x G2(LA) = $P < 0.05$; G2(LNA) x G2(LA) = $P < 0,05$); e que não existe diferença entre os grupos G1(S) e G2(LNA) ($P > 0.05$).

A tabela 8 apresenta o resultado da análise de variância não paramétrica (ANOVA - *Friedman Test*) com medidas repetidas da quantidade de co-contração normalizada pela CIVM no movimento de RI dos pares de músculos durante o movimento de RI entre os grupos G1, G2 (LNA) e G2 (LA).

TABELA 8. Valores da mediana da co-contração dos pares de músculos TA/TT (Trapézio Ascendente/Trapézio Transverso), TA/TD (Trapézio Ascendente/Trapézio Descendente), TA/AS (Trapézio Ascendente/Serrátil Anterior), TT/TD (Trapézio Transverso/Trapézio Descendente), TT/SA (Trapézio Transverso/ Serrátil Anterior), TD/SA (Trapézio Descendente/ Serrátil Anterior), obtidos durante o **movimento de rotação interna (RI)** para os grupos G1 (voluntários saudáveis), G2 (lado não acometido - LNA) e G2 (lado acometido – LA).

Movimento	Pares de músculos	G1(A)	G2(LNA)	G2(LA)	Valor de P
RI	TA/TT	0.1733	0.3252	0.3061	<0.0001*
	TA/TD	0.2226	0.2812	0.3186	0.0005*
	TA/SA	0.1689	0.2117	0.1617	0.0001*
	TT/TD	0.2402	0.2883	0.3077	0.0004*
	TT/SA	0.1675	0.2059	0.1767	0.0429
	TD/SA	0.2666	0.2249	0.2220	0.0664

* Diferença significativa

Observa-se na tabela 8 a ausência de diferença entre os grupos apenas para os pares TD/SA ($p > 0,05$) e TT/SA, enquanto que para todos os outros pares de músculos existe diferença significativa ($p < 0,05$). Assim, com exceção do para TD/SA e TT/SA, foi aplicado o pós-teste de comparação múltipla (*Dunn's Test*) para verificar

onde se encontra a diferença entre os grupos, e cujos resultados podem ser vistos nos Gráficos 5 a 8.

Observando as figuras (16 a 19) nota-se um comportamento semelhante de co-contracção entre os pares musculares durante o movimento de rotação interna, onde o maior valor médio ocorreu para o G2(LNA), seguido do G2(LA) e o menor valor ficou para o G1(S). Já, o resultado do pós-teste não apresenta comportamento semelhante entre os pares e será descrito individualmente para cada par de músculos.

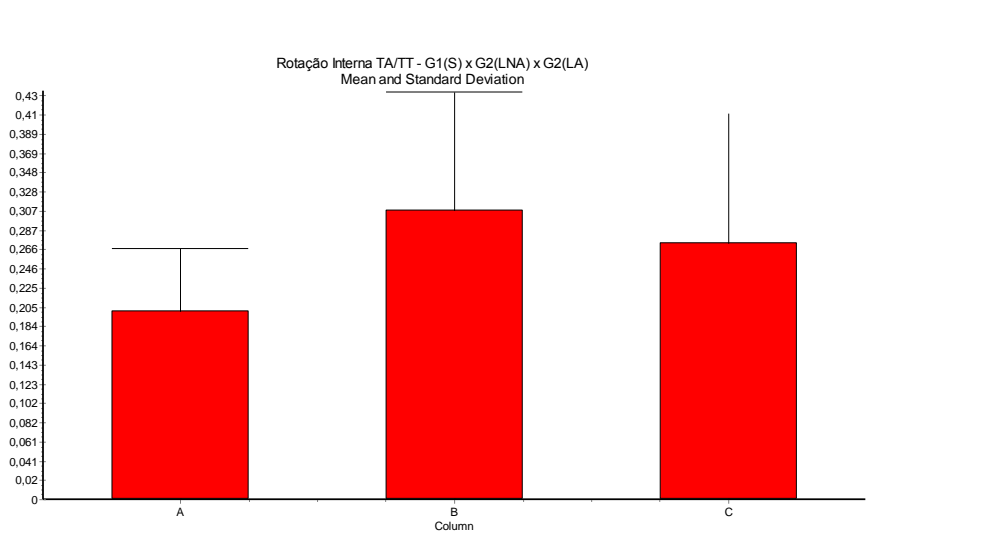


FIGURA 16. Valores médios e desvio padrão de co-contracção do par de músculos TA/TT (Trapézio Ascendente/Trapézio Transverso) no movimento de rotação interna (RI) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

Na figura 16 o resultado estatístico mostra que a quantidade de co-contracção do par TA/TT no grupo G2(LNA) é diferentes dos outros dois grupos ($p < 0,001$ e $p < 0,001$); respectivamente para comparação com G1(S) e G2(LA), não ocorrendo diferença significativa entre eles ($G1-S \times G2-LA = p > 0,005$).

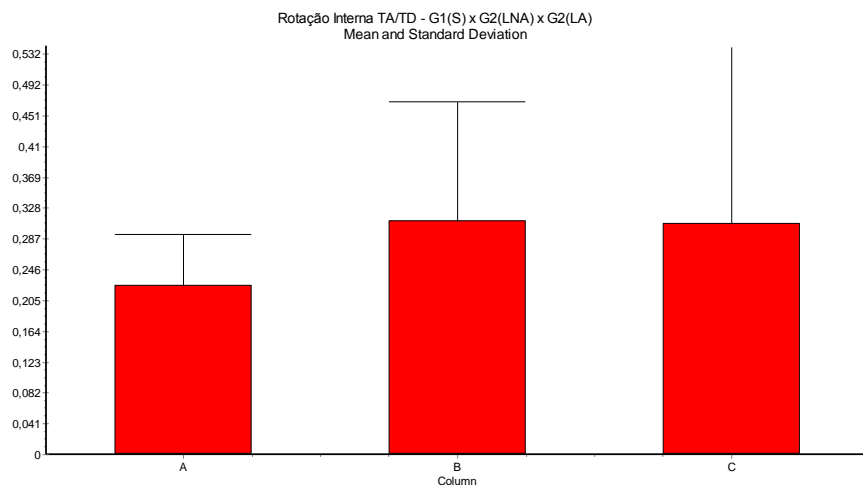


FIGURA 17. Valores médios e desvio padrão de co-contração do par de músculos TA/TD (Trapézio Ascendente/Trapézio Descendente) no movimento de rotação interna (RI) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

Para o par de músculos TA/TD ocorreu diferença significativa apenas na comparação dos grupos G1(S) com o G2 (LNA) ($p < 0.001$).

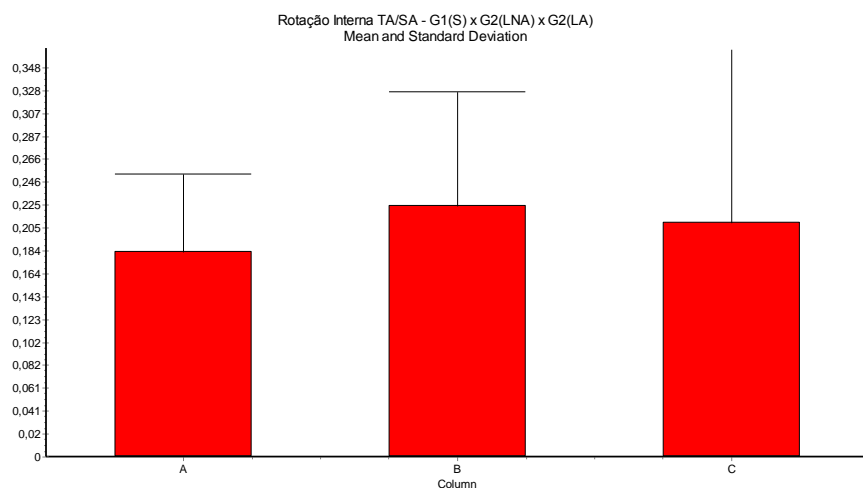


FIGURA 18. Valores médios e desvio padrão de co-contração do par de músculos TA/SA (Trapézio Ascendente/Serrátil Anterior) no movimento de rotação interna (RI) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

Na figura 18 verifica-se que os grupos G1(S) e G2(LNA) e G2(LNA) e G2(LA) mostram diferenças significantes entre eles ($p < 0.05$ e $p < 0.001$, respectivamente); e não existiu diferenças entre os grupos G1(S) e G2(LA) ($p > 0,05$).

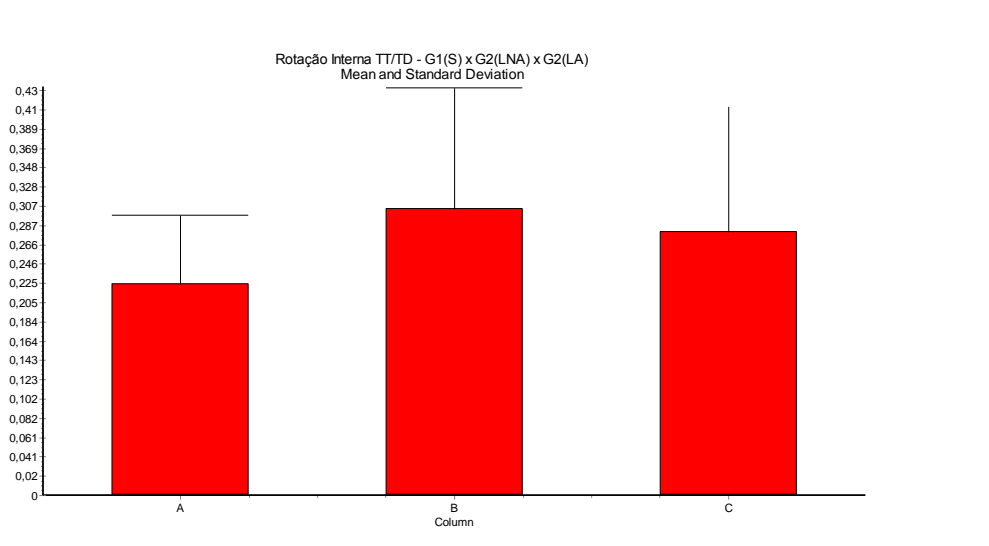


FIGURA 19. Valores médios e desvio padrão de co-contração do par de músculos TT/TD (Trapézio Transverso/Trapézio Descendente) no movimento de rotação interna (RI) dos grupos: A = G1(S), B = G2 (LNA) e C = G2 (LA).

Finalmente, a figura 19 mostra que para o par de músculos TT/TD ocorreu diferença entre os grupos G1(S) e G2(LNA) e entre G1(S) e G2(LA) ($p < 0,001$ e $p < 0,001$, respectivamente). Entretanto, não ocorreu diferença significativa ($p > 0.05$) entre G2(LNA) e G2(LA).

Sintetizando os resultados mostrados anteriormente, fica evidente que durante o movimento de RE foi possível notar diferença no comportamento de co-contração de pares musculares no lado comprometido com a SI, pois apresentou diferença com o lado não comprometido e com o grupo saudável. Entretanto, durante o movimento de RI não foi possível evidenciar alteração no comportamento de co-contração entre pares musculares que pudesse diferenciar a SI.

5. DISCUSSÃO

Este estudo comparou a atividade eletromiográfica dos músculos estabilizadores da escápula durante os movimentos de rotação interna (RI) e rotação externa (RE), por meio de parâmetros que quantificam a co-contracção dos pares de músculos TA/TT, TA/TD, TA/SA, TT/TD, TT/SA, TD/SA, normalizados pela CIVM do movimento de RI e RE dos músculos trapézio ascendente (TA), trapézio transverso (TT), trapézio descendente (TD) e serrátil anterior (SA) entre os voluntários com SI unilateral grau I ou II e indivíduos assintomáticos.

Os resultados encontrados para a co-contracção dos pares de músculos TA/TT, TA/SA, TT/SA e TD/SA do grupo G2 – LA foram maior que dos grupos G1 e G2 - LNA no movimento de RE. No movimento de RI não foi observada diferença que fosse decorrente da SI entre os pares musculares.

As ações articulares mais fracas no ombro são os movimentos de rotação, sendo a rotação externa a mais fraca delas. A produção de força dos rotadores é influenciada pela posição do braço, e a maior força no movimento de RI pode ser obtida com o braço na posição neutra, enquanto a maior força de rotação externa pode ser obtida com o ombro em uma posição de 90° de flexão (HAMILL; KNUTZEN, 1999), a diferença da posição do braço explica a diferença de valores que ocorreram no pico de força entre os movimentos de RI e RE, em que valores de RI foram superiores nos voluntários sintomáticos e assintomáticos.

Faria *et al.* (2009) realizaram um estudo comparando o nível de atividade EMG isolada e de co-contracção entre os músculos trapézio ascendente, médio, descendente e o serrátil anterior durante o movimento de elevação e retorno da elevação do braço. Do início ao final da elevação e o seu retorno, foram notados

valores maiores de co-contracção dos pares de músculo TT/SA seguido de TA/SA e para as três porções do trapézio juntas. Estes achados estão de acordo com o presente estudo, no qual a quantidade de co-contracção no movimento de rotação externa para os pares de músculos TA/SA, TT/SA e TA/TT tiveram os maiores valores encontrados. No entanto, no movimento de rotação interna os pares de músculos TA/SA e TT/SA foram os que apresentaram menor quantidade de co-contracção, podendo ter ocorrido devido à musculatura escapular atuar de maneira mais ativa no movimento de rotação externa, sugerindo uma necessidade de maior estabilização para a realização do movimento. Outra justificativa para a diferença encontrada pode ter ocorrido devido à diferença da metodologia entre os estudos, o nosso utilizou a CIVM dos músculos nos movimentos de RI e RE para normalização do sinal EMG, já o estudo citado utilizou a CIVM dos músculos para a normalização.

No estudo de Cook e Ludewig (1996), durante observação do comportamento EMG de músculos escapulares em determinados graus de elevação do braço, foi visto que a média de atividade dos músculos TA, TD, SA aumenta progressivamente com o aumento da angulação do úmero; todos os sujeitos avaliados demonstraram aumento de atividade para todos os músculos em 90° de elevação quando comparado com a posição neutra. Curiosamente a combinação dos músculos TA/SA e TD/SA estão entre os que alcançaram maior co-contracção com o úmero em posição de 0°.

Outro resultado importante a ser discutido é a diferença que ocorreu entre os grupos, a qual é dependente do lado avaliado, ou seja, o LA apresentou co-contracção significativamente menor que do LNA nos indivíduos com SI para o par de músculos TT/SA, e quando comparado aos indivíduos assintomáticos os valores foram maiores. No estudo de HÉBERT *et al.* (2002), foram encontrados diferentes

resultados, sendo os valores de co-contração dos indivíduos sintomáticos significativamente menores que nos indivíduos assintomáticos. O tempo médio de sintomas dos indivíduos com SI que participaram do presente estudo também pode justificar a ausência de diferença entre os grupos em relação a esta variável, já que o tempo foi de $6,25 \pm 3,45$ meses.

Dentre os resultados do presente estudo sobre a comparação da co-contração entre os voluntários com SI (G2-LA) e sem SI (G1) durante o movimento de rotação externa, os valores de co-contração para os pares de músculos TA/TT, TA/SA, TT/SA e TD/SA, foram significativamente maior para o grupo G2-LA, o que não está de acordo com o encontrado no estudo de Faria et al. (2006) que comparou indivíduos com SI e sem SI no movimento de retorno da elevação do ombro, o qual encontrou valores significativamente menores nos indivíduos com SI (FARIA et al., 2006). Esse achado pode ser justificado pelos estudos comparados terem realizado movimentos distintos, tendo Faria (2006) realizado um protocolo com movimento dinâmico da escápula e o nosso um protocolo com a escápula sem movimento ativo.

Apesar de vários estudos (FARIA *et al.*, 2009; KNUTSON *et al.*, 1994; LUDEWIG; COOK; NAWOCZENSKI, 1996; KLEIN; RICE; MARSH, 2001) afirmarem que o método de normalização mais confiável é o que utiliza a CIVM de cada músculo envolvido no movimento, o presente estudo utilizou-se de outro método para a normalização devido ao provável quadro algico que seria gerado pela realização dos testes de CIVM dos músculos TT e TD, já que a posição do teste seria com o braço em 90° e acima desta amplitude, gerando um desconforto nos indivíduos sintomáticos.

Não foram encontrados na literatura estudada trabalhos que analisaram o comportamento dos músculos escapulares nos movimentos de rotação de ombro, o

que inviabiliza possíveis comparações específicas devido à escassez de informações.

Há grande preocupação com as alterações do comportamento muscular em indivíduos acometidos pela SI, nesse estudo pudemos observar que há diferença entre o comportamento dos músculos estabilizadores da escápula em movimentos em que esta não participa ativamente, porém é necessário que haja melhor compreensão do comportamento muscular apresentado nos indivíduos com SI, e maior número de estudos que utilizem a co-contração como método para análise.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que ocorre um aumento na quantidade de co-contração dos pares de músculos TA/TT (Trapézio Ascendente/Trapézio Transverso), TA/SA (Trapézio Ascendente/Serrátil Anterior), TT/SA (Trapézio Transverso/ Serrátil Anterior) e TD/SA (Trapézio Descendente/ Serrátil Anterior) dos voluntários com a Síndrome do Impacto (G2 - lado acometido) durante o movimento de rotação externa (RE).

Durante o movimento de rotação interna (RI) nenhuma mudança na quantidade de co-contração foi observada em decorrência da síndrome.

Como os ombros acometidos pela SI apresentaram co-contração dos pares de músculos significativamente maior durante todo o movimento de RE, o exame da cintura escapular na prescrição de tratamento para SI é um aspecto importante que deve ser considerado, tanto na abordagem desses indivíduos quanto no estudo dos fatores etiológicos e de evolução da SI grau I ou II.

REFERÊNCIAS

ACIERNO, S.P.; BARATTA, R.V.; SOLOMONOW, M. **A practical guide to electromyography for biomechanics**. [S. L.] University Louisiana, 1995.

ALENCAR, M. A.; DIAS, J.M.; KIRKWOOD, R.N. **Estudo da co-contracção muscular durante a fase de contato inicial da marcha em mulheres jovens e idosas**. Belo Horizonte, MG: 2006. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.

BARDEN, J.M.; BALYK, R.; RASO, V.J.; MOREAU, M.; BEGNALL, K. Atypical shoulder muscle activation in multidirectional instability. **Clin Neurophysiol**, Ireland, v. 16, n. 8, p. 1846-57, aug. 2005.

BELLING SORENSEN, A.K.; JORGENSEN, U. Secondary impingement in the shoulder: An improved terminology in impingement. **Scand J Med Sci Sports**, Copenhagen, v. 10, n. 5, p. 266-278, may. 2000.

BRUM, D.P.C.; CARVALHO, M.M.; TUCCI, H.T.; OLIVEIRA, A.S. Avaliação eletromiográfica de músculos da cintura escapular e braço durante a realização de exercícios com extremidade fixa e carga axial. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 14, n. 5, p. 466-471, set/out. 2008.

COOK, T.M.; LUDEWIG, P.M. Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. **Journal of Orthopaedic Sports & Physical Therapy**, v.24, n.2, p.57-65, 1996.

EKSTROM, R.A.; SODERBERG, G.L.; DONATELLI, R.A. Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 15, n. 4, p. 418-428, aug. 2005.

FARIA, C.D.C.M.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F.; PAULA, F.R. **Estabilizadores da escápula no retorno da elevação dos membros superiores em indivíduos com síndrome do impacto**. 2006. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FARIA, C.D.C.M.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F.; GOMES, P.F. Applicability of the coactivation method in assessing synergies of the scapular stabilizing muscles. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 8, p.764-72, 2009

FONSECA, S.T.; SILVA, P.L.P.; OCARINO, J.M.; URSINE, P.G.S. Análise de um método eletromiográfico para quantificação de co-contracção muscular. **Rev Bras Ciên e Mov**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 23-30, 2001.

FONSECA, S.T. *et al.* Analyses of dynamic co-contraction level in individuals with anterior cruciate ligament injury. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, New York, v.14, n.2, p.239-247, 2004.

GRIBBLE, P.L. *et al.* Role of cocontraction in arm movement accuracy. **Journal of Neurophysiology**, Bethesda, v.89, n.5, p.2396-2405, 2003.

HALDER, A.M.; ITOI, E.; AN, K. Anatomy and biomechanics of the shoulder. **Orthop Clin N Am**, Philadelphia, v. 31, n. 2, p. 159-176, apr. 2000.

HÉBERT, L.J. *et al.* Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v.83, n.1, p.60-69, 2002.

KAPANDJII, A.I. **Fisiologia articular**: esquemas comentados de mecânica humana. 6. ed. Rio de Janeiro: Editorial médica panamericana, 2007. v.1, p. 4-74.

KENDAL, F.P.; McCREAR, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos**: Provas e Funções. 5. ed. São Paulo: Manole, 2007.

KIBLER, W.B. *et al.* Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. **Am J Sports Med**, Lexington, v. 36, n. 9, p. 1789-98, mai. 2008.

KIYOMOTO, H.D.; ARAÚJO, R.C. **Análise eletromiográfica dos músculos estabilizadores da cintura escapular**. 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde Universidade São Judas Tadeu, São Paulo.

KLEIN, C.S.; RICE, C.L.; MARSH, G.D. Normalized force, activation, and coactivation in the arm muscle of young and old men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.91, n.3, p.1341-1349, 2001.

KNUTSON, L.M. *et al.* A study of various normalization procedures for within day electromyographic data. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, New York, v.4, n.1, p.47-59, 1994.

LAUDNER, K.G.; MYERS, J.B.; PASQUALE, M.R.; BRADLEY, J.P.; leaphart, S.M.. Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 36, n. 7, p. 485-94, dec. 2006.

LIN, J.; HANTEN, W.P.; OLSON, S.L.; RODDEY, T.S.; SOTO-QUIJANO, D.A.; LIM, H.K.; SHERWOOD, A.M. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. **J Electromyogr Kinesiol**, New York, v. 15, n. 6, p. 576-586, dec. 2005.

LUDEWIG, P.M.; COOK, T.M.; NAWOCZENSKI, D.A. Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected position of humeral elevation. **Physical Therapy**, Alexandria, v.27, n.2, p.125-133, 1996.

LUDEWIG, P.M.; COOK, T.M. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 80, n.3, p.276-291, 2000.

LUDEWIG, P.M.; BEHERENS, S.A.; MEYER, S.M.; SPODEN, S.M.; WILSON, L.A. Three- dimensional clavicular motion during arm elevation: Reliability and descriptive data. **J Orthop Sports Phys Ther**, Minneapolis, v. 34, n. 3, p. 140-9, mar. 2004.

LUDEWIG, P.M. Alterations in scapular kinematics in patients with shoulder impingement. In: ISB CONGRESS, XXTH - ASB ANNUAL MEETING, 29TH., Cleveland, **Anais...** Cleveland: Cleveland State University (CSU) 2005. p. 975.

MACCLURE, P.W.; BIALKER, J.; NEFF, N.; WILLIAMS, G.; KARDUNA, A. Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. **Physical Therapy**, Glenside, v. 84, n. 9, p. 832-849, sep. 2004.

MACDERMID, J.C.; RAMOS, J.; DROSDOWECH, D.; FABER, K.; PATTERSON, S. The impact of rotator cuff pathology on isometric and isokinetic strength, function, and quality of life. **J Shoulder Elbow Surg**, New York, v. 13, n. 6, p. 593-598, nov/dec. 2004.

MATZKER, C.A.B. Tratamento conservador na Síndrome do impacto no ombro. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v.23, n.1, p.141-151, jan/mar.2010

MICHINER, L.A.; WALSWORTH, M.K.; BURNET, E.N.. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. **J Hand Ther**, v.17, p. 152-64, 2004.

MENDONÇA JUNIOR, H.P.; ASSUNÇÃO, A.A. Associação entre distúrbios do ombro e trabalho: Breve revisão da literatura. **Rev Bras Epidemiologia**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 167-176, jun. 2005.

MOTTRAM, S.L. Dynamic stability of the scapula. **Manual Therapy**, Kidlington, v. 2, n. 3, p. 123-131, aug. 1997.

NORKIN, C.C.; LEVANGIE, P.K. Complexo do ombro. **Articulações: Estrutura e Função** - Uma abordagem Prática e Abrangente. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. p. 204-236 e p. 91-122.

OSTOR, A.J.; RICHARDS, C.A.; PREVOST, A.T.; SPEED, C.A.; HAZLEMAN, B.L.. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. **Rheumatology**, Oxford, v. 44, p. 800-5, 2005.

PHADKE, V.; CAMARGO, P.R.; LUDEWIG, P.M. Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 13, n. 1, p. 1-9, jan/feb. 2009

ROY, J.S. et al. The reliability of three-dimensional scapular attitudes in healthy people and people with shoulder impingement syndrome. **BMC Musculo skeletal Disorders**, London, v. 49, n. 8; jun. 2007.

SAHRMANN, S.A. Movement impairment syndromes of the shoulder girdle. In: _____. **Diagnosis and Treatment Impairment Syndromes**. St. Louis Missouri: MOSBY, p.193-261, 2002.

SCOTT, M.; LEPHART and TIMOTHY, J.H. The fisiological basis for open and closed kinetic chain rehabilitation for the upper extremity. **J Sport Rehabil**, v. 5, n. 1, p. 71-87, feb. 1996.

SOUZA, M.Z. Reabilitação do complexo do ombro. 1nd ed. Piracicaba(SP): Manole; 2001. p. 35-50.

VAN ROON, D.; STEENBERGEN, B.; MEULENBROEK, R.G. Trunk use and cocontraction in cerebral palsy as regulatory mechanisms for accuracy control. **Neuropsychologia**, Oxford, v.43, n.4, p.497-508, 2005.

TESTES ESPECIAIS:**1. Teste de deslizamento escapular lateral:**

() Alteração/Assimetria () Sem variação/Simetria

2. Ritmo escapuloumeral:

() Início precoce do movimento () Crepitações () Ritmo normal

3. Teste de alamento escapular:

() Alamento escapular () Ausência de alamento escapular

Observações: _____

CIVM:

	OMBRO ESQUERDO		OMBRO DIREITO	
	RI	RE	RI	RE
1º				
2º				
3º				
MÉDIA				
40%				

ANEXO II**PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE SÍNDROME DO IMPACTO**

Nº: _____

Data: ____ / ____ / ____

A) Identificação

Nome: _____

Idade: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Sexo: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

Estado: _____

CEP: _____

Telefone: _____ Profissão: _____ Ocupação: _____

Atividade Física: _____

B) Dados Antropométricos

Altura: _____ Peso: _____ IMC: _____

Dominância de membros superiores: _____

C) HDA

D) Exame físico

Inspeção:

Palpação:

OBS: Deverá apresentar dor a palpação da região articular glenoumeral no ombro acometido.

Mobilidade de ombro ativamente:

Movimento	ADM Direito		ADM Esquerdo		Amplitude de Mov. esperado	
	() Acometido	() Dor	() Acometido	() Dor	Acom	Não acom
Flexão		() Dor		() Dor	180° <	180°
Extensão		() Dor		() Dor	45° <	45°
Adução		() Dor		() Dor	40° <	40°
Abdução		() Dor		() Dor	180° <	180°
Rotação Medial		() Dor		() Dor	90° <	90°
Rotação Lateral		() Dor		() Dor	90° <	90°

OBS: Um dos ombros deverá apresentar dor a partir de 60° de abdução do ombro

TESTES ESPECIAIS

Teste do impacto de Neer

Objetivo: Este teste é realizado para investigar se há impacto entre o acrômio e os tendões do manguito rotador.

Paciente sentado. Examinador posicionado atrás do paciente com uma mão sobre o bordo superior da escápula e outra ao nível do cotovelo. Pede para o paciente ficar com o braço relaxado, o terapeuta realiza a flexão do braço do paciente passivamente com este em total rotação interna e com a escápula bem estabilizada. A dor é um sinal de impacto subacromial.

Teste de Hawkins

Objetivo: Este teste é realizado para investigar se há impacto entre o acrômio e os tendões do manguito rotador.

O paciente sentado, o terapeuta ao lado do paciente de frente para o ombro a ser testado, abduz o braço do paciente a 90° e cotovelo flexionado a 90°. Pede-se para o paciente deixar o braço relaxado, e o examinador sustenta o braço pelo cotovelo e o roda internamente. A dor indica impacto subacromial.

Teste do arco doloroso

Objetivo: Este teste é realizado para investigar se há impacto de alguma estrutura com o acrômio, ou alguma inflamação.

Pede-se para o paciente realizar a elevação passiva do membro a ser avaliado no plano escapular, este deve referir dor no ângulo de 60° a 120°, podendo também referir dor fora da faixa apresentada acima.

Teste de Jobe

Objetivo: Avaliar se há déficit de força do supraespinhoso.

Paciente sentado, terapeuta atrás do paciente. Pede para o paciente abduzir o ombro a 90° no plano da escápula. O examinador realiza uma força ao nível dos cotovelos no sentido da adução. A fraqueza indica déficit de Força do supraespinhoso.

Observações: _____

CIVM:

	OMBRO ESQUERDO		OMBRO DIREITO	
	RI	RE	RI	RE
1º				
2º				
3º				
MÉDIA				
40%				

ANEXO III

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

COMPORTAMENTO DOS MÚSCULOS ESTABILIZADORES DA ESCÁPULA DURANTE ROTAÇÃO DE OMBRO EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DO IMPACTO

As informações contidas neste prontuário são fornecidas pela aluna Aline Cristina Longhini Alberti, objetivando firmar acordo escrito mediante o qual o voluntário da pesquisa autoriza sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1. **NATUREZA DA PESQUISA** : Você é convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade investigar o comportamento elétrico dos músculos da cintura escapular durante a atividade funcional de movimento rápido do membro superior na posição ortostática (em pé e sentada), para saber como esses músculos funcionam para estabilizar a escápula.
2. **DESCONFORTOS OU RISCOS ESPERADOS**: Você não será submetido a risco durante o período experimental, pois irá apenas realizar uma atividade física de um período breve, que consiste na realização de movimento rápido de rotação interna e externa do braço, não trazendo sobrecarga ao seu aparelho músculo esquelético. Durante esta atividade será registrado a atividade elétrica dos músculos da cintura escapular por meio dos eletrodos fixados à pele por fita adesiva, sendo esta anti-alérgica.
3. **INFORMAÇÕES**: Você tem a garantia de que receberá resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa por parte dos pesquisadores supracitados.
4. **RETIRADA DO CONSENTIMENTO**: Você tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo. Qualquer dúvida ou reclamação poderá ser feita junto ao Comitê de Ética da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, no telefone 18 32295365 – ramal 202 com a coordenadora Prof. Dr. Edna Maria do Carmo Araújo.
5. **ASPECTO LEGAL**: Os procedimentos utilizados nesta pesquisa foram elaborados de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde- Brasília- DF, de forma que nenhum procedimento oferece risco à sua saúde ou dignidade.
6. **GARANTIA DO SIGILO**: o pesquisador assegura a privacidade dos voluntários quanto os dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

7. **BENEFÍCIOS:** Ao participar desta pesquisa você não deverá ter nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre as questões relativas ao comportamento dos músculos estabilizadores da escápula. No futuro estas informações poderão ser usadas em benefícios de pacientes portadores da alterações na cintura escapular.
8. **LOCAL DA PESQUISA:** a pesquisa será desenvolvida no Laboratório de Fisioterapia Aplicada ao Movimento Humano, na Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, localizado à rua Roberto Simonsen, 305 – Presidente Prudente, SP.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG _____ após a leitura e compreensão destas informações, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confiro que recebi copia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Presidente Prudente, ____/____/____

Telefone para contato: _____

Assinatura do Voluntário: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Assinatura do Orientador: _____

Contato: Aline Cristina Longhini Alberti (0xx18) 39175644

E-mail: aline.cla@hotmail.com

Contato: Profª Prof. Dr. Rúben de Faria Negrão Filho (0xx18) 32295365 ramal- 204

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Regina Coeli Vasques de Miranda Burneiko

Telefone do Comitê: 3229-5388 ramal 5466 – 3229-5365 ramal 202

E-mail cep@fct.unesp.br

ANEXO IV

Quadro 1. Valores de CIVM (Contração isométrica voluntária máxima) do G1 (voluntários saudáveis) de 3 repetições em kilogramas força (kgf), obtidos para os movimentos de rotação interna e externa, direita e esquerda (RID, RIE, RED, REE).

Voluntários G1	RID (kgf)	RIE (kgf)	RED (kgf)	REE (kgf)
1	6,08	4,81	3,75	3,84
	4,18	4,64	4,05	3,92
	3,77	4,13	3,87	3,97
2	8,93	8,99	7,94	6,11
	11,31	9,89	8,28	7,61
	10,18	9,41	8,05	7,12
3	15,97	11,21	8,16	6,34
	16,65	14,56	7,66	6,19
	15,93	12,86	7,01	5,48
4	5,43	6,21	3,83	3,87
	5,26	6,41	4,1	3,62
	5,23	5,49	4,11	3,89
5	11,26	12,26	6,98	6,65
	11,06	11,99	7	7,46
	14,19	11,27	7,14	7,22
6	3,72	5,19	3,92	4,2
	4,96	5,15	4,05	4,34
	5,04	5,2	4	4,15
7	6,81	7,66	4,34	4,97
	6,87	7,58	4,85	5,08
	6,98	7,51	4,72	5
8	15,56	14,18	9,67	8,07
	16,17	17,42	9,02	7,94
	14,64	17,7	8,01	7,14

Quadro 2. Valores de CIVM (Contração isométrica voluntária máxima) do G2 (voluntários com SI –Síndrome do Impacto) de 3 repetições em kilogramas força

(kgf), obtidos para os movimentos de rotação interna e externa, direita e esquerda (RID, RIE, RED, REE).

Voluntários G2	RID (kgf)	RIE (kgf)	RED (kgf)	REE (kgf)
1	15,25	8,38	12,24	7,72
	15,23	8,18	12,41	7,14
	15,65	7,22	14,29	7,14
2	9,41	7,3	10,23	8,07
	9,57	8,46	10,39	7,29
	10,87	7,58	12,49	7,74
3	8,27	5,35	5,57	2,81
	8,87	5,52	5,41	2,91
	9,9	5,38	5,5	4,07
4	6,01	4,74	9,1	5,34
	8,07	5,89	8,34	6,24
	8,38	5,77	7,75	5,98
5	9,29	9,14	17,49	8,09
	8,52	7,86	15,51	6,71
	9,08	8,23	12,29	6,42
6	4,57	4,64	3,68	3,63
	4,44	5,11	3,3	4,03
	4,04	4,64	3,05	2,57
7	14,76	13,92	7,21	6,47
	15,12	12,65	6,81	6,82
	14,4	14,03	5,51	6,46
8	16,91	15,43	8,13	10
	18,24	15,2	7,74	8,84
	15,54	14,97	7,98	9,03

3. Valores médios (n= 3 repetições) da CIVM (Contração isométrica voluntária máxima) e 40% da CIVM em kilogramas força (kgf), dos grupos G1 (voluntários

saudáveis) e G2 (voluntários com SI –Síndrome do Impacto), obtidos para os movimentos de rotação interna e externa, direita e esquerda (RID, RIE, RED, REE).

Voluntários G1	Movimentos	CIVM	40%	Voluntários G2	Movimentos	CIVM	40%
1	RED	3,9	1,6	1	RED	13,0	5,2
	REE	3,9	1,6		REE	7,1	2,9
	RID	4,7	1,9		RID	15,4	6,2
	RIE	4,5	1,8		RIE	7,9	3,2
2	RED	8,3	3,3	2	RED	10,4	4,2
	REE	6,9	2,8		REE	7,7	3,1
	RID	10,1	4,1		RID	10,0	4,0
	RIE	9,4	3,8		RIE	7,8	3,1
3	RED	7,6	3,0	3	RED	5,5	2,2
	REE	6,0	2,4		REE	3,3	1,3
	RID	16,2	6,5		RID	9,0	3,6
	RIE	12,9	5,2		RIE	5,4	2,2
4	RED	4,0	1,6	4	RED	8,4	3,4
	REE	3,8	1,5		REE	5,9	2,3
	RID	5,3	2,1		RID	7,5	3,0
	RIE	6,0	2,4		RIE	5,5	2,2
5	RED	7,0	2,8	5	RED	15,1	6,0
	REE	7,1	2,8		REE	7,1	2,8
	RID	12,2	4,9		RID	9,0	3,6
	RIE	11,8	4,7		RIE	8,4	3,4
6	RED	4,0	1,6	6	RED	3,3	1,3
	REE	4,2	1,7		REE	3,4	1,4
	RID	4,6	1,8		RID	4,4	1,7
	RIE	5,2	2,1		RIE	4,8	1,9
7	RED	4,6	1,9	7	RED	6,5	2,6
	REE	5,0	2,0		REE	6,6	2,6
	RID	6,9	2,8		RID	14,8	5,9
	RIE	7,6	3,0		RIE	13,5	5,4
8	RED	8,9	3,6	8	RED	8,0	3,2
	REE	7,7	3,1		REE	9,3	3,7
	RID	15,5	6,2		RID	16,9	6,8
	RIE	16,4	6,6		RIE	15,2	6,1

Quadro 4. Valores de tempo (segundos) de cada ciclo de movimento (n = 10), e do pico de força (kgf), do grupos G1 (voluntários saudáveis), obtidos para os movimentos de rotação interna e externa, direita e esquerda (RID, RIE, RED, REE).

Voluntários G1	Repetição	RED		REE		RID		RIE	
		TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA
1	1	2,389	1,8	2,228	1,9	1,712	2,0	2,143	1,9
	2	2,422	1,9	1,984	1,8	2,536	2,2	2,235	2,4
	3	2,389	1,9	2,380	1,8	2,088	1,9	2,112	2,4
	4	2,223	1,9	2,564	1,9	2,200	1,9	2,297	2,2
	5	2,442	1,9	2,441	1,8	2,201	1,8	2,174	2,2
	6	2,356	1,7	2,320	1,8	2,200	1,9	2,205	2,3
	7	2,289	1,8	2,289	1,8	2,275	1,8	2,388	2,3
	8	2,356	1,8	2,391	1,8	2,536	1,8	2,082	2,0
	9	2,190	1,8	2,503	1,8	2,051	1,7	2,786	2,0
	10	2,123	1,8	2,716	1,8	2,126	1,9	2,419	2,1
	MÉDIA	2,318	1,8	2,382	1,8	2,193	1,9	2,284	2,2
DP	0,107	0,1	0,199	0,0	0,238	0,1	0,209	0,2	
2	1	2,308	3,7	2,335	3,1	2,224	4,7	2,404	3,8
	2	2,277	3,6	2,172	3,1	2,161	4,2	2,303	4,0
	3	2,466	3,6	2,432	3,1	2,224	4,1	2,503	4,1
	4	2,372	3,5	2,464	3,1	2,099	3,8	2,470	4,7
	5	2,403	3,6	2,497	3,1	2,192	4,2	2,370	4,6
	6	2,372	3,5	2,497	3,1	2,225	4,3	2,337	4,7
	7	2,467	3,4	2,238	3,1	2,225	4,2	2,403	4,3
	8	2,435	3,5	2,432	3,1	2,192	4,4	2,237	4,7
	9	2,277	3,4	2,205	3,0	2,192	4,2	2,336	4,4
	10	2,435	3,4	2,335	3,0	2,192	4,1	2,303	4,2
	MÉDIA	2,381	3,5	2,361	3,1	2,193	4,2	2,367	4,4
DP	0,073	0,1	0,122	0,0	0,039	0,2	0,081	0,3	
3	1	2,384	3,5	2,327	2,7	2,338	6,9	2,361	5,1
	2	2,631	3,5	2,327	2,7	2,372	6,6	2,431	5,2
	3	2,261	3,4	2,360	2,6	2,407	6,9	2,225	5,8
	4	2,302	3,5	2,360	2,7	2,338	6,9	2,465	5,7
	5	2,302	3,4	2,425	2,8	2,373	6,7	2,397	5,7
	6	2,302	3,4	2,327	2,8	2,441	6,8	2,259	5,6
	7	2,467	3,4	2,327	2,7	2,476	6,8	2,636	5,2
	8	2,425	3,3	2,426	2,7	2,338	6,4	2,328	5,4
	9	2,426	3,4	2,294	2,7	2,304	6,7	2,396	5,1
	10	2,302	3,4	2,524	2,6	2,338	7,1	2,362	5,0
	MÉDIA	2,380	3,4	2,370	2,7	2,373	6,8	2,386	5,4
DP	0,112	0,1	0,069	0,0	0,054	0,2	0,114	0,3	
4	1	2,263	1,8	2,403	2,1	2,213	2,6	2,331	2,7
	2	2,230	1,8	2,671	2,0	2,312	2,6	2,452	2,5
	3	2,166	1,7	2,336	2,0	2,609	2,5	2,421	2,7
	4	2,328	1,8	2,303	2,0	2,345	2,5	2,149	2,6
	5	2,457	1,8	2,203	2,0	2,345	2,5	2,331	2,6
	6	2,327	1,8	2,570	2,0	2,279	2,5	2,451	2,6
	7	2,554	1,8	2,337	2,0	2,279	2,5	2,301	2,6
	8	2,424	1,8	2,437	2,1	2,213	2,5	2,452	2,7

	9	2,295	1,8	2,303	2,1	2,246	2,5	2,270	2,6
	10	2,554	1,8	2,236	2,0	2,246	2,5	2,210	2,7
	MÉDIA	2,360	1,8	2,380	2,0	2,309	2,5	2,337	2,6
	DP	0,133	0,0	0,146	0,0	0,116	0,0	0,107	0,1
5	1	2,292	2,9	2,426	3,3	2,251	5,0	2,095	5,3
	2	2,500	2,9	2,260	3,3	2,369	4,1	2,439	5,5
	3	2,351	2,9	2,359	3,2	2,280	4,7	2,658	5,5
	4	2,352	2,9	2,359	3,2	2,517	4,9	2,533	5,4
	5	2,620	2,8	2,393	3,3	2,488	4,9	2,251	5,3
	6	2,381	2,9	2,426	3,2	2,399	4,9	2,377	5,2
	7	2,470	2,8	2,359	3,2	2,458	4,9	2,314	5,2
	8	2,352	2,9	2,359	3,1	2,369	5,0	2,345	5,1
	9	2,322	2,8	2,459	2,9	2,399	4,8	2,564	5,2
	10	2,381	2,8	2,326	3,0	2,517	4,8	2,408	5,0
	MÉDIA	2,402	2,9	2,373	3,2	2,405	4,8	2,398	5,3
	DP	0,099	0,0	0,057	0,1	0,092	0,3	0,163	0,1
6	1	2,206	1,9	2,455	1,9	2,214	2,3	2,365	2,2
	2	2,404	1,8	2,253	1,9	2,340	2,2	2,304	2,2
	3	2,404	1,8	2,153	1,8	2,403	2,2	2,488	2,2
	4	2,338	1,7	2,455	1,8	2,467	2,5	2,703	2,2
	5	2,239	1,7	2,522	1,8	2,245	2,3	2,355	2,3
	6	2,371	1,7	2,288	1,8	2,435	2,2	2,304	2,3
	7	2,535	1,8	2,455	1,8	2,309	2,2	2,335	2,3
	8	2,338	1,8	2,422	1,8	2,372	2,2	2,427	3,0
	9	2,404	1,7	2,354	1,8	2,403	2,2	2,334	2,2
	10	2,437	1,8	2,421	1,8	2,467	2,2	2,335	2,2
	MÉDIA	2,368	1,8	2,378	1,8	2,366	2,2	2,395	2,3
	DP	0,095	0,0	0,114	0,0	0,088	0,1	0,122	0,2
7	1	2,470	2,3	2,274	2,3	2,242	2,9	2,456	3,5
	2	2,289	2,2	2,154	2,3	2,396	3,0	2,122	3,4
	3	2,319	2,3	2,333	2,3	2,488	3,0	2,486	3,6
	4	2,439	2,4	2,184	2,3	2,181	3,0	2,213	3,6
	5	2,500	2,4	2,543	2,3	2,427	2,9	2,607	3,6
	6	2,379	2,3	2,393	2,3	2,427	2,9	2,243	3,7
	7	2,259	2,3	2,363	2,3	2,120	3,0	2,456	3,7
	8	2,409	2,3	2,334	2,6	2,488	2,7	2,395	3,6
	9	2,410	2,3	2,393	2,6	2,488	2,9	2,426	3,7
	10	2,379	2,3	2,363	2,6	2,335	2,9	2,425	3,5
	MÉDIA	2,385	2,3	2,333	2,4	2,359	2,9	2,383	3,6
	DP	0,078	0,1	0,111	0,2	0,135	0,1	0,146	0,1
8	1	2,275	3,4	2,096	3,1	2,475	7,1	2,525	7,1
	2	2,276	3,6	2,277	3,4	2,087	7,1	2,299	6,8
	3	2,244	3,6	2,349	3,6	2,207	7,0	2,331	6,7
	4	2,462	3,5	2,530	3,7	2,415	7,0	2,525	6,5
	5	2,432	3,6	2,241	3,5	2,564	6,8	2,428	6,6
	6	2,338	3,6	2,602	3,5	2,147	6,9	2,428	6,6

	7	2,463	3,5	2,385	3,5	2,266	6,9	2,234	6,4
	8	2,275	3,5	2,349	3,4	2,266	6,8	2,428	6,6
	9	2,431	3,6	2,096	3,4	2,415	6,9	2,590	6,3
	10	2,400	3,6	2,566	3,3	2,564	6,7	2,299	6,1
	MÉDIA	2,360	3,5	2,349	3,4	2,341	6,9	2,409	6,6
	DP	0,087	0,1	0,180	0,2	0,170	0,1	0,116	0,3

Quadro 5. Valores de tempo (segundos) de cada ciclo de movimento (n = 10), e do pico de força (kgf), do grupos G2 (voluntários com SI), obtidos para os movimentos de rotação interna e externa, direita e esquerda (RID, RIE, RED, REE).

Voluntários G2	Repetição	RED		REE		RID		RIE	
		TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA

1	1	2,060	3,4	2,930	3,0	3,075	5,9	1,984	5,3
	2	2,014	3,4	2,470	3,0	3,135	5,7	1,804	5,3
	3	2,152	3,4	2,586	2,8	2,532	5,6	2,254	5,2
	4	2,014	3,4	2,528	2,9	2,351	5,4	2,209	5,2
	5	2,289	3,3	2,585	2,8	2,472	5,3	2,029	5,2
	6	2,014	3,3	2,528	2,8	2,291	5,3	1,984	5,2
	7	2,152	3,3	2,470	2,8	2,411	5,4	2,119	4,9
	8	2,106	3,2	2,413	2,7	2,472	5,2	2,254	5,0
	9	2,106	3,3	2,355	2,7	2,231	5,7	2,345	5,0
	10	2,014	3,3	2,356	2,7	2,110	5,4	2,074	5,0
	MÉDIA		2,092	3,3	2,522	2,8	2,508	5,5	2,106
DP		0,089	0,1	0,166	0,1	0,339	0,2	0,163	0,2
2	1	2,203	3,3	2,020	3,6	2,335	4,7	2,016	4,4
	2	2,120	3,4	1,980	3,5	2,378	4,6	2,297	4,8
	3	2,328	3,5	2,020	3,5	2,463	4,7	2,532	4,9
	4	2,203	3,4	1,939	3,5	2,506	4,7	2,391	5,3
	5	2,411	3,3	1,777	3,5	2,336	4,6	2,298	4,2
	6	2,453	3,4	2,384	3,5	2,378	4,9	2,157	4,2
	7	2,453	3,5	2,262	5,4	2,293	4,9	2,297	4,3
	8	2,452	3,5	2,464	3,5	2,590	4,8	2,298	4,2
	9	2,328	3,5	2,384	3,5	2,209	4,8	2,954	4,2
	10	2,369	3,5	2,424	3,5	2,208	4,4	2,157	3,7
	MÉDIA		2,332	3,4	2,165	3,7	2,370	4,7	2,340
DP		0,120	0,1	0,245	0,6	0,123	0,2	0,257	0,5
3		TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA	TEMPO	FORÇA
	1	2,620	1,2	2,772	2,3	2,795	3,1	2,312	3,3
	2	3,545	1,2	2,356	2,3	3,251	2,8	2,268	3,2
	3	3,031	1,3	2,217	2,3	3,194	2,5	2,446	3,2
	4	2,774	1,4	2,264	2,3	3,536	2,7	2,668	3,2
	5	2,363	1,5	2,495	2,3	2,966	2,8	2,757	3,1
	6	2,620	1,5	2,356	2,4	3,251	2,7	2,446	3,2
	7	2,877	1,5	2,264	2,3	2,852	2,8	2,446	3,3
	8	2,517	1,5	2,402	2,3	3,137	2,7	2,713	3,3
	9	3,031	1,6	2,264	2,3	2,795	2,8	2,802	3,3
	10	2,672	1,6	2,217	2,3	2,738	2,7	2,268	3,2
MÉDIA		2,805	1,4	2,361	2,3	3,052	2,8	2,513	3,2
DP		0,337	0,1	0,169	0,0	0,262	0,2	0,206	0,0
4	1	2,491	2,6	2,099	2,3	2,352	3,7	2,323	2,6
	2	2,398	2,5	2,707	2,4	2,352	3,6	2,469	3,2
	3	2,630	2,5	2,597	2,2	2,442	3,9	2,517	3,4
	4	2,491	2,5	2,652	2,2	2,352	3,7	2,469	3,4
	5	2,583	2,4	2,265	2,3	2,487	3,8	2,662	3,1
	6	2,445	2,4	1,989	2,3	2,443	3,9	2,566	3,0
	7	2,214	2,5	2,375	2,4	2,533	3,8	2,275	2,9
	8	2,214	2,4	2,541	2,2	2,533	3,4	2,663	3,1
	9	2,583	2,5	2,597	2,3	2,262	3,6	2,711	3,2

	10	2,537	2,5	2,320	2,3	2,216	3,5	2,469	3,0
	MÉDIA	2,459	2,5	2,414	2,3	2,397	3,7	2,512	3,1
	DP	0,146	0,1	0,244	0,1	0,109	0,2	0,143	0,2
5	1	2,293	3,4	2,240	3,9	1,892	6,1	2,519	4,0
	2	2,293	3,3	2,240	4,0	2,129	6,1	2,559	4,0
	3	2,208	3,4	2,148	3,9	2,366	6,0	2,159	4,0
	4	2,421	3,4	2,286	3,9	2,050	5,9	2,239	4,0
	5	2,548	3,3	2,103	4,0	2,326	6,4	2,159	4,0
	6	2,548	3,3	2,103	3,9	2,169	5,5	1,999	3,9
	7	2,293	3,3	2,057	3,9	2,129	5,3	2,039	4,0
	8	2,421	3,3	2,789	3,9	2,247	5,6	2,159	4,0
	9	2,421	3,3	2,697	3,9	2,445	6,0	2,199	4,0
	10	2,421	3,3	2,606	3,9	2,050	5,5	2,119	3,9
		MÉDIA	2,387	3,3	2,327	3,9	2,180	5,8	2,215
	DP	0,113	0,0	0,269	0,0	0,168	0,3	0,185	0,0
6	1	2,535	1,7	2,174	1,8	2,342	2,2	2,384	2,2
	2	2,357	1,7	2,221	1,7	2,431	2,1	2,330	2,1
	3	2,313	1,7	2,360	1,7	2,386	2,1	2,383	2,1
	4	2,357	1,7	2,267	1,7	2,563	2,0	2,384	2,1
	5	2,446	1,7	2,221	1,6	2,342	2,1	2,383	2,1
	6	2,179	1,7	2,267	1,7	2,475	2,1	2,330	2,1
	7	2,268	1,7	2,267	1,7	2,298	2,0	2,489	2,1
	8	2,579	1,7	2,128	1,7	2,387	2,1	2,278	2,1
	9	2,224	1,7	2,267	1,6	2,431	2,1	2,542	2,1
	10	2,446	1,7	2,128	1,7	2,563	2,1	2,171	2,0
		MÉDIA	2,370	1,7	2,230	1,7	2,422	2,1	2,367
	DP	0,131	0,0	0,072	0,1	0,090	0,0	0,103	0,0
7	1	1,903	3,3	2,281	3,4	2,176	8,7	2,260	6,8
	2	2,151	3,3	2,280	3,3	2,126	8,3	2,155	6,5
	3	2,068	3,3	2,141	3,3	1,928	7,9	2,102	6,1
	4	1,944	3,3	2,187	3,4	2,027	7,6	2,102	6,5
	5	2,068	3,2	2,281	3,4	1,978	7,1	2,155	6,2
	6	2,151	3,1	2,234	3,4	2,175	6,9	2,312	6,0
	7	1,985	3,2	2,234	3,3	1,928	7,1	2,102	6,0
	8	2,027	3,2	2,141	3,4	2,126	7,2	2,365	6,1
	9	1,778	3,1	2,327	3,4	1,978	7,1	1,997	5,8
	10	2,192	3,1	2,094	3,4	2,216	7,0	2,207	5,7
		MÉDIA	2,027	3,2	2,220	3,4	2,066	7,5	2,176
	DP	0,128	0,1	0,076	0,0	0,110	0,6	0,111	0,3
8	1	2,332	3,6	2,396	4,0	2,398	7,1	2,470	6,8
	2	2,499	3,5	2,309	4,1	2,346	7,0	2,281	6,7
	3	2,373	3,5	2,353	3,9	2,398	6,9	2,375	6,6
	4	2,332	3,5	2,571	4,0	2,503	6,9	2,565	6,6
	5	2,540	3,5	2,353	4,0	2,398	6,8	2,613	6,4
	6	2,332	3,5	2,397	3,9	2,398	6,7	2,090	6,4
	7	2,373	3,5	2,396	3,9	2,346	6,7	2,661	6,4

	8	2,498	3,4	2,222	4,0	2,294	6,7	2,328	6,4
	9	2,415	3,5	2,397	4,0	2,502	6,7	2,518	6,4
	10	2,332	3,4	2,440	4,0	2,398	6,7	2,280	6,3
	MÉDIA	2,403	3,5	2,383	4,0	2,398	6,8	2,418	6,5
	DP	0,081	0,1	0,090	0,1	0,065	0,2	0,178	0,2

Quadro 6. Valores de co-contração dos pares de músculos TA/TT, TA/TD, tempo (segundos) de cada ciclo de movimento (n = 10), e do pico de força (kgf), do grupos G1 (voluntários saudáveis), obtidos para os movimentos de rotação interna e externa, direita e esquerda (RID, RIE, RED, REE).

Voluntário	RED												REE												RID												RIE											
	TA/TD	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA	TA/TD	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA	TA/TD	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA	TA/TD	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA	TA/TD	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA																		
G1	0,11	0,12	0,10	0,14	0,11	0,14	0,08	0,11	0,14	0,07	0,07	0,13	0,20	0,24	0,23	0,28	0,28	0,64	0,14	0,35	0,29	0,14	0,14	0,36	0,11	0,12	0,10	0,14	0,11	0,14																		
	0,12	0,13	0,11	0,14	0,11	0,14	0,08	0,12	0,15	0,06	0,07	0,15	0,23	0,26	0,25	0,32	0,30	0,66	0,17	0,35	0,30	0,17	0,16	0,40	0,11	0,12	0,11	0,14	0,11	0,14																		
	0,11	0,12	0,11	0,14	0,11	0,19	0,07	0,08	0,11	0,06	0,06	0,10	0,17	0,19	0,19	0,24	0,22	0,41	0,15	0,37	0,31	0,15	0,14	0,38	0,11	0,12	0,11	0,14	0,11	0,14																		
	0,11	0,12	0,11	0,15	0,12	0,19	0,07	0,10	0,13	0,06	0,07	0,11	0,17	0,20	0,19	0,25	0,24	0,50	0,16	0,37	0,30	0,16	0,16	0,40	0,13	0,14	0,12	0,15	0,12	0,15																		
	0,13	0,14	0,12	0,15	0,12	0,16	0,07	0,11	0,13	0,06	0,07	0,12	0,19	0,22	0,21	0,25	0,24	0,56	0,16	0,38	0,30	0,16	0,15	0,38	0,09	0,09	0,08	0,11	0,09	0,14																		
	0,09	0,09	0,08	0,11	0,09	0,14	0,06	0,09	0,12	0,06	0,06	0,11	0,18	0,20	0,19	0,29	0,27	0,56	0,17	0,42	0,33	0,17	0,16	0,39	0,11	0,13	0,11	0,15	0,11	0,16																		
	0,11	0,13	0,11	0,15	0,11	0,16	0,07	0,11	0,14	0,06	0,06	0,11	0,17	0,19	0,18	0,24	0,23	0,49	0,18	0,43	0,33	0,17	0,16	0,39	0,11	0,12	0,11	0,16	0,12	0,16																		
	0,11	0,12	0,11	0,16	0,12	0,16	0,08	0,10	0,13	0,06	0,07	0,11	0,17	0,18	0,17	0,23	0,21	0,35	0,15	0,36	0,29	0,15	0,14	0,37	0,12	0,14	0,12	0,16	0,12	0,16																		
	0,12	0,14	0,12	0,16	0,12	0,15	0,07	0,10	0,12	0,06	0,07	0,11	0,16	0,18	0,17	0,22	0,20	0,40	0,16	0,41	0,32	0,15	0,15	0,37	0,14	0,14	0,12	0,15	0,12	0,16																		
	0,14	0,14	0,12	0,15	0,12	0,14	0,08	0,10	0,13	0,06	0,07	0,10	0,13	0,15	0,14	0,20	0,18	0,35	0,15	0,41	0,30	0,15	0,14	0,34	0,15	0,15	0,14	0,17	0,14	0,17																		
	0,15	0,07	0,10	0,12	0,16	0,30	0,17	0,02	0,18	0,02	0,19	0,02	0,32	0,37	0,26	0,32	0,25	0,29	0,28	0,29	0,27	0,27	0,31	0,40	0,15	0,10	0,13	0,13	0,17	0,29																		
	0,15	0,10	0,13	0,13	0,17	0,44	0,15	0,02	0,18	0,02	0,17	0,02	0,30	0,34	0,25	0,32	0,24	0,29	0,29	0,29	0,27	0,27	0,29	0,35	0,14	0,08	0,12	0,11	0,17	0,28																		
0,14	0,08	0,12	0,11	0,17	0,28	0,14	0,02	0,16	0,02	0,15	0,02	0,28	0,30	0,22	0,29	0,22	0,26	0,26	0,26	0,24	0,24	0,24	0,29	0,15	0,09	0,14	0,14	0,18	0,29																			
0,15	0,09	0,14	0,14	0,18	0,29	0,16	0,03	0,20	0,03	0,17	0,03	0,29	0,28	0,19	0,27	0,19	0,20	0,28	0,26	0,24	0,24	0,25	0,29	0,16	0,07	0,11	0,18	0,18	0,15																			
0,16	0,07	0,11	0,11	0,18	0,18	0,21	0,03	0,25	0,03	0,22	0,03	0,34	0,34	0,24	0,31	0,23	0,26	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,49	0,18	0,10	0,15	0,10	0,15	0,39																			
0,18	0,07	0,12	0,09	0,18	0,15	0,19	0,03	0,21	0,03	0,19	0,03	0,34	0,33	0,24	0,32	0,23	0,24	0,40	0,43	0,42	0,42	0,45	0,62	0,16	0,10	0,15	0,10	0,15	0,39																			
0,16	0,10	0,15	0,10	0,15	0,39	0,18	0,03	0,22	0,03	0,18	0,03	0,36	0,31	0,22	0,33	0,22	0,24	0,37	0,39	0,37	0,37	0,39	0,54	0,17	0,10	0,13	0,12	0,16	0,33																			
0,17	0,10	0,13	0,12	0,16	0,33	0,17	0,03	0,22	0,03	0,17	0,03	0,35	0,31	0,20	0,29	0,20	0,21	0,34	0,36	0,34	0,34	0,35	0,45	0,17	0,13	0,15	0,13	0,16	0,52																			
0,17	0,13	0,15	0,13	0,16	0,52	0,16	0,03	0,22	0,02	0,16	0,03	0,31	0,29	0,19	0,27	0,18	0,19	0,33	0,37	0,36	0,36	0,37	0,57	0,18	0,11	0,15	0,11	0,16	0,28																			
0,18	0,11	0,15	0,11	0,16	0,28	0,19	0,02	0,22	0,02	0,19	0,02	0,29	0,31	0,22	0,26	0,20	0,24	0,31	0,37	0,35	0,35	0,33	0,54	0,13	0,12	0,14	0,10	0,11	0,13																			
0,13	0,12	0,14	0,10	0,10	0,11	0,12	0,08	0,13	0,11	0,09	0,16	0,15	0,24	0,18	0,16	0,13	0,24	0,18	0,24	0,18	0,23	0,15	0,18	0,11	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08																			
0,11	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08	0,12	0,06	0,11	0,10	0,08	0,11	0,14	0,23	0,16	0,15	0,12	0,22	0,17	0,23	0,13	0,20	0,13	0,15	0,12	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08																			
0,11	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08	0,07	0,04	0,07	0,07	0,05	0,07	0,15	0,25	0,20	0,16	0,14	0,27	0,17	0,21	0,14	0,19	0,10	0,11	0,10	0,09	0,11	0,08	0,09	0,09																			
3	0,12	0,09	0,11	0,08	0,09	0,09	0,09	0,05	0,09	0,09	0,07	0,09	0,15	0,24	0,18	0,15	0,13	0,26	0,18	0,24	0,14	0,20	0,13	0,15	0,10	0,09	0,11	0,07	0,09	0,09																		
0,10	0,09	0,11	0,07	0,09	0,09	0,15	0,07	0,12	0,13	0,09	0,13	0,13	0,21	0,14	0,14	0,11	0,19	0,18	0,26	0,13	0,19	0,12	0,14	0,08	0,07	0,09	0,06	0,07	0,07																			
0,08	0,07	0,09	0,06	0,07	0,07	0,11	0,10	0,15	0,11	0,09	0,17	0,16	0,25	0,18	0,16	0,14	0,24	0,18	0,24	0,12	0,19	0,11	0,13	0,08	0,07	0,10	0,06	0,07	0,07																			
0,08	0,07	0,10	0,06	0,07	0,07	0,12	0,07	0,12	0,12	0,08	0,12	0,13	0,21	0,13	0,13	0,10	0,19	0,17	0,25	0,14	0,19	0,12	0,16	0,07	0,08	0,10	0,06	0,06	0,13																			
0,07	0,08	0,10	0,06	0,06	0,13	0,13	0,09	0,14	0,13	0,10	0,15	0,12	0,20	0,12	0,12	0,09	0,16	0,19	0,27	0,15	0,22	0,14	0,17	0,09	0,11	0,12	0,07	0,08	0,16																			
0,09	0,11	0,12	0,07	0,08	0,16	0,15	0,08	0,12	0,14	0,09	0,13	0,14	0,25	0,17	0,15	0,12	0,25	0,25	0,30	0,18	0,35	0,17	0,19	0,10	0,16	0,18	0,10	0,11	0,28																			
0,10	0,16	0,18	0,10	0,11	0,28	0,12	0,07	0,11	0,12	0,08	0,12	0,14	0,23	0,16	0,14	0,12	0,24	0,21	0,25	0,15	0,30	0,16	0,17	0,51	0,35	0,28	0,72	0,41	0,43																			
0,51	0,35	0,28	0,72	0,41	0,43	0,26	0,05	0,14	0,05	0,13	0,05	0,22	0,25	0,18	0,23	0,18	0,21	0,32	0,30	0,15	0,27	0,14	0,15	0,63	0,44	0,29	0,71	0,34	0,33																			
0,63	0,44	0,29	0,71	0,34	0,33	0,29	0,06	0,17	0,05	0,17	0,06	0,23	0,29	0,22	0,26	0,20	0,25	0,24	0,23	0,11	0,20	0,10	0,11	0,51	0,34	0,24	0,58	0,29	0,28																			
0,51	0,34	0,24	0,58	0,29	0,28	0,21	0,17	0,23	0,24	0,30	0,39	0,22	0,31	0,20	0,21	0,17	0,21	0,26	0,28	0,13	0,22	0,12	0,13	0,58	0,29	0,17	0,32	0,19	0,21																			
4	0,58	0,29	0,17	0,32	0,19	0,21	0,30	0,25	0,31	0,33	0,43	0,60	0,19	0,25	0,17	0,20	0,14	0,19	0,29	0,27	0,13	0,26	0,13	0,13	0,55	0,38	0,27	0,59	0,31	0,31																		
0,59	0,25	0,17	0,32	0,19	0,21	0,29	0,20	0,27	0,23	0,31	0,47	0,34	0,36	0,26	0,48	0,28	0,31	0,27	0,31	0,15	0,25	0,14	0,15	0,59	0,38	0,27	0,59	0,31	0,31																			
0,59	0,25	0,17	0,32	0,19	0,21	0,23	0,18	0,25	0,20	0,26	0,30	0,27	0,29	0,22	0,30	0,26	0,29	0,32	0,28	0,12	0,24	0,12	0,13	0,81	0,31	0,17	0,32	0,17	0,16																			
0,49	0,23	0,13	0,24	0,14	0,13	0,27	0,20	0,26	0,20	0,27	0,41	0,31	0,34	0,25	0,38	0,26	0,29	0,32	0,32	0,16	0,29	0,15	0,16	0,49	0,23	0,13	0,24	0,14	0,13																			
0,63	0,48	0,34	0,86	0,43	0,44	0,22	0,23	0,25	0,28	0,34	0,56	0,28	0,31	0,24	0,36	0,26	0,31	0,30	0,29	0,15	0,26	0,14	0,15	0,46	0,29	0,17	0,35	0,19	0,18																			
0,46	0,29	0,17	0,35	0,19	0,18	0,27	0,14	0,19	0,14	0,19	0,33	0,23	0,30	0,21	0,24	0,18	0,24	0,34	0,30	0,13	0,27	0,13	0,13																									

	0.11	0.03	0.13	0.03	0.09	0.03	0.03	0.13	0.02	0.09	0.02	0.08	0.02	0.18	0.24	0.22	0.24	0.21	0.35	0.36	0.37	0.17	0.37	0.17	0.18
	0.10	0.04	0.12	0.03	0.09	0.04	0.04	0.13	0.02	0.09	0.02	0.08	0.02	0.19	0.27	0.24	0.25	0.22	0.38	0.35	0.39	0.27	0.40	0.29	0.41
	0.08	0.04	0.12	0.03	0.08	0.04	0.04	0.13	0.02	0.09	0.02	0.07	0.02	0.19	0.24	0.23	0.26	0.23	0.45	0.31	0.35	0.18	0.36	0.18	0.20
5	0.09	0.05	0.15	0.04	0.09	0.05	0.05	0.13	0.02	0.09	0.02	0.08	0.02	0.21	0.29	0.27	0.28	0.25	0.45	0.38	0.37	0.22	0.38	0.23	0.31
	0.07	0.05	0.12	0.04	0.07	0.05	0.05	0.13	0.02	0.09	0.02	0.08	0.02	0.19	0.23	0.21	0.26	0.21	0.35	0.34	0.37	0.26	0.44	0.30	0.45
	0.07	0.04	0.14	0.04	0.07	0.04	0.04	0.14	0.02	0.10	0.02	0.09	0.02	0.20	0.26	0.23	0.29	0.24	0.37	0.36	0.41	0.25	0.43	0.25	0.28
	0.07	0.05	0.13	0.04	0.06	0.05	0.05	0.17	0.02	0.10	0.02	0.09	0.02	0.18	0.22	0.19	0.27	0.21	0.33	0.33	0.39	0.22	0.40	0.22	0.25
	0.09	0.02	0.10	0.02	0.08	0.02	0.02	0.16	0.02	0.10	0.02	0.09	0.02	0.19	0.23	0.21	0.29	0.25	0.41	0.34	0.39	0.27	0.44	0.30	0.49
	0.08	0.03	0.11	0.03	0.07	0.03	0.03	0.14	0.02	0.09	0.02	0.07	0.02	0.17	0.21	0.20	0.25	0.21	0.38	0.33	0.37	0.25	0.39	0.24	0.39
	0.07	0.03	0.11	0.03	0.07	0.03	0.03	0.15	0.02	0.11	0.02	0.09	0.02	0.17	0.23	0.21	0.23	0.19	0.37	0.34	0.35	0.21	0.44	0.22	0.25
	0.17	0.09	0.14	0.09	0.16	0.09	0.09	0.19	0.09	0.18	0.09	0.20	0.11	0.17	0.20	0.18	0.19	0.17	0.33	0.21	0.26	0.20	0.22	0.19	0.31
	0.14	0.08	0.13	0.09	0.16	0.09	0.09	0.19	0.09	0.18	0.10	0.21	0.11	0.16	0.19	0.16	0.17	0.15	0.26	0.21	0.28	0.22	0.24	0.20	0.33
	0.16	0.09	0.14	0.09	0.17	0.09	0.09	0.23	0.11	0.22	0.11	0.22	0.12	0.15	0.18	0.17	0.16	0.15	0.30	0.22	0.28	0.20	0.22	0.18	0.29
6	0.16	0.09	0.14	0.10	0.18	0.10	0.10	0.21	0.10	0.20	0.10	0.21	0.11	0.18	0.21	0.19	0.20	0.18	0.35	0.24	0.29	0.23	0.26	0.21	0.32
	0.18	0.09	0.16	0.09	0.18	0.09	0.09	0.22	0.11	0.22	0.11	0.22	0.13	0.17	0.20	0.18	0.17	0.17	0.30	0.22	0.28	0.23	0.25	0.21	0.35
	0.16	0.09	0.14	0.09	0.16	0.09	0.09	0.21	0.11	0.22	0.10	0.21	0.12	0.16	0.18	0.16	0.14	0.28	0.24	0.22	0.28	0.25	0.23	0.43	
	0.18	0.09	0.15	0.09	0.18	0.10	0.10	0.21	0.12	0.23	0.12	0.24	0.14	0.22	0.27	0.23	0.21	0.19	0.33	0.23	0.30	0.24	0.24	0.21	0.34
	0.19	0.11	0.18	0.11	0.21	0.12	0.12	0.23	0.11	0.22	0.11	0.21	0.12	0.17	0.21	0.19	0.18	0.16	0.29	0.22	0.29	0.23	0.26	0.21	0.36
	0.19	0.11	0.17	0.11	0.19	0.11	0.11	0.21	0.11	0.21	0.10	0.22	0.11	0.17	0.23	0.20	0.18	0.16	0.30	0.23	0.28	0.24	0.25	0.22	0.35
	0.17	0.09	0.15	0.09	0.17	0.09	0.09	0.26	0.16	0.28	0.14	0.27	0.17	0.17	0.22	0.20	0.17	0.36	0.24	0.30	0.23	0.28	0.22	0.36	
	0.15	0.06	0.14	0.06	0.17	0.06	0.06	0.09	0.06	0.09	0.06	0.14	0.07	0.16	0.17	0.14	0.28	0.16	0.18	0.12	0.13	0.11	0.15	0.12	0.16
	0.14	0.06	0.13	0.06	0.17	0.06	0.06	0.09	0.06	0.09	0.06	0.13	0.06	0.15	0.16	0.13	0.29	0.17	0.19	0.15	0.17	0.16	0.22	0.20	0.33
	0.15	0.07	0.14	0.07	0.18	0.07	0.07	0.09	0.06	0.09	0.07	0.16	0.08	0.19	0.20	0.17	0.32	0.22	0.25	0.16	0.17	0.16	0.28	0.24	0.35
7	0.12	0.06	0.12	0.06	0.16	0.06	0.06	0.09	0.06	0.09	0.06	0.12	0.06	0.16	0.17	0.14	0.29	0.17	0.20	0.14	0.15	0.13	0.19	0.16	0.26
	0.15	0.07	0.15	0.07	0.17	0.07	0.07	0.09	0.07	0.10	0.07	0.15	0.08	0.15	0.16	0.14	0.25	0.17	0.19	0.14	0.17	0.15	0.19	0.16	0.24
	0.11	0.06	0.11	0.06	0.12	0.06	0.06	0.10	0.07	0.10	0.06	0.13	0.08	0.16	0.17	0.15	0.26	0.18	0.23	0.14	0.16	0.14	0.22	0.19	0.27
	0.12	0.06	0.12	0.06	0.13	0.06	0.06	0.11	0.07	0.11	0.08	0.15	0.09	0.17	0.18	0.16	0.30	0.20	0.24	0.13	0.15	0.14	0.19	0.16	0.25
	0.16	0.06	0.15	0.07	0.16	0.07	0.07	0.11	0.07	0.11	0.08	0.15	0.09	0.17	0.19	0.15	0.26	0.17	0.20	0.14	0.16	0.14	0.20	0.16	0.22
	0.13	0.06	0.13	0.06	0.13	0.06	0.06	0.10	0.07	0.10	0.08	0.16	0.08	0.15	0.17	0.14	0.21	0.16	0.22	0.12	0.13	0.12	0.18	0.15	0.21
	0.12	0.06	0.12	0.06	0.13	0.06	0.06	0.11	0.08	0.11	0.08	0.16	0.09	0.16	0.18	0.15	0.25	0.18	0.23	0.14	0.17	0.15	0.19	0.17	0.29
	0.15	0.02	0.10	0.02	0.09	0.02	0.02	0.11	0.12	0.16	0.10	0.14	0.17	0.15	0.11	0.08	0.10	0.08	0.07	0.27	0.46	0.34	0.28	0.23	0.42
	0.13	0.02	0.10	0.02	0.08	0.02	0.02	0.11	0.13	0.16	0.12	0.17	0.24	0.16	0.14	0.11	0.13	0.10	0.11	0.27	0.42	0.28	0.28	0.22	0.35
	0.12	0.02	0.09	0.02	0.07	0.02	0.02	0.11	0.14	0.16	0.13	0.16	0.27	0.19	0.16	0.11	0.15	0.11	0.28	0.43	0.28	0.28	0.22	0.34	
8	0.11	0.02	0.08	0.02	0.06	0.02	0.02	0.10	0.12	0.15	0.09	0.14	0.18	0.19	0.13	0.10	0.13	0.10	0.09	0.24	0.44	0.26	0.24	0.19	0.29
	0.10	0.02	0.09	0.02	0.07	0.02	0.02	0.11	0.12	0.15	0.09	0.13	0.15	0.17	0.13	0.10	0.12	0.11	0.10	0.22	0.41	0.26	0.22	0.18	0.31
	0.08	0.02	0.07	0.02	0.06	0.02	0.02	0.10	0.12	0.15	0.09	0.12	0.15	0.17	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.25	0.41	0.26	0.22	0.20	0.28
	0.09	0.02	0.08	0.02	0.06	0.02	0.02	0.11	0.11	0.15	0.08	0.11	0.11	0.16	0.11	0.09	0.10	0.08	0.10	0.24	0.40	0.24	0.23	0.18	0.28
	0.09	0.01	0.09	0.01	0.07	0.01	0.01	0.12	0.14	0.15	0.08	0.11	0.11	0.15	0.12	0.10	0.11	0.09	0.11	0.23	0.39	0.24	0.22	0.17	0.26
	0.08	0.02	0.08	0.02	0.06	0.02	0.02	0.12	0.13	0.17	0.10	0.14	0.19	0.15	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.21	0.39	0.23	0.21	0.17	0.26
	0.09	0.02	0.07	0.02	0.06	0.02	0.02	0.10	0.11	0.15	0.08	0.11	0.14	0.14	0.10	0.09	0.09	0.08	0.07	0.25	0.41	0.26	0.25	0.19	0.30

Quadro 7. Valores de co-contração dos pares de músculos TA/TT, TA/TD, tempo (segundos) de cada ciclo de movimento (n = 10), e do pico de força (kgf), do grupos

G2 (voluntários com SI), obtidos para os movimentos de rotação interna e externa, direita e esquerda (RID, RIE, RED, REE).

Voluntário	RED								REE								RID								RIE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	TA/TT	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA	TA/TT	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA	TA/TT	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA	TA/TT	TA/TD	TA/SA	TT/TD	TT/SA	TD/SA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
G2	0,15	0,05	0,10	0,05	0,11	0,06	0,09	0,07	0,08	0,07	0,10	0,08	0,02	0,02	0,02	0,13	0,18	0,14	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,15	0,14	0,06	0,11	0,06	0,11	0,06	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,12	0,19	0,16	0,06	0,10	0,06	0,11	0,06	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,14	0,15	0,06	0,12	0,06	0,13	0,06	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,14	0,14	0,05	0,10	0,05	0,11	0,06	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08	0,02	0,02	0,02	0,12	0,17	0,13	0,08	0,08	0,10	0,17	0,16	0,06	0,11	0,06	0,13	0,06	0,10	0,07	0,08	0,07	0,09	0,09	0,02	0,02	0,02	0,13	0,18	0,14	0,07	0,07	0,09	0,08	0,14	0,14	0,06	0,11	0,06	0,12	0,06	0,10	0,07	0,08	0,07	0,09	0,09	0,02	0,02	0,02	0,12	0,17	0,13	0,06	0,07	0,06	0,11	0,10	0,17	0,14	0,06	0,12	0,06	0,12	0,07	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,02	0,02	0,02	0,13	0,17	0,15	0,07	0,07	0,09	0,09	0,14	0,16	0,07	0,12	0,07	0,14	0,07	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,02	0,02	0,02	0,13	0,17	0,15	0,07	0,07	0,09	0,09	0,14	0,16	0,07	0,12	0,07	0,14	0,07	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,02	0,02	0,02	0,13	0,17	0,15	0,07	0,07	0,09	0,09	0,14	0,16	0,07	0,12	0,07	0,14	0,07	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,02	0,02	0,02	0,13	0,17	0,15	0,07	0,07	0,09	0,09	0,14	0,22	0,16	0,29	0,14	0,22	0,24	0,19	0,11	0,21	0,11	0,28	0,11	0,36	0,28	0,31	0,42	0,32	0,43	0,42	0,49	0,30	0,50	0,30	0,40	0,20	0,22	0,31	0,19	0,23	0,41	0,21	0,14	0,23	0,15	0,30	0,20	0,32	0,28	0,31	0,37	0,30	0,41	0,37	0,44	0,27	0,44	0,26	0,31	0,23	0,13	0,27	0,10	0,20	0,22	0,22	0,13	0,24	0,13	0,30	0,17	0,32	0,27	0,29	0,37	0,29	0,50	0,44	0,53	0,32	0,50	0,31	0,35	0,18	0,06	0,24	0,06	0,16	0,07	0,22	0,11	0,25	0,11	0,26	0,12	0,33	0,27	0,31	0,39	0,33	0,84	0,39	0,49	0,34	0,49	0,31	0,39	0,20	0,08	0,25	0,08	0,18	0,09	0,26	0,12	0,29	0,12	0,36	0,19	0,30	0,27	0,30	0,33	0,29	1,06	0,29	0,34	0,23	0,35	0,23	0,27	0,24	0,11	0,32	0,10	0,23	0,14	0,21	0,11	0,28	0,10	0,24	0,14	0,32	0,31	0,35	0,35	0,32	0,78	0,31	0,37	0,24	0,38	0,24	0,27	0,23	0,08	0,28	0,07	0,19	0,11	0,19	0,12	0,34	0,11	0,21	0,13	0,32	0,27	0,34	0,35	0,30	0,55	0,31	0,36	0,23	0,37	0,23	0,26	0,29	0,10	0,29	0,09	0,22	0,13	0,19	0,15	0,31	0,13	0,22	0,20	0,33	0,24	0,31	0,39	0,32	0,54	0,28	0,34	0,26	0,34	0,25	0,40	0,27	0,10	0,33	0,08	0,23	0,12	0,16	0,15	0,26	0,15	0,24	0,30	0,36	0,23	0,30	0,39	0,33	0,48	0,28	0,33	0,24	0,31	0,22	0,37	0,26	0,08	0,26	0,08	0,29	0,08	0,21	0,16	0,26	0,14	0,20	0,16	0,42	0,41	0,40	0,41	0,43	0,47	0,44	0,35	0,36	0,38	0,39	0,39	0,26	0,07	0,25	0,07	0,26	0,07	0,21	0,12	0,23	0,12	0,20	0,12	0,41	0,38	0,39	0,36	0,39	0,41	0,45	0,38	0,38	0,41	0,41	0,42	0,25	0,07	0,24	0,07	0,26	0,07	0,20	0,13	0,24	0,12	0,20	0,13	0,41	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,42	0,32	0,32	0,34	0,35	0,33	3	0,30	0,08	0,29	0,08	0,32	0,08	0,17	0,13	0,20	0,11	0,17	0,12	0,42	0,38	0,39	0,37	0,39	0,40	0,38	0,30	0,30	0,31	0,32	0,30	0,29	0,09	0,29	0,09	0,32	0,09	0,17	0,11	0,21	0,11	0,17	0,11	0,44	0,40	0,38	0,40	0,44	0,38	0,28	0,27	0,28	0,28	0,28	0,27	0,30	0,07	0,28	0,07	0,30	0,07	0,19	0,12	0,22	0,12	0,19	0,12	0,39	0,32	0,33	0,32	0,34	0,34	0,38	0,28	0,28	0,30	0,30	0,28	0,32	0,07	0,27	0,07	0,30	0,07	0,19	0,11	0,21	0,11	0,19	0,11	0,43	0,36	0,36	0,35	0,37	0,36	0,42	0,31	0,31	0,31	0,32	0,30	0,31	0,07	0,28	0,07	0,30	0,07	0,19	0,15	0,24	0,14	0,20	0,15	0,39	0,31	0,31	0,30	0,32	0,31	0,41	0,28	0,28	0,29	0,29	0,27	0,36	0,08	0,32	0,08	0,33	0,08	0,18	0,13	0,24	0,12	0,18	0,13	0,39	0,30	0,31	0,30	0,33	0,30	0,41	0,29	0,29	0,29	0,30	0,27	0,36	0,08	0,31	0,08	0,33	0,08	0,21	0,13	0,24	0,12	0,20	0,13	0,42	0,36	0,37	0,34	0,36	0,35	0,45	0,29	0,29	0,29	0,30	0,27	4	0,14	0,03	0,13	0,03	0,12	0,03	0,04	0,02	0,09	0,02	0,04	0,02	0,27	0,42	0,18	0,27	0,17	0,18	0,34	0,42	0,12	0,35	0,12	0,12	0,14	0,03	0,14	0,03	0,13	0,03	0,04	0,02	0,09	0,02	0,04	0,02	0,28	0,44	0,20	0,28	0,18	0,20	0,40	0,50	0,14	0,42	0,14	0,14	0,15	0,03	0,15	0,03	0,14	0,03	0,04	0,01	0,08	0,01	0,04	0,01	0,29	0,48	0,20	0,28	0,18	0,20	0,46	0,58	0,17	0,49	0,16	0,17	0,17	0,03	0,15	0,03	0,14	0,03	0,04	0,01	0,08	0,01	0,04	0,01	0,26	0,41	0,19	0,25	0,17	0,19	0,45	0,58	0,18	0,48	0,17	0,18	0,15	0,03	0,14	0,03	0,13	0,03	0,04	0,02	0,10	0,01	0,05	0,02	0,27	0,49	0,21	0,27	0,18	0,21	0,41	0,51	0,14	0,43	0,14	0,15	0,16	0,03	0,15	0,03	0,13	0,03	0,05	0,02	0,11	0,02	0,05	0,02	0,28	0,49	0,22	0,29	0,19	0,22	0,38	0,47	0,15	0,41	0,15	0,15	0,17	0,03	0,17	0,03	0,15	0,03	0,05	0,02	0,11	0,02	0,05	0,02	0,28	0,44	0,20	0,28	0,18	0,20	0,38	0,51	0,15	0,41	0,15	0,15	0,16	0,03	0,15	0,03	0,15	0,03	0,05	0,02	0,10	0,01	0,05	0,02	0,30	0,48	0,20	0,30	0,19	0,20	0,42	0,56	0,16	0,44	0,16	0,16	0,17	0,03	0,16	0,03	0,15	0,03	0,05	0,02	0,11	0,02	0,05	0,02	0,26	0,46	0,20	0,30	0,19	0,20	0,42	0,56	0,16	0,44	0,16	0,16	0,19	0,03	0,19	0,03	0,16	0,03	0,04	0,02	0,10	0,02	0,05	0,02	0,36	0,50	0,20	0,26	0,18	0,20	0,39	0,50	0,15	0,41	0,15	0,15

	0.16	0.03	0.14	0.03	0.13	0.03	0.16	0.03	0.14	0.03	0.18	0.03	0.29	0.32	0.18	0.29	0.18	0.21	0.37	0.37	0.18	0.44	0.20	0.21
	0.16	0.03	0.15	0.03	0.14	0.03	0.18	0.03	0.16	0.03	0.18	0.03	0.29	0.32	0.20	0.30	0.19	0.23	0.31	0.31	0.19	0.48	0.22	0.24
	0.14	0.03	0.13	0.03	0.12	0.03	0.15	0.03	0.13	0.03	0.17	0.03	0.28	0.30	0.17	0.28	0.17	0.18	0.34	0.34	0.23	0.54	0.25	0.28
5	0.16	0.03	0.15	0.03	0.15	0.03	0.14	0.02	0.13	0.02	0.15	0.02	0.31	0.31	0.16	0.30	0.16	0.17	0.33	0.34	0.25	0.57	0.28	0.32
	0.13	0.03	0.14	0.03	0.13	0.03	0.14	0.03	0.13	0.03	0.15	0.03	0.29	0.30	0.17	0.30	0.17	0.18	0.35	0.37	0.27	0.48	0.29	0.33
	0.15	0.02	0.14	0.02	0.13	0.02	0.12	0.03	0.12	0.03	0.16	0.03	0.29	0.30	0.17	0.31	0.17	0.18	0.32	0.32	0.23	0.53	0.27	0.29
	0.15	0.03	0.14	0.03	0.14	0.03	0.17	0.03	0.14	0.03	0.17	0.03	0.29	0.30	0.18	0.30	0.18	0.21	0.33	0.34	0.28	0.48	0.30	0.34
	0.14	0.04	0.14	0.04	0.14	0.04	0.15	0.02	0.13	0.02	0.17	0.02	0.29	0.29	0.15	0.28	0.15	0.17	0.32	0.33	0.25	0.46	0.28	0.32
	0.13	0.03	0.13	0.03	0.13	0.03	0.16	0.03	0.14	0.03	0.15	0.03	0.31	0.32	0.16	0.31	0.16	0.17	0.32	0.33	0.23	0.48	0.26	0.30
	0.15	0.03	0.14	0.03	0.13	0.03	0.15	0.02	0.13	0.03	0.17	0.02	0.30	0.31	0.17	0.31	0.17	0.19	0.33	0.34	0.25	0.47	0.30	0.33
	0.62	1.19	1.19	0.62	0.63	1.38	0.31	0.19	0.33	0.18	0.36	0.20	0.41	0.91	0.59	0.41	0.38	0.67	0.54	0.71	0.45	0.53	0.40	0.55
	0.58	1.12	1.12	0.58	0.58	1.33	0.29	0.18	0.33	0.17	0.35	0.19	0.38	0.88	0.59	0.38	0.35	0.67	0.53	0.67	0.45	0.47	0.38	0.56
	0.56	1.05	1.05	0.56	0.56	1.22	0.34	0.21	0.36	0.21	0.43	0.23	0.37	0.80	0.52	0.38	0.34	0.58	0.49	0.53	0.36	0.45	0.34	0.48
6	0.54	0.98	0.98	0.53	0.53	1.17	0.27	0.18	0.33	0.16	0.29	0.19	0.36	0.74	0.53	0.37	0.34	0.63	0.48	0.55	0.34	0.43	0.31	0.43
	0.51	0.94	0.94	0.51	0.51	1.13	0.32	0.22	0.37	0.21	0.39	0.23	0.34	0.68	0.50	0.35	0.32	0.58	0.50	0.64	0.39	0.46	0.33	0.50
	0.49	0.87	0.87	0.49	0.49	1.10	0.33	0.21	0.39	0.18	0.35	0.23	0.36	0.70	0.53	0.37	0.34	0.63	0.48	0.59	0.37	0.43	0.33	0.48
	0.46	0.82	0.83	0.46	0.46	1.04	0.34	0.24	0.42	0.22	0.38	0.26	0.36	0.64	0.49	0.36	0.33	0.60	0.50	0.60	0.42	0.45	0.35	0.53
	0.47	0.80	0.81	0.47	0.47	0.99	0.36	0.23	0.40	0.22	0.38	0.25	0.36	0.61	0.48	0.37	0.34	0.66	0.48	0.53	0.31	0.41	0.28	0.40
	0.46	0.78	0.80	0.46	0.47	0.97	0.32	0.22	0.37	0.22	0.38	0.25	0.35	0.59	0.46	0.37	0.33	0.62	0.50	0.66	0.39	0.48	0.34	0.51
	0.41	0.74	0.75	0.43	0.43	0.93	0.35	0.24	0.43	0.23	0.39	0.26	0.34	0.56	0.43	0.36	0.32	0.55	0.49	0.65	0.36	0.45	0.30	0.40
	0.22	0.02	0.15	0.02	0.12	0.02	0.09	0.03	0.15	0.02	0.07	0.03	0.27	0.05	0.11	0.05	0.10	0.05	0.35	0.20	0.13	0.18	0.12	0.12
	0.23	0.03	0.14	0.02	0.13	0.02	0.09	0.02	0.14	0.02	0.07	0.02	0.19	0.04	0.09	0.04	0.09	0.04	0.42	0.21	0.14	0.20	0.13	0.13
	0.22	0.02	0.13	0.02	0.12	0.02	0.09	0.03	0.14	0.02	0.07	0.03	0.24	0.04	0.10	0.04	0.10	0.04	0.37	0.19	0.12	0.18	0.12	0.12
7	0.22	0.02	0.13	0.02	0.12	0.02	0.10	0.03	0.15	0.02	0.08	0.03	0.24	0.04	0.09	0.04	0.09	0.04	0.35	0.20	0.13	0.18	0.12	0.13
	0.26	0.02	0.12	0.02	0.12	0.02	0.10	0.04	0.21	0.03	0.08	0.04	0.28	0.04	0.10	0.04	0.09	0.04	0.34	0.20	0.12	0.18	0.12	0.12
	0.26	0.03	0.17	0.02	0.15	0.02	0.09	0.03	0.19	0.03	0.08	0.03	0.28	0.04	0.09	0.04	0.09	0.04	0.35	0.20	0.13	0.19	0.13	0.13
	0.28	0.02	0.16	0.02	0.15	0.02	0.09	0.03	0.18	0.03	0.08	0.03	0.28	0.04	0.10	0.04	0.10	0.04	0.35	0.22	0.14	0.20	0.13	0.13
	0.27	0.03	0.16	0.02	0.14	0.02	0.09	0.03	0.19	0.03	0.08	0.03	0.25	0.05	0.10	0.05	0.10	0.05	0.35	0.24	0.15	0.20	0.14	0.14
	0.26	0.03	0.16	0.02	0.15	0.02	0.09	0.03	0.17	0.03	0.08	0.03	0.31	0.06	0.12	0.06	0.12	0.06	0.38	0.24	0.15	0.21	0.15	0.15
	0.25	0.04	0.17	0.02	0.16	0.02	0.09	0.03	0.16	0.03	0.07	0.03	0.25	0.06	0.12	0.06	0.12	0.06	0.31	0.19	0.12	0.18	0.12	0.12
	0.12	0.12	0.10	0.13	0.11	0.28	0.07	0.07	0.07	0.15	0.17	0.51	0.09	0.09	0.09	0.24	0.18	0.35	0.19	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22
	0.12	0.10	0.09	0.12	0.10	0.27	0.07	0.07	0.07	0.15	0.17	0.49	0.10	0.10	0.09	0.23	0.18	0.28	0.17	0.20	0.15	0.22	0.15	0.18
	0.15	0.14	0.13	0.15	0.13	0.33	0.07	0.07	0.07	0.14	0.18	0.31	0.09	0.09	0.09	0.23	0.17	0.22	0.16	0.20	0.14	0.19	0.14	0.17
8	0.13	0.11	0.10	0.11	0.10	0.29	0.07	0.07	0.07	0.14	0.18	0.40	0.09	0.09	0.09	0.23	0.18	0.37	0.18	0.22	0.15	0.21	0.15	0.18
	0.15	0.14	0.10	0.12	0.10	0.25	0.07	0.06	0.07	0.11	0.15	0.25	0.09	0.09	0.09	0.21	0.17	0.34	0.18	0.22	0.16	0.21	0.15	0.19
	0.14	0.14	0.12	0.14	0.12	0.34	0.08	0.08	0.08	0.13	0.17	0.35	0.09	0.09	0.09	0.21	0.18	0.41	0.19	0.22	0.16	0.22	0.15	0.20
	0.13	0.14	0.12	0.14	0.12	0.30	0.08	0.07	0.08	0.13	0.17	0.32	0.10	0.10	0.10	0.22	0.19	0.41	0.17	0.19	0.14	0.20	0.14	0.20
	0.13	0.13	0.11	0.14	0.12	0.25	0.07	0.07	0.07	0.13	0.17	0.36	0.09	0.09	0.09	0.22	0.19	0.47	0.18	0.21	0.16	0.22	0.15	0.18
	0.15	0.13	0.11	0.14	0.11	0.13	0.09	0.08	0.09	0.12	0.18	0.22	0.08	0.08	0.08	0.18	0.16	0.40	0.20	0.23	0.17	0.27	0.17	0.20
	0.14	0.12	0.09	0.12	0.10	0.13	0.07	0.07	0.07	0.11	0.14	0.32	0.08	0.09	0.08	0.19	0.16	0.43	0.20	0.23	0.17	0.24	0.17	0.20