

Sílvia Patrícia Aguiar Borges

**Análise Eletromiográfica de Exercícios de
Controlo Motor do Ombro em indivíduos
saudáveis e com dor**

Orientador: Andreia Sousa (PhD)

Co-orientador: Rui Macedo (PhD)

Unidade Curricular de Projeto em Fisioterapia

Mestrado em Fisioterapia

Opção Terapia Manual Ortopédica

Julho de 2016

**Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto
Instituto Politécnico do Porto**

Sílvia Patrícia Aguiar Borges

**Análise Eletromiográfica de Exercícios de
Controlo Motor do Ombro em indivíduos
saudáveis e com dor**

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Opção Terapia Manual Ortopédica realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Andreia Sousa da Área Técnico-Científica de Fisioterapia da ESTSP.

Julho de 2016

Análise Eletromiográfica de Exercícios de Controlo Motor do Ombro em indivíduos saudáveis e com dor

Sílvia Borges¹, Andreia Sousa², Rui Madedo²

¹ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

silvi.borges@hotmail.com

²ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia

Resumo

Introdução: A prevalência de dor do complexo articular do ombro (CAO) é bastante elevada, e está normalmente associada a distúrbios do controlo motor que se traduzem numa ativação precoce do trapézio superior (TS), atraso da ativação e inibição do serrátil anterior (SA) e trapézio inferior (TI). Estas alterações resultam em ajustes compensatórios que podem conduzir à perpetuação da dor. O exercício terapêutico é fundamental para restaurar a função e o controlo motor, os programas de reabilitação devem enfatizar a rotação superior, tilt posterior e rotação externa escapular, bem como priorizar a atividade dos músculos SA e TI. **Objetivo:** Determinar qual o melhor exercício e fase para recrutar a sinergia muscular ótima para o CAO, expressa pelos níveis de atividade muscular em relação à contração máxima voluntária isométrica (CMVI) em indivíduos com história de dor (CHD) e sem história de dor (SHD) no CAO. **Métodos:** Numa amostra de 41 indivíduos, divididos em dois grupos, CHD e SHD no CAO no último ano, foi avaliada a atividade muscular dos estabilizadores da escápula em 4 exercícios, rotação lateral do ombro a 90° de abdução com banda (RLB) e sem banda (RL) (3 fases) e o exercício *inferior glide* com (IGB) e sem banda (IG) (4 fases). Estes foram ainda combinados com *squeeze* escapular. Para a avaliação da atividade dos músculos TS, trapézio médio (TM), TI e SA recorreu-se à eletromiografia de superfície e à normalização das suas recolhas pela CMVI. **Resultados** O exercício que parece recrutar a melhor sinergia muscular no grupo CHD é o RLB e no grupo SHD é o de RL. Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os grupos nos exercícios RLB e IGB. **Conclusão:** A RLB fase 2 parece ser o melhor exercício no grupo CHD, enquanto no grupo SHD parece ser RL fase 2.

Palavras-chave: Complexo articular do ombro (CAO), Controlo Motor, Exercício; contração máxima voluntária isométrica (CMVI), Eletromiografia (EMG)

Abstract

Background: The prevalence of pain in the articular shoulder complex is considerably high and is frequently associated to motor control disorders that lead to a premature activation of the upper trapezius (UT), delay of activation and inhibition of the serratus anterior (SA) and lower trapezius (LT). These alterations result in compensatory adjustments that could lead to perpetuation of pain. Therapeutic exercise is crucial to restore the function and motor control, rehabilitation programs should emphasize superior rotation, posterior tilt and external scapular rotation, as well as prioritise the activity of AS and LT muscles. **Aim(s):** Determine which one is the best exercise and phase to recruit optimal muscular synergy for CAO, expressed by the muscular activity levels in relation to the maximum voluntary isometric contraction (MVIC) in individuals with history of pain (WHP) and no history of pain (NHP) on the CAO. **Methods:** On a sample of 41 individuals, divided into two groups, WHP and NHP on the CAO in the last year. The scapular muscles stabilizers activity were evaluated in four exercises, lateral rotation of the shoulder at 90 degrees abduction with band (RLB) and without band (RL) (three phases) and inferior glide exercise with (IGB) and without band (IG) (4 phases). These were also combined with scapular squeeze. For the muscular activation evaluation UT, middle trapezius, LT and SA, a surface electromyography and the the normalisation of its results by the MVIC was used. **Results:** The exercise that seems to recruit the best muscular synergy in the group WHP it's the RLB and in the NHP group is the RL. Some significant statistic differences were noted ($p < 0,05$) between the groups on the RLB and

IGB exercises. **Conclusion:** The RLB phase 2 seems to be the best exercise in the WHP group, although in the NHP group the best exercise appears to be RL phase 2.

Key words: Shoulder joint complex, Motor Control, Exercise, Maximum voluntary isometric contraction, Eletromyography

1 Introdução

Os distúrbios do complexo articular do ombro (CAO) são uma das causas mais comuns de dor músculo-esquelética persistente e a segunda causa mais recorrente em fisioterapia (Brudvig, Kulkarni, & Shah, 2011; Larkin-Kaiser, Parr, Borsa, & George, 2015). A prevalência destas lesões varia de 7 a 25% na população geral (Larkin-Kaiser et al., 2015), atingindo valores de 12,5% na população universitária (Katz et al., 2000). Esta prevalência associada ao elevado tempo de recuperação (apenas 50% dos casos recuperam nos primeiros 6 meses e 40% persistem por mais de 1 ano) (Larkin-Kaiser et al., 2015) e a elevada necessidade de estabilidade ativa (Hess, 2000) tornam relevante o estudo do controlo motor desta região anatómica e a sua relação com a lesão tecidual. De facto, de acordo com Magee, Zachazewski, and Quillen (2008), a sintomatologia dolorosa do CAO frequentemente encontrada em jovens entre os 15 e os 35 anos tem como mecanismo causal a disfunção do controlo motor, bem como a perpetuação da condição dolorosa.

Sabe-se que a dor influencia as estratégias de controlo motor devido a mecanismos de inibição central, repercutindo-se numa diminuição da contração voluntária máxima, da resistência muscular, mas também numa alteração da sinergia estabilizadora escapular (Falla, Farina, & Graven-Nielsen, 2007). Tem sido demonstrado que indivíduos com dor apresentam uma ativação precoce e um aumento da atividade do trapézio superior (TS) (Andersen, Andersen, Mortensen, Zebis, & Sjogaard, 2011; Cools et al., 2007; Falla et al., 2007; McClure, Greenberg, & Kareha, 2012; Phadke, Camargo, & Ludewig, 2009), bem como um atraso da ativação dos músculos serrátil anterior (SA) e trapézio inferior (TI) e uma diminuição da atividade do músculo SA comparativamente a indivíduos sem dor (Andersen et al., 2011; Cools et al., 2007; Kibler, Sciascia, Uhl, Tambay, & Cunningham, 2008; Magarey & Jones, 2003; McClure et al., 2012). Esta modificação dos mecanismos de *feedforward* resulta em ajustes compensatórios que podem conduzir a sobrecarga muscular e perpetuação da dor. É provável que uma perturbação no controlo motor dos músculos trapézios tenha um papel preponderante no desenvolvimento de sintomas persistentes e na modificação crónica das propriedades do músculo (Falla et al., 2007).

A escápula é a base para a transferência de força e energia para o membro superior, sendo que a sua estabilidade é dada pelo SA, estabilizador primário, e pela atividade sinérgica do músculo trapézio (Magarey & Jones, 2003), que em conjunto permitem uma ativação ótima da coifa dos rotadores (Tsuruike & Ellenbecker, 2015). Paralelamente, os movimentos de rotação superior (SA e TS), tilt posterior (fibras inferiores do SA e TI) e rotação externa (TM) da escápula (McClure et al., 2012) durante a elevação do ombro aumentam o espaço sub-acromial, permitindo ao supra-espinhoso uma ativação ótima (Escamilla, Yamashiro, Paulos, & Andrews, 2009; Tsuruike & Ellenbecker, 2015).

Independentemente da disfunção postural estar na origem da lesão estrutural ou ser uma consequência da mesma, é essencial para a reabilitação a recuperação do controlo motor ótimo do CAO (Yamauchi et al., 2015). Existe cada vez mais evidência que sugere que o exercício terapêutico é fundamental para restaurar a função e o controlo motor em pacientes com dor no CAO (Brudvig et al., 2011; Djordjevic, Vukicevic, Katunac, & Jovic, 2012). A própria definição do conceito suporta esta necessidade, uma vez que este tem sido definido como a performance ou execução sistemática de movimentos, posturas e atividades planeadas que pretendem tornar o paciente capaz de atenuar ou prevenir défices, melhorar a função, reduzir o risco, otimizar a saúde geral, o *fitness* e o bem-estar (Brudvig et al., 2011).

Tem sido defendido que os programas de reabilitação do CAO devem não só enfatizar a rotação superior, tilt posterior e rotação externa escapular, bem como, priorizar a atividade dos músculos SA e o TI em relação aos músculos integrantes da coifa dos rotadores numa fase inicial da reabilitação (Brudvig et al., 2011; Tsuruike & Ellenbecker, 2015). Neste sentido o objetivo do exercício deve passar pelo recrutamento dos músculos com atividade diminuída (TM, TI, SA) e pela minimização da hiperatividade de músculos como o TS, mas também pela promoção da coordenação entre o deltóide e a coifa e entre os músculos SA, TS e TI (Andersen et al., 2011; Cools et al., 2007; McClure et al., 2012; Phadke et al., 2009). Considerando que apenas os exercícios que promovem uma atividade muscular superior a 20% da contração máxima voluntária isométrica (CMVI) são efetivos num treino moderado e adequado para induzir um melhor controlo neuromuscular do CAO, pode ser referido que o exercício ótimo deverá estar associado a uma atividade do TS inferior a 20% CMVI e uma

atividade superior a este valor para os músculos TS, TI e SA (Decker, Hintermeister, Faber, & Hawkins, 1999; Kibler et al., 2008).

Apesar de existirem muitos exercícios descritos na literatura como adequados para aumentar a atividade do SA, TM e TI, nem todos consideram a necessidade de uma baixa co-ativação do TS (Cools et al., 2007; Ekstrom, Donatelli, & Soderberg, 2003; Escamilla et al., 2009; Tsuruike & Ellenbecker, 2015). Também é importante salientar que nenhum dos estudos encontrados analisou a atividade muscular nas diferentes fases dos exercícios, não se sabendo se os pressupostos são cumpridos nas diferentes fases que os compõem (Moeller, Bliven, & Valier, 2014; Tsuruike & Ellenbecker, 2015; Yamauchi et al., 2015).

Os exercícios *push-ups* e *dynamic hug* têm sido descritos como ótimos para o músculo SA, contudo não foi estudado o seu efeito na restante musculatura (Decker et al., 1999; Escamilla et al., 2009; Ludewig, Hoff, Osowski, Meschke, & Rundquist, 2004). Exercícios de Facilitação Neuromuscular Propriocetiva (PNF) e exercícios de flexão do ombro em quadrupedia têm sido recomendados, contudo estes parecem induzir uma atividade excessiva do TS (Escamilla et al., 2009; Tsuruike & Ellenbecker, 2015). Exercícios como o *Robbery* e *Lawnmower*, também estão descritos como adequados para recrutamento do SA, contudo induzem uma atividade do TS superior a 20%, e nem sempre ativam os restantes estabilizadores (Kibler et al., 2008; Moeller et al., 2014; Tsuruike & Ellenbecker, 2015). Apesar de existirem vários exercícios que ativam seletivamente os músculos estabilizadores da escápula, é fulcral a escolha de exercícios que promovam a recuperação da sinergia muscular ótima.

Com base na bibliografia atual e nos critérios definidos como delineadores de exercícios ótimos para o restabelecimento do controlo motor do CAO foram selecionados os exercícios que mais se aproximam destes critérios. A estes exercícios foram aplicadas algumas variações e alterações baseadas na evidência. É ainda de referir que estes exercícios apresentam exigência semelhante e são desprovidos de carga adicional ao peso corporal, de forma a serem comparáveis (Heuberer, Kranzl, Laky, Anderl, & Wurnig, 2015).

O exercício de rotação lateral do ombro a 90° de abdução (RL) é bastante referido na literatura sendo descrito como um exercício funcional. Este exercício induz a depressão da escápula ativando o músculo TI (19,6 - 79%), o músculo TM (44 - 45%) e o músculo SA (23,5 - 160,1%) em detrimento do músculo TS (8,1% - 20%) (Alizadehkhayat, Hawkes, Kemp, & Frostick, 2015; Ekstrom et al., 2003; Yamauchi et

al., 2015). No entanto, os resultados obtidos neste exercício não têm sido consistentes uma vez que baixos níveis de atividade TM foram também demonstrados (8,1%) (Yamauchi et al., 2015) bem como níveis aumentados do TS (72%) (Alizadehkhayat et al., 2015). Já Moeller et al. (2014) combinaram a RL a 0° com *squeeze* escapular numa tentativa de aumentar a atividade do TM e obtiveram valores de atividade do TS inferiores a 20% (17,9% e 13,7% em indivíduos com e sem lesão do ombro respetivamente) e superiores a 20% no caso do TM, TI e SA (TM: 27,2% e 25,4%; TI: 20,8% e 26,6%; SA: 39,3% e 36,5% em indivíduos com e sem lesão do ombro). Os valores referenciados apesar de dentro dos requisitos exigidos estão muito próximos do limite, e também não se sabe qual o comportamento durante as diferentes fases, conjecturamos que a 90° os níveis de atividade serão superiores.

O exercício *inferior glide* (IG) descrito por Kibler et al. (2008) é também um exercício que parece cumprir os requisitos apresentados em indivíduos sintomáticos e assintomáticos. No entanto, apesar de produzir baixa atividade do TS (8,1%), a atividade do TI e SA são muito próximas de 20% permitindo-nos questionar acerca da efetividade deste exercício. Tendo em consideração estes resultados, torna-se relevante perceber de que forma este exercício pode ser adaptado para gerar um aumento da atividade dos músculos estabilizadores da escápula. Considerando a evidência de que a elevação do ombro entre os 120 a 150° favorece a atividade do TI e do SA (Ekstrom, Soderberg, & Donatelli, 2005; Tsuruike & Ellenbecker, 2015) e que nesta amplitude a atividade do TS é reduzida no plano da escápula (Ekstrom et al., 2005) torna-se pertinente perceber se a realização do exercício IG neste alinhamento (125° de elevação no plano da escapula) induz um aumento da atividade dos músculos SA, TI e TM sem induzir um aumento da atividade do TS.

A divergência de resultados verificada na literatura relativamente a esta temática pode dever-se a vários fatores. Os estudos não incluem todos os músculos relevantes para o controlo motor do ombro (Ekstrom et al., 2003; Kibler et al., 2008; Moeller et al., 2014; Yamauchi et al., 2015); alguns estudos avaliaram apenas indivíduos saudáveis (Alizadehkhayat et al., 2015; Ekstrom et al., 2003; Tsuruike & Ellenbecker, 2015; Yamauchi et al., 2015) enquanto outros avaliaram indivíduos com e sem dor no CAO (Kibler et al., 2008; Moeller et al., 2014) apresentando por vezes os resultados de forma global, não nos permitindo saber se existem diferenças na magnitude de ativação muscular entre os grupos (Kibler et al., 2008); os exercícios têm sido realizados em conjuntos posturais distintos, diferentes decúbitos (Ekstrom et al., 2003; Escamilla et

al., 2009) e na posição de pé (Alizadehkhayat et al., 2015; Yamauchi et al., 2015); a carga utilizada no exercício tem sido também variável (Alizadehkhayat et al., 2015; Ekstrom et al., 2003; Escamilla et al., 2009; Yamauchi et al., 2015); nenhum dos estudos considerou as diferentes fases do exercício tendo este sido avaliado de forma global (Alizadehkhayat et al., 2015; Kibler et al., 2008; Tsuruike & Ellenbecker, 2015; Yamauchi et al., 2015) ou em alternativa apenas uma fase (Ekstrom et al., 2003; Moeller et al., 2014).

Estabeleceu-se como objetivo principal deste estudo determinar qual exercício e fase mais adequados para recrutar a sinergia muscular ótima para o CAO, expressa pelos níveis de atividade muscular em relação à CMVI em indivíduos com história de dor (CHD) e sem história de dor (SHD) no ombro no último ano. De forma a responder a este objetivo irá proceder-se à comparação da percentagem de ativação dos músculos em cada exercício e em cada fase. Secundariamente, pretende-se aferir se estes mesmos exercícios têm efeitos distintos entre os grupos em estudo. Tendo por base estudos anteriores, espera-se que os indivíduos CHD apresentem níveis de atividade menos favoráveis (Moeller et al., 2014). Será ainda usada uma banda de suporte, com o intuito de diminuir a atividade do TS, espera-se que o seu uso seja mais eficaz no grupo CHD (GCHD).

Este estudo pretende dar um contributo para a intervenção em Fisioterapia, na área do exercício terapêutico, uma vez que será inovador por estudar diferentes fases do exercício, tentando encontrar uma fase mais benéfica para trabalhar tanto indivíduos CHD como SHD, no sentido de restabelecer o controlo motor do CAO. De facto, esta parece ser a chave para a diminuição da recorrência e perpetuação da dor. Este estudo pretende ainda clarificar alguma divergência de resultados que tem existido, no exercício de RL.

2 Métodos

2.1 Amostra

Foi efetuado um estudo observacional analítico transversal, a amostra foi constituída por indivíduos voluntários pertencentes à população estudantil da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto e com idade compreendida entre os 18 e 30 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos em função da presença/ausência de história prévia de dor no CAO durante o último ano. No GCHD foram incluídos

indivíduos com história de pelo menos um episódio de dor na região do CAO do membro dominante no último ano, considerando-se para este efeito também indivíduos com dor irradiada na região do deltóide, trapézio superior e área posterior da escápula (Bayam, Ahmad, Naqui, Chouhan, & Funk, 2011; Cadogan, Laslett, Hing, McNair, & Coates, 2011; Luime et al., 2009). No grupo SHD (GSHD) foram incluídos indivíduos saudáveis e SHD no CAO nos últimos 2 anos (Croft, Pope, & Silman, 1996). Foram excluídos dos dois grupos os indivíduos que apresentassem um ou mais dos seguintes critérios: incapacidade para realização de exercício; historial de fratura, luxação ou rupturas ligamentares/musculares no CAO (Djordjevic et al., 2012); indivíduos que não fossem destros e que praticassem atividade física moderada mais de 150 minutos por semana ou 75 minutos de atividade intensa semanalmente (Haskell et al., 2007); história de cirurgia ou tratamento conservador ao CAO (Cole et al., 2013); dor de origem cervical e torácica (Bayam et al., 2011; Djordjevic et al., 2012; Hébert, Moffet, McFadyen, & Dionne, 2002); patologia/disfunção na coluna vertebral (Hébert et al., 2002); ter sido sujeito a administração de corticóides nos últimos 3 meses ou outra terapia medicamentosa nos últimos 10 dias (Djordjevic et al., 2012); Índice de Massa Corporal (IMC) inferior a 18,5 ou superior a 24,9 (George, 2013); pregas adiposas superiores às de referência¹ para os percentis até 85 (McDowell, Fryar, & Ogden, 2009).

O processo de seleção da amostra foi sintetizado no diagrama apresentado na Figura 1.

As características antropométricas dos indivíduos selecionados para constituir a amostra do presente estudo foram descritas na Tabela 5.

¹ Mulheres: prega tricipital > 30,3mm e subescapular > 27,3mm; Homens: prega tricipital > 21,7mm e subescapular > 23,9mm

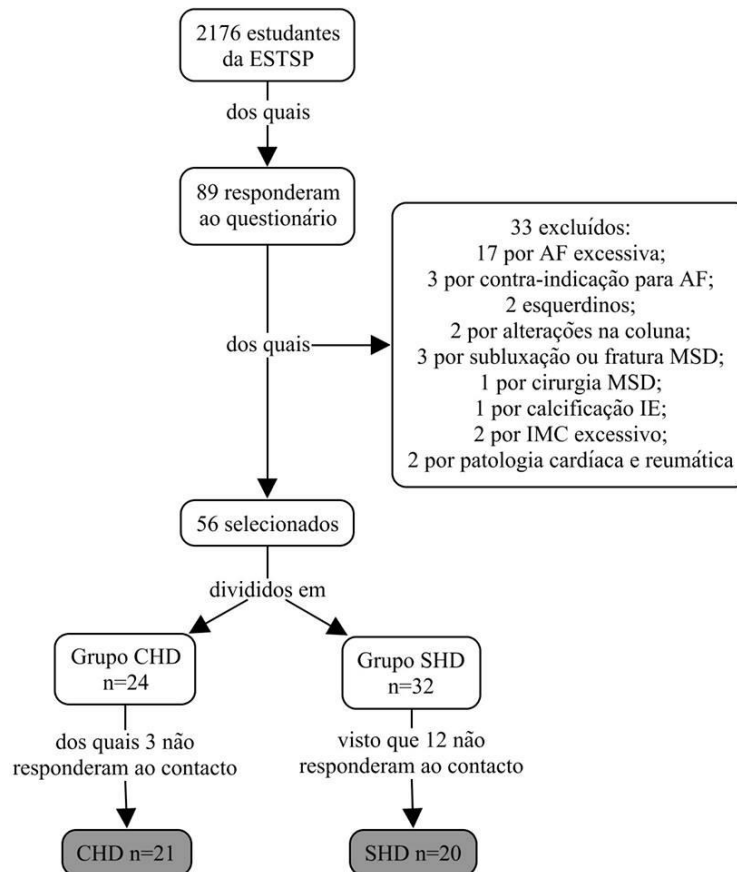


Figura 1 – Diagrama de seleção da amostra

2.2 Instrumentos

2.2.1 Seleção e Recrutamento da Amostra

A seleção da amostra teve por base um questionário eletrónico no qual se recolheram informações sobre as características sociodemográficas e os critérios de elegibilidade (Anexo 5). Para testar a clareza do questionário e permitir averiguar possíveis falhas, foi realizado um teste piloto em 8 indivíduos similares aos da amostra em estudo. Além deste questionário foi ainda aplicado o Questionário Nórdico Músculo-Esquelético (Anexo 4) para avaliar a existência de história de dor no quadrante superior (cervical, ombro e torácica). Este permite a localização da sintomatologia músculo-esquelética em nove regiões do corpo humano assim como, a sua graduação na escala numérica da dor e encontra-se validado para a população portuguesa, com uma consistência interna de 0,855 (Mesquita, Ribeiro, & Moreira, 2010).

2.2.2 Características Antropométricas

As medições da altura (m) foram avaliadas através de um estadiómetro seca® 222 (seca – *Medical Scales and Measuring Systems*®, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1mm e o peso (Kg) foi aferido através de uma balança seca® 760 8 (seca – *Medical Scales and Measuring Systems*®, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1kg. De modo a evitar vieses e dado que Heuberer et al. (2015) refere que a eletromiografia (EMG) de superfície pode sofrer influência do tecido adiposo, foi restringido o IMC e pregas adiposas dos participantes. Foram avaliadas as pregas adiposas subescapular (indicadora da adiposidade central) e tricipital (indicadora de adiposidade periférica) utilizando o adipómetro *Harpender Skinfold Caliper (Baty International, Inglaterra)* com uma precisão de 0,2mm e exatidão (*accuracy*) de 99%.

2.2.3 Testes Especiais Ortopédicos

Foram realizados testes especiais ortopédicos para caracterizar os indivíduos do GCHD e despistar possíveis lesões nos indivíduos SHD. Para a avaliação das condições patológicas que mais frequentemente estão na origem de dor no CAO, tais como conflito sub-acromial, instabilidade e lesões do *labrum*, foram utilizadas combinações de testes especiais de terapia manual recomendadas por Hegedus et al. (2012). Uma vez que um dos critérios para diagnosticar rutura da coifa é idade igual ou superior a 60 anos, não foi testada esta condição devido à faixa etária da amostra do presente estudo (Hegedus, Cook, Lewis, Wright, & Park, 2015). O conjunto de testes usado para avaliar a instabilidade do ombro (Apreensão e Recolocação) apresenta valores de sensibilidade de 80% e especificidade de 98%; os utilizados para lesões do *labrum* (Distração Passiva e a Compressão Ativa) têm uma sensibilidade de 70% e especificidade de 90%; os testes efetuados para o conflito sub-acromial (*Hawkins-Kennedy*, Arco de dor, *Neer*, Rotação externa resistida a 0° e *Empty Can*) possuem uma sensibilidade de 75% e uma especificidade de 74% (Hegedus et al., 2012).

Para testar a cervical e garantir que a dor apresentada pelos participantes do GCHD não teria origem nesta estrutura utilizaram-se os testes dos movimentos fisiológicos ativos e passivos (Petty, 2011). O conjunto destes testes apresenta valores de sensibilidade e especificidade de 88,9% e 9,1% respetivamente (De Hertogh, Vaes, Vijverman, De Cordt, & Duquet, 2007).

2.2.4 Cinemática

O Sistema *Qualisys Motion Capture* composto por um conjunto de 4 câmaras *Oqus 1* com uma frequência de amostragem de 100Hz, foi utilizado para monitorizar a amplitude de movimento do CAO durante os diferentes exercícios. Foram ainda usados marcadores refletivos, de forma a permitir a análise 3D dos movimentos estudados, nas seguintes localizações anatómicas: bordo lateral do acrómio como ponto de referência central do ombro, epicôndilo lateral do úmero e apófise estilóide do rádio (Muir, Mair, Nitz, Bush, & Uhl, 2012). Para o processamento dos dados foi utilizado o *software Qualisys Track Manager (QTM)* (*Qualisys AB, Göteborg, Sweden*). Os dados cinemáticos foram utilizados para determinação do *on-set* de cada exercício e para determinar as diferentes fases do exercício.

2.2.5 Avaliação Postural

Através do protocolo do Software de Avaliação Postural (SAPO, versão 0.68, São Paulo, Brasil) efetuou-se a avaliação do alinhamento postural dos segmentos corporais diretamente relacionados com os músculos avaliados, recorrendo às imagens recolhidas por 3 câmaras (*Handycam Hybrid HDD DCR-SR36, Sony Corporation®, Tokyo, Japão*), posicionando-se uma lateral, outra posterior e outra superior. A câmara superior encontrava-se a 2,90 metros do solo e as restantes a 2,29 metros do local de avaliação. Para calibração da profundidade da imagem foi utilizado um fio-de-prumo com 2 marcadores refletivos distanciados a 0,80 metros. A realização desta avaliação teve como propósito a caracterização da amostra (Jaraczewska & Long, 2006; Junior & Tomaz, 2008).

2.2.6 Controlo da velocidade e Execução do exercício

Para garantir a uniformização da velocidade de execução dos exercícios recorreu-se a um metrónomo (*Metronome Beats, versão 3.3.2, Stonekick, Austrália*). Foi ainda utilizado um vídeo com a execução dos movimentos a avaliar e com comandos verbais para a sua correta realização (Moeller et al., 2014).

Foi também utilizado um goniómetro universal BASELINE®, com uma precisão de 1 grau para o posicionamento dos participantes (Coeficiente de correlação intra-classe (ICC) intra-observador para elevação do ombro no plano da escápula de 0,87) (Kolber, Fuller, Marshall, Wright, & Hanney, 2012); ICC intra-observador para abdução do ombro em indivíduos sem patologia de 0,91 e de 0,93 em indivíduos com patologia (Muir et al., 2012). Num dos exercícios efetuados recorreu-se ainda ao uso de

uma banda de suspensão para exercício (*Delta-Sport n° ST-1744, Crivit® Sports, Alemanha*) como base de suporte para o membro superior em estudo e como guia para o movimento.

2.2.7 Eletromiografia

A atividade eletromiográfica dos músculos TS, TM, TI, SA porção superior (SAsup) e SA porção inferior (SAinf); foi adquirida através do sistema *BioPlux research* (Plux®, Covilhã, Portugal). Este sistema possui um ganho de 1000, um coeficiente de rejeição de modo comum (CMRR) igual a 110dB, uma impedância de entrada > 1Gohm e uma banda de passagem de 25-500Hz. Os dados foram enviados via *Bluetooth* para um computador portátil através do *software MonitorPlux* (PLUX®, Covilhã, Portugal) versão 7.2.0 com 8 canais analógicos de 12bit e frequência de amostragem de 1000Hz. Foram utilizados elétrodos adesivos *Dahlhausen 505®* de cloreto de prata e superfície circular com um diâmetro de 10mm. Foi usada uma aplicação bipolar, com dois elétrodos em cada músculo e uma distância interpolar de 2cm (Lee et al., 2015). Além disso foi ainda utilizado um impedancímetro para medir os valores de impedância cutânea *Electrode Impedance Checker, Noraxon®*, Cologne, Alemanha) (Pezarat-Correia & Mil-Homens, 2004). Os sinais obtidos foram processados através do *software Matlab® R2012a* (*TheMathWorksInc.*, Boston, MA, Estados Unidos da América (EUA)) e pelo *software Acqknowledge®*, versão 3,9 (*BiopacSystemsInc*, sede em Goleta, CA, EUA).

2.3 Procedimentos

A componente experimental do presente estudo foi realizada no Centro de Estudos de Movimento e Atividades Humanas (CEMAH) da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto. Previamente à recolha de dados foram explicados os procedimentos aos participantes. É de salientar que os dados foram recolhidos por uma equipa de investigadores, sendo que cada elemento realizou sempre as mesmas tarefas, de modo a reduzir o erro inter-medidor/observador.

2.3.1 Estudo Piloto

Depois de uma análise da evidência científica mais atual (Alizadehkhayat et al., 2015; Ekstrom et al., 2003; Escamilla et al., 2009; Kibler et al., 2008; Moeller et al., 2014; Tsuruike & Ellenbecker, 2015; Yamauchi et al., 2015) sobre exercício terapêutico mais adequado para os estabilizadores da escápula em indivíduos CHD e SHD no CAO, foi

realizado um estudo piloto em 4 indivíduos semelhantes à amostra mas não pertencentes à mesma para aferir quais os exercícios e suas variações mais apropriadas ao objetivo do estudo. Deste modo foram selecionadas e adaptadas duas variações do exercício de RL e duas do IG, como referido anteriormente, e que serão descritas mais à frente.

2.3.2 *Recolha de Dados Antropométricos*

O protocolo foi iniciado com as medições da altura e peso dos participantes. Foram ainda realizadas as medições de adipometria no hemicorpo direito com o indivíduo em pé e relaxado. Foram realizadas três repetições do procedimento tendo sido registados os valores obtidos no terceiro segundo de cada avaliação. Foi utilizado para análise o valor médio das três repetições. A prega subescapular foi medida 1 cm abaixo do ângulo inferior da escápula e obliquamente à linha natural da pele (45° aproximadamente), enquanto a tricípital foi medida no ponto médio entre o acrómio e o olecrânio situado na linha média da parte posterior do braço (Eston, Eston, & Reilly, 2009; Lintsi, Kaarma, & Kull, 2004).

2.3.3 *Testes Especiais Ortopédicos e Avaliação Postural*

A avaliação do CAO foi realizada no final do protocolo experimental para evitar que a dor possivelmente despoletada nos testes de terapia manual influenciasse a realização dos exercícios. Os critérios de diagnóstico utilizados para identificar a existência destas patologias estão descritos na Tabela 1 (Hegedus et al., 2012).

Tabela 1 – Testes Especiais Ortopédicos

Patologia	Combinação de Testes	Critérios de Diagnóstico
Lesão Labral Superior Antero-Posterior (SLAP)	Distração passiva e Compressão ativa	2 Testes positivos
Conflito Sub-acromial	Hawkins-Kennedy, Neer, arco de dor, <i>empty can</i> e rotação externa resistida a zero graus	3 Ou mais testes positivos
Instabilidade	Teste de apreensão e Recolocação	2 Testes positivos

Para avaliação do alinhamento postural dos segmentos diretamente relacionados com o CAO foram colocados marcadores refletos nos seguintes pontos: trago direito; apófises espinhosas de C7, T1, T3, T11 e L1; bordo medial e bordo posterior do

acrômio; ângulo inferior da escápula; ponto de interseção da espinha da escápula com o bordo medial da mesma (Wu et al., 2005). Essa avaliação foi efetuada no conjunto postural de pé.

2.3.4 Preparação dos indivíduos

Foi efetuada a preparação da pele dos indivíduos de forma a reduzir a impedância do conjunto eletrodo/pele (Heuberer et al., 2015) para valores iguais ou inferiores a 5 K Ω (Pezarat-Correia & Mil-Homens, 2004). A preparação iniciou-se pela depilação do local de colocação dos eletrodos. Posteriormente utilizou-se um gel esfoliante para a remoção da camada de células mortas, seguindo-se a limpeza da pele com álcool a 97% (Cole et al., 2013). Os eletrodos foram posicionados paralelamente às fibras musculares de acordo com as referências anatómicas identificadas na Tabela 2. O local para colocação dos eletrodos foi confirmado por palpação do ventre muscular tendo estes sido colocados na porção mais proeminente (Freriks & Hermens, 2000; Lee et al., 2015; Pezarat-Correia & Mil-Homens, 2004) Foi ainda utilizado um eletrodo de terra posicionado na clavícula (Cools et al., 2007).

Tabela 2 – Localização dos eletrodos para EMG

Músculos	Localização dos Eletrodos
TS	2cm lateralmente ao ponto médio da linha que une a apófise espinhosa de C7 e a face posterior do acrômio (Cools et al., 2007; Freriks & Hermens, 2000)
TM	No ponto médio da linha horizontal que une a raiz da espinha da escápula e a apófise espinhosa de T3 (Cole et al., 2013; Cools et al., 2007; Freriks & Hermens, 2000)
TI	Obliquamente (sentido infero-medial), no final dos 2/3 da linha que une a raiz da espinha da escápula e a apófise espinhosa de T8 (Freriks & Hermens, 2000).
SAsup (porção entre a 1ª e 4ª costelas)	Ao nível da terceira costela, no ponto médio entre o grande dorsal e o grande peitoral (Ekstrom et al., 2005)
SAinf (porção abaixo da 4ª costela e que se insere no ângulo inferior da escápula)	Ao nível da sétima costela, um eletrodo posterior e outro anterior à linha média da axila (Ekstrom et al., 2005).

2.3.5 *Recolha dos dados*

Antes do início das recolhas foi analisada a qualidade do sinal eletromiográfico em termos de magnitude e frequência. Para isso o sinal foi previamente recolhido em repouso e durante uma contração submáxima (Cools et al., 2007; Heuberer et al., 2015).

Antes de iniciar a recolha da atividade eletromiográfica dos exercícios os indivíduos tiveram a oportunidade de realizar o procedimento o número de vezes necessário até se familiarizarem com os mesmos. Foi considerado que os participantes estavam aptos para a concretização dos exercícios quando mantinham o alinhamento postural e quando o exercício foi feito sem compensações detetáveis pelos investigadores de acordo com cadência marcada pelo metrônomo.

2.3.6 *Exercícios*

O conjunto postural de sentado foi o escolhido para a realização de todos os exercícios, tendo-se garantido que os indivíduos apoiavam 2/3 da coxa, tinham o joelho a 90° de flexão e que a mão do membro superior esquerdo estava apoiada na coxa ipsilateral com a palma virada para cima. Sempre que necessário foi corrigida a postura da pélvis e do tronco de forma a ficarem na sua posição neutra.

2.3.6.1 *Rotação lateral do ombro a 90° de abdução com squeeze escapular*

O exercício de rotação lateral foi realizado com duas variações, uma com recurso a uma banda (RLB) e outra sem qualquer tipo de auxílio externo (RL). A banda foi posicionada perpendicularmente ao braço ao nível do cotovelo. O comprimento da banda foi ajustado de forma a manter o membro a 90° de abdução. A inclusão do suporte externo adveio dos resultados obtidos no estudo piloto que demonstraram uma redução da atividade do músculo TS durante a realização deste exercício, particularmente nos participantes CHD no CAO.

Para as duas variações dos exercícios os participantes foram posicionados com o membro superior direito a 90° de abdução do ombro e com o cotovelo a 90° de flexão. O exercício envolveu a rotação lateral máxima do ombro desde a posição neutra até à posição de rotação lateral máxima (fase 1), tendo sido solicitado aos participantes que realizassem rotação lateral máxima sem compensação por parte do tronco. No final da amplitude foi solicitado o *squeeze* escapular (depressão e adução da escápula) (Fase 2). Quando o exercício foi realizado sem banda foi dada a indicação para manter os 90° de abdução do ombro. Nas duas variações, os participantes foram encorajados a realizarem

força máxima. Posteriormente foi solicitada a rotação medial do ombro até a posição inicial (Fase 3) e a manutenção dessa posição (Fase 4). Cada ciclo foi repetido 5 vezes e cada fase teve uma duração de 3 segundos. Para além do *feedback* auditivo promovido pelo metrónomo (20 batimentos por minuto), foram fornecidos os seguintes comandos verbais: “*rode ao máximo, tudo*” (fase 1); “*mantenha os ombros afastados das orelhas*”; “*contraia a região abdominal, não compense com o tronco*” (fase 1 e 2); “*baixe e junte as escápulas*”; “*aperte tudo lá trás, aguente*”; “*força, boa*” (fase 2); “*volte à posição inicial*” (fase 3); “*descanse mantendo a posição*” (fase 4).

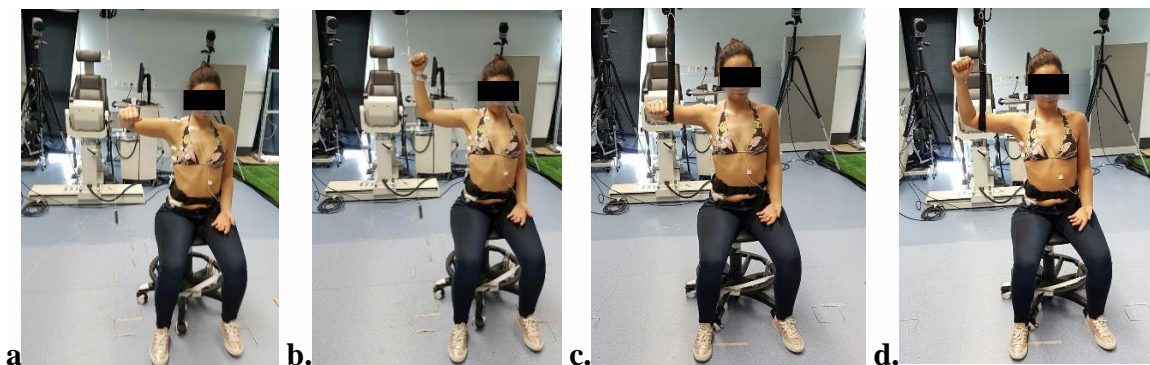


Figura 2 – Exercício de RL a 90° de abdução do ombro. **a.** Posição inicial do exercício sem banda (fase 1). **b.** RL máxima do exercício sem banda (fase 3). **c.** Posição inicial do exercício com banda (fase 1). **d.** RL máxima do exercício com banda (fase 3)

2.3.6.2 *Inferior glide*

Para este exercício os participantes foram posicionados com 125° de elevação do ombro no plano da escápula (30° de abdução em relação ao plano sagital) e com o cotovelo em extensão. Este exercício, tal como o anterior, foi efetuado com duas variações: (1) sem suporte do membro superior; (2) com suporte do membro superior. Nas duas condições foi solicitado aos participantes o movimento de retração da escápula associado a um movimento em linha reta no sentido posterior e inferior (Fase 1), seguido de *squeeze* escapular (Fase 2), protração da escápula associado a movimento do membro superior em linha reta no sentido superior e anterior (Fase 3) com manutenção da posição final (Fase 4). Ao longo do exercício foi mantido o alinhamento do membro superior no plano da escápula. No exercício realizado sem suporte externo os indivíduos foram informados que deveriam manter o alinhamento de segmento de acordo com uma referência estável cuja altura foi ajustada para cada participante. No exercício realizado com banda esta foi posicionada perpendicularmente ao braço do participante ao nível da

raiz do membro superior e outra no punho. O comprimento da banda foi ajustado de forma a manter o membro a 125° de elevação no plano da escápula.

Para além do *feedback* auditivo promovido pelo metrônomo (20 batimentos por minuto) para controlo da cadência do exercício, foram fornecidos os seguintes comandos verbais: “vai, tudo para trás” (fase 1); “ombro para baixo” (fase 1 e 2); “fica e aperta lá atrás”; “aperte e baixe as escápulas”; “força, boa” (fase 2); “frente”; “leva o braço para a frente sem levar o tronco” (fase 3); “aguenta, fica a fazer força à frente”; “força, boa” (Fase 4).

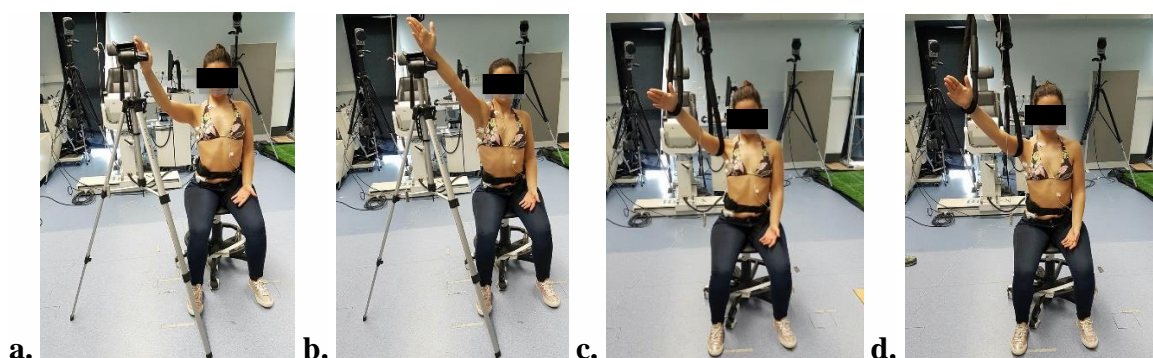


Figura 3 – Exercício de IG. **a.** Fase 2 do exercício sem banda. **b.** Fase 4 do exercício sem banda. **c.** Fase 2 do exercício com banda. **d.** Fase 4 do exercício com banda

A ordem de execução dos diferentes exercícios foi randomizada. Cada ciclo foi repetido 5 vezes e cada fase teve uma duração de 3 segundos, cada exercício teve uma duração total de 60 segundos e foi definido um período de repouso de 2 minutos entre cada um de forma a evitar o efeito de fadiga. Para garantir uma maior uniformização durante a realização do exercício foi providenciado *feedback* visual através de um vídeo.

2.3.6.3 Medição da contração máxima voluntária isométrica

A medição da CMVI (Tabela 3) teve por objetivo a normalização da amplitude do sinal eletromiográfico. Para cada um dos músculos em estudo realizaram-se 3 contrações máximas contra resistência manual, cada uma das quais mantida por 5 segundos e com 1 minuto de repouso entre cada repetição para minimizar a fadiga (Kibler et al., 2008; Lee et al., 2015). Previamente às CMVI's os participantes realizaram contrações submáximas como forma de aquecimento.

Tabela 3 – Procedimentos para medição das CMVI's

Músculos	Procedimentos
TS	O teste foi realizado na posição de sentado com o ombro abduzido a 90° e a cervical em rotação contra-lateral, inclinação homolateral e extensão. Foi pedido aos participantes para resistirem a uma força aplicada no sentido de adução do ombro e no sentido de rotação ipsilateral, inclinação contra-lateral da cervical e flexão (Ekstrom et al., 2005).
TM	O participante foi posicionado em decúbito ventral (DV) com o ombro a 90° de abdução e em rotação externa. Foi pedido aos participantes que resistissem a uma força realizada no sentido da adução horizontal (Ekstrom et al., 2005).
TI	O teste foi realizado em DV com o membro superior posicionado diagonalmente em linha com as fibras do TI, a 45° de adução a partir da cabeça. Foi solicitado aos participantes que contrariassem uma força aplicada no sentido da extensão do membro (Cools et al., 2007; Ekstrom et al., 2005).
SA	O participante foi posicionado na posição de sentado com o ombro posicionado a 125° de flexão. Os participantes foram informados que deveriam resistir a uma força aplicada acima do cotovelo no sentido da extensão do membro e no ângulo inferior da escápula no sentido da rotação inferior (Ekstrom et al., 2005).

2.3.7 Processamento de dados

A análise dos dados recolhidos para a avaliação postural foi efetuada com recurso ao *software* de Avaliação Postural SAPO e considerou os ângulos apresentados na Tabela 4 e marcadas no hemicorpo direito. O ângulo utilizado para a coluna torácica foi descrito pelos autores Fotoohabadi, Tully, and Galea (2010), para cabeça e ombro por Thigpen et al. (2010) e para a escápula por Wu et al. (2005).

Tabela 4 – Ângulos para avaliação postural

Segmento	Ângulo avaliado	Imagem representativa
Cabeça	Ângulo(*) definido entre a reta vertical que passa no centro da espinhosa de C7 (C7) e a reta que une C7 e o trago direito (TD), na vista lateral (Thigpen et al., 2010).	
Ombro	Ângulo(*) delineado entre a reta vertical que passa no centro de C7 e a reta que une C7 e o bordo do acrômio direito (ACR), na vista lateral (Thigpen et al., 2010).	
Escápula	<i>Tilt Anterior</i>	Ângulo(*) formado pela reta vertical que passa no do ângulo inferior da escápula (AIO) e a reta que une o AIO e o bordo medial da espinha da escápula (EO), na vista lateral (Wu et al., 2005).
	<i>Rotação Superior</i>	Ângulo(*) compreendido entre a reta vertical que passa no centro do EO e a reta que une o EO e o AIO, na vista posterior (Wu et al., 2005).
	<i>Rotação Interna</i>	Ângulo(*) delimitado entre a reta horizontal que passa no centro do EO e a reta que une o EO e o bordo posterior do acrômio (bpACR), na vista superior (Wu et al., 2005).
Coluna Torácica	Ângulo(*) definido entre a reta que une o centro das apófise espinhosa de T1 e T3 e a reta que une as apófises espinhosas de T11 e L1, na vista lateral (Fotoohabadi, Tully, & Galea, 2010).	

O processamento do sinal eletromiográfico foi realizado através do *software Matlab® R2012a* e *Acqknowlegde* versão 3.9. O sinal foi filtrado através de um passa-banda *Butterworth* de 2ª ordem entre os 20 e os 450Hz, tendo sido calculado o *root mean square* (RMS) numa janela deslizante de 100 amostras. Para processar os dados cinemáticos recorreu-se ao *software Qualysis Track Manager* (QTM). Para a RE foi calculado o ângulo formado pelo acrômio, apófise estilóide do rádio e o epicôndilo lateral do úmero (fulcro). Para o IG foi calculado o deslocamento da apófise estilóide do rádio. Este traçado foi posteriormente sincronizado com os dados EMG.

O início de cada exercício (T0) foi determinado como o início do intervalo temporal em que se obteve um valor igual ou superior à média da *baseline* do sinal cinemático mais três desvios padrão durante pelo menos 50ms (Sousa, Silva, & Santos, 2015). A partir deste instante foi calculada a média do RMS do sinal EMG dos

músculos TS, TM, TI, SAsup e SAinf para a fase 1 (de T0 a +3 segundos em relação a T0), para a fase 2 (de +3 a +6 segundos em relação a T0), para a fase 3 (de +6 a +9 segundos em relação a T0) e no caso da fase 4 (de +9 a +12 segundos em relação a T0) (Sousa et al., 2015). Foi utilizado para análise a média da atividade obtida em três das repetições do exercício, sendo que a primeira e últimas repetições foram excluídas para garantir maior uniformidade (Cole et al., 2013).

Para normalizar os valores do sinal eletromiográfico obtidos em cada fase recorreu-se à média do RMS do sinal EMG obtido na CMVI. Para cada músculo foi calculado o valor médio três segundos centrais das 3 repetições efetuadas (Heuberer et al., 2015). O sinal EMG obtido em cada fase dos exercícios foi normalizado de acordo com a seguinte fórmula: % de Atividade Muscular = $\frac{\bar{x} \text{ da EMG na fase do exercício avaliado}}{\bar{x} \text{ das CMVI's do Músculo}} \times 100$

2.4 Ética

Todos os participantes foram informados dos objetivos, métodos e procedimentos do estudo, tendo sido esclarecidos quanto à possibilidade de colocar todas as questões que considerassem pertinentes. Segundo os princípios e normas da Declaração de Helsínquia (Anexo 3) foi preenchido por todos os participantes o consentimento informado tendo-lhes sido garantido o anonimato e confidencialidade dos dados durante todos os momentos do estudo, bem como, a oportunidade de consentirem ou recusarem e interromperem a participação a qualquer momento. Além disso, todas as questões éticas foram previamente avaliadas e aprovadas pela comissão de ética da instituição onde o estudo foi realizado.

2.5 Estatística

Para a análise estatística foi utilizado o programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 20 (IBM, Inc., Chicago, IL) e um intervalo de confiança de 95% com um nível de significância de 0,05 (Marôco, 2010). Foram utilizados os valores da média como medida de tendência central e desvio-padrão e erro padrão como medidas de dispersão para a estatística paramétrica e não paramétrica, respetivamente. Para a decisão do tamanho amostral recorreu-se ao *G Power* onde se obteve valores para cada grupo e para exercício inferiores a 16 indivíduos.

A normalidade dos dados foi avaliada através do teste de *Shapiro-Wilk* e análise de histograma. Para testar a homogeneidade da amostra efetuou-se o Teste *t-student* para amostras independentes. Para a comparação da percentagem de atividade muscular entre os grupos recorreu-se ao teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes visto que

as variáveis não seguiam a normalidade e apresentam reduzido n amostral (Marôco, 2010). Para a comparação das variáveis obtidas em cada exercício utilizou-se o teste de *Friedman* com análise *post-hoc* através do teste de *Dunn* (Marôco, 2010).

3 Resultados

Através da análise da Tabela 5 é possível observar a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre grupos no que diz respeito aos dados antropométricos, mas também aos dados relativos ao alinhamento postural segmentar. No que diz respeito à composição dos grupos em termos de género, o grupo CHD apresenta uma percentagem superior de participantes do género feminino, contudo essa diferença não é significativa. Na Tabela 5 é ainda possível observar a média e o desvio padrão (DP) das variáveis estudadas.

Tabela 5 – Caracterização da Amostra por grupos (média (\bar{x}), desvio padrão (DP), lesão labral superior antero-posterior (SLAP), conflito subacromial (conflitoSA)

		SHD (\bar{x}) ± DP	CHD (\bar{x}) ± DP	t	ρ	
	Idade (anos)	24,7 ± 2,83	25,5 ± 3,06	-0,894	0,377	
	Peso (kg)	65 ± 12,21	61,7 ± 9,40	0,961	0,342	
	Altura (m)	1,7 ± 0,09	1,67 ± 0,09	1,351	0,184	
	IMC (kg/m ²)	22,1 ± 2,33	22 ± 2,08	0,131	0,897	
Alinhamentos Posturais ²	Anteriorização da Cabeça (°)	47,2 ± 6,12	48,1 ± 5,38	-0,531	0,599	
	Anteriorização do Ombro (°)	52,2 ± 10,23	52,8 ± 10,90	-0,177	0,860	
	Cifose Torácica (°)	39,4 ± 10,18	35,2 ± 8,67	1,413	0,166	
	Escápula	Tilt Anterior (°)	8,5 ± 3,97	7,3 ± 4,55	0,831	0,411
		Rotação Superior (°)	9,3 ± 6,89	6,1 ± 4,94	1,721	0,094
		Rotação Medial (°)	38,1 ± 8,58	39,5 ± 7,14	-0,584	0,562
	Nº episódios de dor	—	4,2 ± 1,67	—	—	
	Intensidade da dor	—	5,4 ± 2,27	—	—	
	Frequência (%)					
Género	Feminino	21,95% (n=9)	41,46% (n=17)	0,117		
	Masculino	26,83% (n=11)	9,75% (n=4)	0,071		
	Limitações nas AVD's devido a dor	—	12,20% (n=5)	—	—	
	Condições Patológicas	—	Instabilidade (n=7)	—	—	

² Anteriorização da cabeça: >46° e anteriorização do ombro: >52° (Thigpen et al., 2010); cifose torácica: 38,3°±8,2 (Kuo, Tully, & Galea, 2009); Escápula: tilt anterior e rotação superior – 10 a 20°, rotação medial – 30 a 45° (Levangie & Norkin, 2005).

De uma forma geral quase todos os exercícios possuem pelo menos duas fases que cumprem os requisitos anteriormente determinados para os níveis de ativação muscular (Figura 4).

Pela análise da Figura 4 é possível observar que os exercícios onde foram encontradas maiores diferenças entre grupos foi o exercício de RLB (SAsup e SAinf) seguindo do exercício IGB (TI) (os valores estatísticos significativos e não significativos, bem como os valores descritivos são apresentados no Anexo 1). De facto, no exercício RLB foram observados níveis superiores de atividade nas duas porções do SA no GSHD nas fases 1 e 2 do exercício. Já no exercício IGB foram observados níveis aumentados de ativação do TI na fase 2 no GCHD. É possível ainda notar pela análise da Figura 4 que de uma forma geral existe uma tendência para o GSHD apresentar níveis de atividade muscular superiores nos exercícios RL/RLB comparativamente ao GCHD e a tendência inversa nos exercícios IG/IGB.

Nível de Atividade EMG

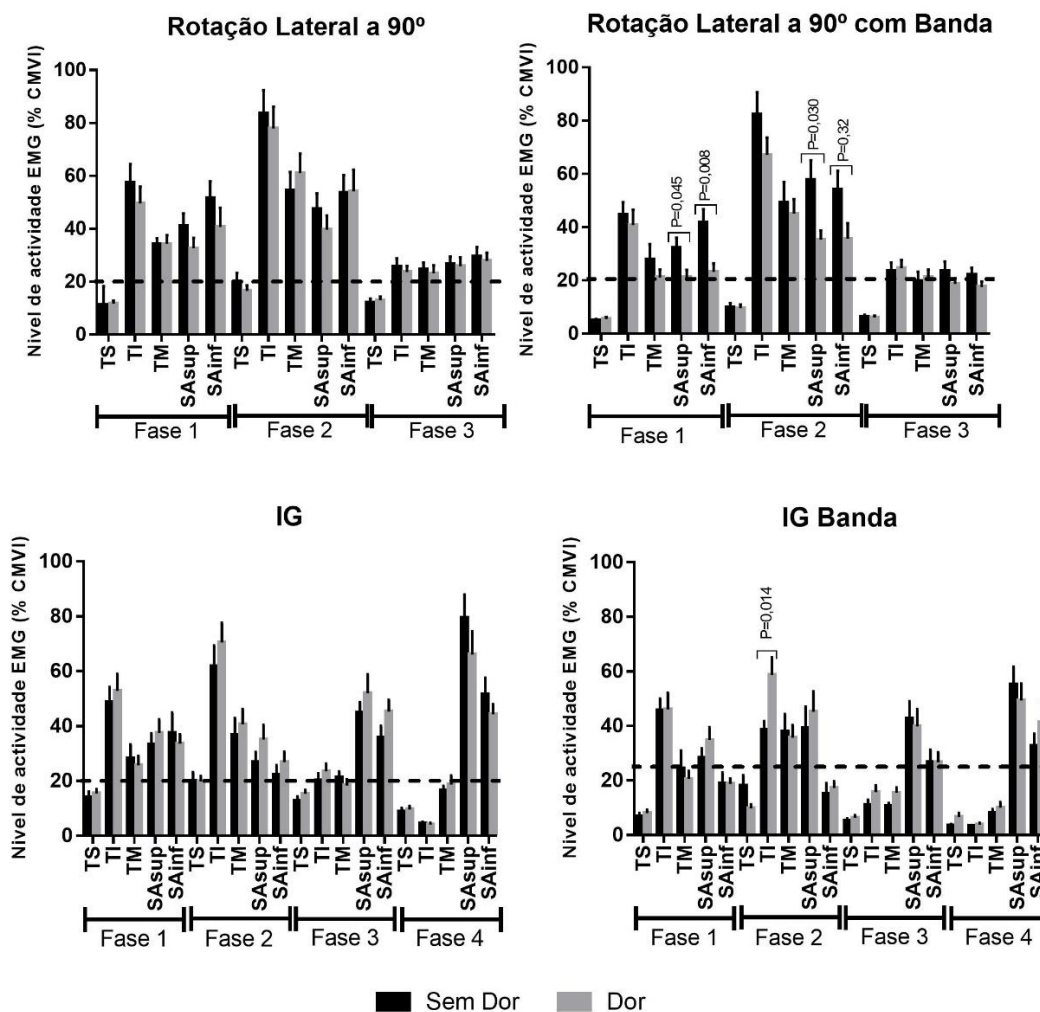


Figura 4 – Nível de atividade EMG nos diferentes exercícios

Comparando o exercício RL com o RLB verifica-se que apresentam resultados próximos, contudo o primeiro parece mais adequado para o cumprimento dos pressupostos em todas as fases (Figura 4). Ainda pela observação da Figura 4 é possível notar que os exercícios de RL parecem ser mais eficazes na criação da sinergia muscular pretendida que os exercícios IG.

De um modo geral a fase 2 parece ser aquela que tem níveis de atividade muscular mais elevados em todos os músculos, enquanto a fase 3 parece ser a que tem níveis de atividade mais reduzidos. No IG e no IGB, que possuem uma fase extra, esta parece ser benéfica apenas para a ativação isolada do SASup e SAInf, tendo níveis de atividade muito baixos para o TI e TM, não cumprindo por isso os requisitos.

Tabela 6 – Resultados estatisticamente significativos da análise intra-grupo e representação da relação entre exercícios para o TS

		Exercícios	
TS $\rho < 0,001$	GSHD	$\rho < 0,05$	<p>IGB F4 \neq RL F2, RL F3, IG F1, IG F2 e IG F3 ($\rho < 0,001$) / IGB F4 \neq RL F1 ($\rho = 0,001$) e RLB F2 ($\rho = 0,009$) IGB F3 \neq RL F2, IG F1 e IGF2 ($\rho < 0,001$) / IGB F3 \neq IG F3 ($\rho = 0,001$) e RL F3 ($\rho = 0,008$) e RL F1 ($\rho = 0,040$) IGB F2 \neq IG F2 ($\rho = 0,017$) IGB F1 \neq IG F2 ($\rho = 0,001$) e RL F2 ($\rho = 0,046$) IG F3 \neq RLB F1 ($\rho = 0,009$) IG F2 \neq RLB F1 e RLB F3 ($\rho < 0,001$) IG F1 \neq RLB F1 ($\rho = 0,001$) e RLB F3 ($\rho = 0,049$) RLB F3 \neq RL F2 ($\rho = 0,004$) RLB F2 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$)</p>
		Relação entre exercícios	<p>IGB F4 <RLB F1 <IGB F3 <RL F3 <IGB F1 <IG F4 <RLB F2 <RL F1 <RL F3 <IG F3 <IG F1 <IGB F2 <RLF2 <IG F2 ($\bar{x} = 3,4$) ($\bar{x} = 5$) ($\bar{x} = 5,2$) ($\bar{x} = 6,2$) ($\bar{x} = 6,8$) ($\bar{x} = 8,9$) ($\bar{x} = 9,8$) ($\bar{x} = 11,2$) ($\bar{x} = 12,1$) ($\bar{x} = 12,6$) ($\bar{x} = 14$) ($\bar{x} = 18,1$) ($\bar{x} = 19,1$) ($\bar{x} = 20$)</p>
	GCHD	$\rho < 0,05$	<p>IGB F4 \neq RL F2, RL F3, IG F1, IG F2 e IG F3 ($\rho < 0,001$) / IGB F4 \neq RL F1 ($\rho = 0,007$) IGB F3 \neq RL F3, IG F1, IG F2 e IG F3 ($\rho < 0,001$) / IGB F3 \neq RL F1 e RL F2 ($\rho = 0,005$) IGB F2 \neq IG F2 ($\rho = 0,005$) IGB F1 \neq IG F2 ($\rho < 0,001$) / IG F3 \neq RL F1 ($\rho = 0,007$) e IGF3 ($\rho = 0,006$) IG F3 \neq RLB F1 e RLB F3 ($\rho < 0,001$) IG F2 \neq RLB F1 e RLB F3 ($\rho < 0,001$) / IG F2 \neq RLB F2 ($\rho = 0,005$) IG F1 \neq RLB F3 ($\rho < 0,001$) RLB F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) / RL F3 ($\rho = 0,002$) e RL F1 ($\rho = 0,022$) RLB F1 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$)</p>
		Relação entre exercícios	<p>RLB F1 <RLB F3 <IG F3 <IGB F4 <IGB F1 <RLB F2 <IG F4 <IGB F3 <RL F1 <RL F2 <IG F3 <IG F1 <RL F2 <IG F2 ($\bar{x} = 5,5$) ($\bar{x} = 6,1$) ($\bar{x} = 6,4$) ($\bar{x} = 6,6$) ($\bar{x} = 8$) ($\bar{x} = 9,5$) ($\bar{x} = 9,6$) ($\bar{x} = 9,9$) ($\bar{x} = 11,7$) ($\bar{x} = 13$) ($\bar{x} = 15,3$) ($\bar{x} = 15,4$) ($\bar{x} = 16,5$) ($\bar{x} = 19,9$)</p>

Comparando a magnitude de ativação muscular entre os diferentes exercícios, representados na Tabela 6, é possível observar que o exercício que recruta menos atividade do TS varia em função do grupo. No GSHD o melhor exercício e fase parece ser o IGB F4, seguido do RLB F1, enquanto no GCHD o melhor exercício parece ser o RLB F1 seguido pelo RLB F3. Verificamos ainda que o GCHD tem níveis tendencialmente mais altos de ativação do TS.

Tabela 7 – Resultados estatisticamente significativos da análise intra-grupo e representação da relação entre exercícios para o TM

		Exercícios	
TM $\rho < 0,001$	GSHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq RLF1, RL F2 , RLB F2, IGB F2 e IGB F2 ($\rho < 0,001$) / IGB F4 \neq IG F3 ($\rho = 0,037$) e RL F3 ($\rho = 0,043$) IGB F3 \neq RL F1, RL F2 , RLB F2 ($\rho < 0,001$) / IGB F3 \neq IG F2 ($\rho = 0,001$) e IGB F2 ($\rho = 0,003$) IGB F1 \neq RL F2 ($\rho = 0,001$) IG F4 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) / IG F4 \neq RLB F2 ($\rho = 0,017$) IG F3 \neq RL F2 ($\rho = 0,014$) IG F1 \neq RL F2 ($\rho = 0,002$) RLB F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) / RLB F3 \neq RLB F2 ($\rho = 0,001$) RLB F2 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) e RLB F1 ($\rho = 0,007$) RL F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,012$)
		Relação entre exercícios	RL F2 $>$ RLB F2 $>$ IGB F2 $>$ IG F2 $>$ RL F1 $>$ IG F1 $>$ RLB F1 $>$ RL F3 $>$ IGB F1 $>$ IG F3 $>$ RLB F3 $>$ IG F4 $>$ IGB F3 $>$ IGB F4 ($\bar{x}=54,5$) ($\bar{x}=49,1$) ($\bar{x}=37,9$) ($\bar{x}=36,7$) ($\bar{x}=34,2$) ($\bar{x}=28,3$) ($\bar{x}=27,8$) ($\bar{x}=24,5$) ($\bar{x}=24,4$) ($\bar{x}=21,2$) ($\bar{x}=19,8$) ($\bar{x}=16,5$) ($\bar{x}=10,6$) ($\bar{x}=8,2$)
	GCHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq RLF1, RL F2 , RLB F2, IGB F2 e IGB F2 ($\rho < 0,001$) / IGB F4 \neq RL F3 ($\rho = 0,013$) IGB F3 \neq RL F1, RL F2 , RLB F2 e IG F2 ($\rho < 0,001$) / IGB F3 \neq IGB F2 ($\rho = 0,002$) IGB F2 \neq IG F4 ($\rho < 0,001$) IGB F1 \neq IG F4 ($\rho = 0,019$) IG F4 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) / IG F4 \neq RLB F2 ($\rho = 0,001$), RL F1 ($\rho = 0,016$) e IG F2 ($\rho = 0,032$) IG F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) / IGF3 \neq RLB F2 ($\rho = 0,015$) IG F2 \neq RLB F3 ($\rho = 0,032$) IG F1 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) RLB F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) / RLB F3 \neq RLB F2 ($\rho = 0,001$) e RL F1 ($\rho = 0,016$) RLB F2 \neq RLB F1 ($\rho = 0,001$) RLB F1 \neq RLB F1 ($\rho < 0,001$) / RLB F1 \neq RL F2 ($\rho = 0,009$) RL F3 \neq RL F2 ($\rho = 0,015$)
	Relação entre exercícios	RL F2 $>$ RLB F2 $>$ IG F2 $>$ IGB F2 $>$ RL F1 $>$ IG F1 $>$ RL F3 $>$ RLB F1 e RLB F3 $>$ IGB F1 $>$ IG F4 $>$ IG F3 $>$ IGB F3 $>$ IGB F4 ($\bar{x}=61$) ($\bar{x}=45$) ($\bar{x}=40,7$) ($\bar{x}=35,7$) ($\bar{x}=34,3$) ($\bar{x}=25,7$) ($\bar{x}=23,2$) ($\bar{x}=21,1$) ($\bar{x}=20,6$) ($\bar{x}=18,7$) ($\bar{x}=18,4$) ($\bar{x}=15,5$) ($\bar{x}=10$)	

No que concerne ao TM é facilmente verificado através da Tabela 7 que a ordem inicial é igual para os dois grupos. O exercício que recrutou maior atividade deste músculo foi o RL F2, seguido do RLB F2.

Tabela 8 – Resultados estatisticamente significativos da análise intra-grupo e representação da relação entre exercícios para o TI

		Exercícios	
TI $\rho < 0,001$	GSHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq RL F1, RL F2 , RLB F2. IG F1, IG F2, IG F3 e IGB F2 ($\rho < 0,001$) / IGB F1 \neq RLB F1 ($\rho = 0,001$) IGB F3 \neq RL F1, RL F2 , RLB F2 e IGF2 ($\rho < 0,001$) / IGB F3 \neq IG F1 ($\rho = 0,001$) e IGB F1 ($\rho = 0,008$) e RLB F1 ($\rho = 0,013$) IGB F2 \neq IG F4 ($\rho < 0,001$) IGB F1 \neq IG F4 ($\rho < 0,001$) IG F4 \neq RL F1, RL F2 , RLB F1, RLB F2 IG F1 e IG F2 ($\rho < 0,001$) IG F3 \neq RL F2 e RLB F2/ IG F3 \neq IG F2 ($\rho = 0,004$) e RLF1 ($\rho = 0,028$) IG F2 \neq RLB F3 ($\rho = 0,013$) e RL F3 ($\rho = 0,026$) RLB F3 \neq RL F2 e RLB F2 ($\rho < 0,001$) RLB F2 \neq RLB F2 ($\rho < 0,001$) RL F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$)
		Relação entre exercícios	RL F2 >RLB F2 >IG F2 >RL F1 >IG F1 >IGB F1 >RLB F1 >IGB F2 >RL F3 >RLB F3 >IG F3 >IGB F3 >IG F4 >IGB F4 ($\bar{x}=83,5$) ($\bar{x}=82,3$) ($\bar{x}=61,8$) ($\bar{x}=57,4$) ($\bar{x}=48,7$) ($\bar{x}=45,6$) ($\bar{x}=44,6$) ($\bar{x}=38,5$) ($\bar{x}=25,7$) ($\bar{x}=23,5$) ($\bar{x}=20,2$) ($\bar{x}=11,1$) ($\bar{x}=4,4$) ($\bar{x}=3,3$)
	GCHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq RL F2 , RLB F2 e IGB F2 ($\rho < 0,001$) / IGB F4 \neq IGB F1 ($\rho = 0,003$) IGB F3 \neq RL F1, RL F2 , RLB F2 e IGF2 ($\rho < 0,001$) / IGB F3 \neq IG F2 ($\rho = 0,013$) e IG F1 ($\rho = 0,027$) e RL F1 ($\rho = 0,042$) IGB F2 \neq IG F4 ($\rho < 0,001$) IGB F1 \neq IG F4 ($\rho < 0,001$) IG F4 \neq RL F2 , RLB F2 e IG F2 ($\rho < 0,001$) /IG F4 \neq IG F1 ($\rho = 0,001$) IG F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$) / IG F3 \neq RLB F2 e IG F2 ($\rho = 0,002$) IG F2 \neq RLB F3 ($\rho < 0,001$) / IG F2 \neq RL F3 ($\rho = 0,001$) e RLB F1 ($\rho = 0,042$) RLB F3 \neq RL F2 e RLB F2 ($\rho < 0,001$) RLB F2 \neq RL F3 ($\rho = 0,001$) e RLF2 ($\rho = 0,013$) RL F3 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$)
		Relação entre exercícios	RL F2 >IG F2 >RLB F2 >IGB F2 >IG F1 >RL F1 >IG F2 >RLB F1 >RLB F3 > RL F3 > IG F3 >IGB F3 >IG F4 >IGB F4 ($\bar{x}=77,9$) ($\bar{x}=70,5$) ($\bar{x}=67,15$) ($\bar{x}=58,8$) ($\bar{x}=52,9$) ($\bar{x}=49,6$) ($\bar{x}=46,1$) ($\bar{x}=40,8$) ($\bar{x}=24,7$) ($\bar{x}=23,6$) ($\bar{x}=23,5$) ($\bar{x}=15,8$) ($\bar{x}=4,1$) ($\bar{x}=3,77$)

De acordo com a tabela 8, o melhor exercício para o TI é o mesmo em ambos os grupos, RL F2. Contudo o segundo melhor exercício é distinto, para o GCHD é o IG F2, já no GSHD é o RLB F2. Verifica-se uma tendência para níveis de atividade muscular mais elevados no GSHD.

Tabela 9 – Resultados estatisticamente significativos da análise intra-grupo e representação da relação entre exercícios para o SAsup

			Exercícios
SAsup $\rho < 0,001$	GSHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq RLB F3 e IGB F2 ($\rho=0,001$), IGB F4 \neq IGB F1 ($\rho =0,002$), RL F3 ($\rho =0,003$) e RLB F1 ($\rho =0,028$) IGB F3 \neq IG F4 ($\rho=0,004$) IGB F2 \neq IG F4 ($\rho<0,001$) IGB F1 \neq IG F4 ($\rho<0,001$) / IGB F1 \neq RLB F2 ($\rho =0,013$) e IG F3 ($\rho=0,028$) IG F4 \neq RL F3, RLB F1, RLB F3 e IG F2 ($\rho<0,001$) / IG F4 \neq IG F1 ($\rho=0,011$) IG F3 \neq RLB F3 ($\rho=0,011$) / IGF3 \neq IG F2 ($\rho=0,013$) IG F2 \neq RLB F2 ($\rho=0,006$) / IG F2 \neq RL F2 ($\rho=0,024$) RLB F3 \neq RLB F2 ($\rho=0,005$) / RLB F3 \neq RL F2 ($\rho=0,021$) RLB F2 \neq RL F3 ($\rho=0,024$)
		Relação entre exercícios	IG F4 >RLB F2 >IGB F4 >RL F2 >IG F3 >IGB F3 >RLB F1 >IGB F2 >IG F1 >RL F1 >IGB F1 >IG F2 >RL F3 >RLB F3 ($\bar{x}=79,4$) ($\bar{x}=56,8$) ($\bar{x}=55,14$) ($\bar{x}=47,4$) ($\bar{x}=44,8$) ($\bar{x}=42,7$) ($\bar{x}=41$) ($\bar{x}=39,2$) ($\bar{x}=33,4$) ($\bar{x}=32,1$) ($\bar{x}=28,4$) ($\bar{x}=26,8$) ($\bar{x}=26,6$) ($\bar{x}=23,6$)
	GCHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq RLB F1 e RLB F3 ($\rho<0,001$), RL F3 ($\rho =0,029$) IGB F3 \neq IG F4 ($\rho=0,010$) IGB F2 \neq RLB F3 ($\rho=0,001$) e RLB F1 ($\rho=0,007$) IGB F1 \neq IG F4 ($\rho=0,011$) IG F4 \neq RL F3, RLB F1 e RLB F3 ($\rho<0,001$) IG F3 \neq RL F3, RLB F1 e RLB F3 ($\rho<0,001$) IG F2 \neq RLB F3 ($\rho=0,004$) e RLB F1 ($\rho=0,034$) IG F1 \neq RLB F3 ($\rho<0,001$) e RLB F1 ($\rho=0,001$) RLB F3 \neq RL F2 ($\rho<0,001$), RLB F2 ($\rho=0,006$) e RL F1 ($\rho=0,007$) RLB F1 \neq RL F2 ($\rho=0,002$)
		Relação entre exercícios	IG F4 >IG F3 >IGB F4 >IGB F2 >IGB F3 >RL F2 >IG F1 >RLB F2 >IG F2 > IGB F1 >RLB F1 >RL F3 >RLB F1 >RLB F3 ($\bar{x}=66,1$) ($\bar{x}=52$) ($\bar{x}=49,4$) ($\bar{x}=45,2$) ($\bar{x}=39,9$) ($\bar{x}=39,6$) ($\bar{x}=37,5$) ($\bar{x}=35,3$) ($\bar{x}=35,1$) ($\bar{x}=34,9$) ($\bar{x}=32,6$) ($\bar{x}=25,9$) ($\bar{x}=21,2$) ($\bar{x}=18,7$)

Pela observação da Tabela 9 podemos indagar que o melhor exercício para o SAsup é o mesmo em ambos os grupos, IG F4, tendo contudo valores mais elevados de ativação no GSHD. Já o exercício que conquistou o segundo lugar não é o mesmo nos dois grupos sendo para o GSHD o RLB F2, enquanto no GCHD é o IG F3. Todavia continua a observar-se a mesma tendência para obter valores mais elevados de ativação muscular no GSHD.

Tabela 10 – Resultados estatisticamente significativos da análise intra-grupo e representação da relação entre exercícios para o SAinf

		Exercícios	
SAinf $\rho < 0,001$	GSHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq IGB F2 ($\rho=0,004$) IGB F3 \neq IG F4 ($\rho=0,008$) / RL F1, RL F2 ($\rho=0,013$) e IG F3 ($\rho=0,028$) IGB F2 \neq RL F1, RL F2, RLB F2 , IGF3 e IGF4 ($\rho < 0,001$) / IGB F2 \neq RLB F1 ($\rho=0,003$) IGB F1 \neq RL F1, RL F2, RLB F2 e IGF4 ($\rho < 0,001$) IG F4 \neq RLB F3 e IG F2 ($\rho < 0,001$) / IG F4 \neq RL F3 ($\rho=0,028$) IG F3 \neq IG F2 ($\rho=0,018$) IG F2 \neq RL F1, RL F2 e RLB F2 ($\rho < 0,001$) RLB F3 \neq RL F1 e RL F2 ($\rho < 0,001$) / RLB F3 \neq RL F2 ($\rho=0,001$) RL F3 \neq RL F1 e RL F2 ($\rho=0,046$)
		Relação entre exercícios	RLB F2 >RL F2 >RL F1 >IG F4 >RLB F1 >IG F1 >IG F3 >IGB F4 >RL F3 >IGB F3 >IG F2 >RLB F3 >IGB F1 >IGB F2 ($\bar{x}=54,1$) ($\bar{x}=53,5$) ($\bar{x}=51,6$) ($\bar{x}=51,5$) ($\bar{x}=41,8$) ($\bar{x}=37,5$) ($\bar{x}=35,8$) ($\bar{x}=32,6$) ($\bar{x}=29,5$) ($\bar{x}=26,8$) ($\bar{x}=22,3$) ($\bar{x}=22,1$) ($\bar{x}=19$) ($\bar{x}=15,1$)
	GCHD	$\rho < 0,05$	IGB F4 \neq IG F4 ($\rho < 0,001$), RLB F3 ($\rho=0,010$) e IG F2 ($\rho=0,022$) IGB F3 \neq IGB F1 ($\rho < 0,001$), IG F4 ($\rho=0,013$) e RL F2 ($\rho=0,032$) IGB F2 \neq RL F1, RL F2 e IGF4 ($\rho < 0,001$) / IGB F2 \neq IG F3 ($\rho=0,001$) e RLB F2 ($\rho=0,022$) IGB F1 \neq RL F2 ($\rho < 0,001$), RL F1 ($\rho=0,003$) e IG F3 ($\rho=0,008$) IG F4 \neq RLB F3 ($\rho < 0,001$), IG F2 ($\rho=0,003$), RLB F1 ($\rho=0,007$) RL F3 ($\rho=0,009$) IG F3 \neq RLB F3 ($\rho < 0,001$) IG F2 \neq RL F2 ($\rho=0,008$) RLB F3 \neq RL F1 e RL F2 ($\rho < 0,001$) / RLB F2 ($\rho=0,010$) RLB F1 \neq RL F2 ($\rho=0,018$) RL F3 \neq RL F2 ($\rho=0,022$)
		Relação entre exercícios	RL F2 >IG F3 >IG F4 >IGB F4 >RL F1 >RLB F2 >IG F1 >RL F3 >IG F2 >IGB F3 >RL F1 >IGB F1 >RLB F3 >IGB F2 ($\bar{x}=54,1$) ($\bar{x}=45,2$) ($\bar{x}=44,3$) ($\bar{x}=41,3$) ($\bar{x}=40,7$) ($\bar{x}=35,7$) ($\bar{x}=33,6$) ($\bar{x}=27,9$) ($\bar{x}=26,9$) ($\bar{x}=26,7$) ($\bar{x}=23,2$) ($\bar{x}=18,8$) ($\bar{x}=17,5$) ($\bar{x}=17,3$)

Analisando a tabela 10 facilmente verificamos que o melhor exercício para o SAinf, não é o mesmo em ambos os grupos, no GSHD o melhor exercício é o RLB F2, seguido do RL F2, enquanto no GCHD o RL F2 é o exercício que mais recruta atividade deste músculo seguido pelo IG F3. Verifica-se uma ligeira tendência para o GCHD ter valores de ativação inferiores ao GSHD.

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os exercícios realizados para todos os músculos avaliados ($p < 0,001$), tabelas 6 a 10 (os valores estatísticos não significativos são apresentados no Anexo 2). Pela análise da tabela 6 nota-se que de uma forma geral os exercícios com banda são os que geram uma atividade mais baixa do TS. No entanto, o mesmo não acontece nos restantes músculos onde se nota um aumento na ativação muscular nos exercícios realizados sem banda. Analisando as tabelas músculo a músculo percebe-se ainda que os exercícios com atividades mais baixas para o TS, são também aqueles que tendencialmente recrutam menos atividade dos restantes estabilizadores, muitas vezes nem chegando aos 20%, como é o caso das fases 3 e 4 do IGB que apesar de adequadas para o TS, não se demonstraram ideais para o TI e TM.

A fase 2 dos exercícios RL e RLB são facilmente identificadas como as que têm maior propensão a promover atividades mais altas da maioria dos estabilizadores tanto no GCHD como no GSHD, atingindo atividades sempre superiores a 20%, possuem ainda atividades musculares razoáveis para o TS principalmente quando efetuado com a banda (RL F2: GSHD=19,1% e GCHD=16,5%; RLB F2: GSHD=9,8% e GCHD=9,5%) (Tabela 6).

4 Discussão

O presente estudo foi realizado com o objetivo de encontrar o melhor exercício para recrutar a sinergia ótima do CAO em dois grupos, GSHD e GCHD. A importância da inclusão destes dois grupos foi baseada na evidência de que o GCHD apresenta disfunção no controlo motor do CAO e por isso a adequação dos exercícios pode ser diferente do GSHD. Considerando a interdependência entre controlo neuromuscular do CAO e o alinhamento da escápula (Nijs, Roussel, Struyf, Mottram, & Meeusen, 2007), a avaliação do alinhamento deste segmento poderá ser revelador de disfunção de controlo motor do CAO no GCHD. No entanto, os resultados do presente estudo demonstraram não só ausência de diferenças significativas entre grupos, como indicaram que os dois grupos apresentam redução do til anterior e rotação superior da escápula (Levangie & Norkin, 2005). De igual forma, a avaliação da anteriorização da cabeça e do ombro poderia apontar possíveis alterações musculares no GCHD, nomeadamente aumento de tensão no TS (Junior & Tomaz, 2008), contudo os grupos apresentam médias próximas e com iguais tendências. Assim, possivelmente as

alterações no alinhamento não justificam as diferenças nos níveis de ativação muscular, parecendo que estas advêm de diferentes estratégias de recrutamento motor de cada grupo. Além do referido e apesar de nenhum indivíduo apresentar dor no momento do estudo, quando feitos os testes especiais ortopédicos estes mostraram que quase metade do GCHD revelou presença de disfunção. Especificamente destes participantes 77,8% apresentavam instabilidade. A prevalência desta condição clínica vai de encontro ao referido na literatura para a faixa etária em estudo (Magee et al., 2008).

Quando realizada a comparação entre grupos, os resultados do presente estudo indicam que as maiores diferenças ocorreram quando os exercícios foram executados com a banda de suporte. No exercício RLB verifica-se que existe uma tendência para uma magnitude de ativação muscular inferior no GCHD o que vai de encontro ao esperado e ao encontrado também por Moeller et al. (2014) contrariamente ao que acontece no IGB. Esta diferença parece demonstrar que o uso da banda diminui a atividade muscular do TS, como o pretendido, contudo o mesmo também acontece nos outros músculos, sendo mais evidente no GCHD. De acordo com o referido verifica-se uma tendência para que dando maior estabilidade e suporte ao segmento a atividade muscular seja menor. Já no IG a atividade muscular é tendencialmente superior no GCHD na fase 1 e 2 ao contrário do que seria esperado. Este achado pode significar que este exercício é mais benéfico para populações CHD do que para indivíduos SHD.

A rotação lateral do ombro a 90° é uma posição que só por si leva a menor estabilidade e congruência articular (Kapandji, 2007). O número de participantes com instabilidade do ombro parece suportar a redução da magnitude da atividade muscular no GCHD relativamente ao GSHD. De facto, existe evidência de que em situações de instabilidade o sistema nervoso reduz o recrutamento da atividade estabilizadora (Aruin, Forrest, & Latash, 1998). Isto pode ainda explicar o facto de o GCHD ter níveis de atividade superiores ao GSHD no IG/IGB, dado que este exercício foi efetuado numa posição de maior estabilidade articular.

Quando foram comparados os diferentes exercícios os resultados do presente estudo demonstram que a RL e a RLB são os que têm maior propensão para gerar níveis de atividade mais altos, e uma melhor sinergia muscular. Os resultados obtidos por Ekstrom et al. (2003) suportam os observados neste estudo no exercício de RL. Ekstrom et al. (2003) analisaram a fase concêntrica do exercício de RL em indivíduos saudáveis e obtiveram valores ligeiramente superiores para a atividade do TS ao encontrado neste estudo (GSHD 19,1% e GCHD 16,5%) e inferiores para o TM (GSHD 54,5% e GCHD

61%) e TI (GSHD 83,5% e GCHD 77,9%). Esta diferença pode ser explicada pela adição de *squeeze* escapular que tinha o objetivo de aumentar a ativação do TM e TI. A análise comparativa com outros estudos relativamente ao músculo SA é um pouco mais difícil, uma vez que no presente estudo foram avaliadas a porção superior e inferior enquanto Ekstrom et al. (2003) estudaram o SA como um todo, e obtiveram valores de atividade muscular superiores aos observados por nós em ambos os grupos e para ambas porções (SHD 47,4 % SAsup e 53,5% SAinf e CHD 39,6% SAsup e 54,1% SAinf). Estas diferenças parecem indicar que o *squeeze* escapular em conjunto com a RL na posição de sentado em relação a RL na posição de deitado são favorecedoras da sinergia ótima. A posição adotada para a RL parece ser também favorecedora da atividade estabilizadora uma vez que quando realizada a 0° associada a *squeeze* está associada a valores inferiores de atividade dos estabilizadores da escápula (Moeller et al., 2014).

Yamauchi et al. (2015) obtiveram valores de ativação muito mais baixos aos encontrados neste estudo. As diferenças no conjunto postural adotado bem como o facto de estes autores terem calculado o valor médio obtidos ao longo das três fases pode justificar os níveis reduzidos de atividade encontrados. A comparação entre os dois estudos parece sugerir que a posição de sentado é favorecedora para os exercícios mas os resultados apresentados não permitem confirmar esta hipótese sendo necessários estudos que avaliem estes exercícios na posição de pé subdividindo o exercício nas suas diferentes fases. Também os comandos verbais dirigidos aos participantes durante a execução do exercício, incentivando ao melhor desempenho e à correção postural, podem ter tido um papel preponderante para os resultados obtidos. Já Alizadehkhayat et al. (2015) que também estudaram apenas indivíduos saudáveis e também usaram o conjunto postural de pé, obtiveram valores para o TS e SA muito superiores aos encontrados no nosso estudo, 72% e 160,1% respetivamente. Estes resultados podem ser justificados pelo facto destes autores terem normalizado os dados através de uma contração de referência e não de uma contração máxima, como foi feito no presente estudo.

Fazendo uma análise comparativa entre os exercícios de RL e RLB é possível observar que na RL o TS tem valores muito próximos do limite, parece mais adequado usar RLB (onde o TS diminui para cerca de metade), principalmente em indivíduos CHD, apesar dos outros músculos terem menor percentagem de atividade muscular. A redução da atividade do músculo TS com banda de suporte vai de encontro ao esperado considerando o papel deste músculo no suporte do membro superior a 90° de abdução

(Ekstrom et al., 2005). O papel da banda de suporte na magnitude da atividade muscular do CAO foi também evidente nos exercícios IG. Os resultados do presente estudo demonstram que a atividade dos estabilizadores da escápula é mais alta no IG que no IGB, contudo também a atividade do TS é superior no IG em relação ao IGB.

De uma forma global, o objetivo de reduzir a atividade do TS com o uso da banda foi mais efetivo no GCHD do que no GSHD. Este achado pode ser explicado por indivíduos com CHD terem o TS hiperativo, e com *timings* de ativação reduzidos, levando a que a banda venha contrariar essa tendência. Os presentes resultados podem sugerir que é importante a utilização da banda apenas no GCHD, o GSHD tem mais vantagens em efetuar os exercícios sem banda uma vez que a atividade dos estabilizadores é superior quando esta não é usada.

No IG e no IGB a Fase 1 e 2 pretenderam principalmente aumentar o recrutamento muscular do TI e TM, e a fase 3 e 4 teve como intuito potenciar a atividade do SA. Porém a fase do IG e IGB que parece obter maior sinergia muscular, tal como nas rotações é a fase 2. Comparando os valores obtidos neste estudo com os alcançados por (Kibler et al. (2008)), é facilmente perceptível que as alterações realizadas ao exercício induziram um aumento da atividade de todos os músculos. Estes autores avaliaram indivíduos com e sem dor, contudo não fornecem a atividade muscular dos grupos de forma isolada. Aparentemente a única desvantagem da modificação deste exercício é o aumento da atividade do TS, que porém além de nunca ultrapassar os 20% é compensando pelo aumento da atividade de todos os outros estabilizadores. Tal como no exercício anterior, também neste devemos tentar encurtar a duração ou mesmo abolir as outras fases em detrimento da fase 2 pois é a que obtém melhor sinergia, todavia a fase 3 e 4 deste exercício parecem ótimas para trabalhar o SA isoladamente.

Como limitações do estudo, é de realçar a impossibilidade de avaliar por EMG de superfície músculos importantes para a escápula, como é o caso do pequeno peitoral que em casos de dor no CAO está muitas vezes encurtado e hiperativo (Lee, 2015). Outra limitação é o facto de não se ter avaliado a cinemática da escápula, o que poderia ser importante para explicar alguns resultados. Seria ainda interessante avaliar pelo menos um músculo da coifa dos rotadores, como o Infra-Espinhoso, e ainda um mobilizador como o deltóide, que também têm um papel relevante no CAO. Bem como estudar se exercícios multiarticulares, são mais benéficos para a sinergia muscular e para a transposição da sinergia obtida durante o exercício para o dia-a-dia que os estudados no presente ensaio. Recomenda-se igualmente a realização de estudos longitudinais

utilizando a RL e RLB, onde se possa verificar o efeito destes exercícios, na recuperação da sinergia ótima do CAO e se esta é transferida para outras tarefas funcionais. Considerando a evidência que suporta a relação entre disfunção do controle motor e a ocorrência de dor no CAO torna-se pertinente a realização de estudos que avaliem a influência de programas de exercícios que envolvam a RL na recorrência de episódios de dor.

5 Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que os exercícios e fases que promovem uma melhor ativação muscular e uma melhor sinergia dos estabilizadores da escápula são o RL F2 e RLB F2. Apesar de RL F2 estar associada a níveis mais elevados de atividade dos músculos TM, TI, SASup e SAinf, a RLB F2 está associada a menores níveis de atividade do TS. Assim, o segundo exercício parece ser mais adequado em condições de hiperatividade do TS (GCHD). Portanto, os resultados do presente estudo parecem recomendar que o melhor exercício e fase para o GCHD é o RLB F2 e no GSHD o RL F2.

Quando comparado o GCHD com o GSHD, verificaram-se diferenças significativas na ativação muscular durante os exercícios RLB e IGB. No exercício RLB as diferenças foram superiores, e os resultados foram maioritariamente de encontro ao esperado, níveis inferiores de atividade no grupo CHD, já o mesmo não se verificou para o IGB. Devido a estas diferenças parece-nos ainda importante salientar que no grupo SHD o melhor exercício parece ser o RL e não RLB como no grupo CHD.

6 Agradecimentos

Os meus agradecimentos são dirigidos às pessoas que, de uma forma direta ou indireta, me ajudaram a realizar este estudo. À equipa de investigação, em especial à Ana Melo, por toda a colaboração constante entreajuda. A todos os participantes que tornaram possível a presente investigação. A todas as pessoas que deram o seu pequeno contributo.

7 Referências bibliográficas

Alizadehkhayat, O., Hawkes, D. H., Kemp, G. J., & Frostick, S. P. (2015).
Electromyographic Analysis of the Shoulder Girdle Musculature During

- External Rotation Exercises. *Orthop J Sports Med*, 3(11), 2325967115613988. doi: 10.1177/2325967115613988
- Andersen, C. H., Andersen, L. L., Mortensen, O. S., Zebis, M. K., & Sjogaard, G. (2011). Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 12, 14. doi: 10.1186/1471-2474-12-14
- Aruin, A. S., Forrest, W. R., & Latash, M. L. (1998). Anticipatory postural adjustments in conditions of postural instability. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 109(4), 350-359.
- Bayam, L., Ahmad, M. A., Naqui, S. Z., Chouhan, A., & Funk, L. (2011). Pain mapping for common shoulder disorders. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 40(7), 353-358.
- Brudvig, T. J., Kulkarni, H., & Shah, S. (2011). The effect of therapeutic exercise and mobilization on patients with shoulder dysfunction : a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*, 41(10), 734-748. doi: 10.2519/jospt.2011.3440
- Cadogan, A., Laslett, M., Hing, W. A., McNair, P. J., & Coates, M. H. (2011). A prospective study of shoulder pain in primary care: prevalence of imaged pathology and response to guided diagnostic blocks. *BMC Musculoskelet Disord*, 12, 119. doi: 10.1186/1471-2474-12-119
- Cole, A. K., McGrath, M. L., Harrington, S. E., Padua, D. A., Rucinski, T. J., & Prentice, W. E. (2013). Scapular bracing and alteration of posture and muscle activity in overhead athletes with poor posture. *J Athl Train*, 48(1), 12-24. doi: 10.4085/1062-6050-48.1.13
- Cools, A. M., Dewitte, V., Lanszweert, F., Notebaert, D., Roets, A., Soetens, B., . . . Witvrouw, E. E. (2007). Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? *Am J Sports Med*, 35(10), 1744-1751. doi: 10.1177/0363546507303560
- Croft, P., Pope, D., & Silman, A. (1996). The clinical course of shoulder pain: prospective cohort study in primary care. Primary Care Rheumatology Society Shoulder Study Group. *BMJ : British Medical Journal*, 313(7057), 601-602.
- De Hertogh, W. J., Vaes, P. H., Vijverman, V., De Cordt, A., & Duquet, W. (2007). The clinical examination of neck pain patients: the validity of a group of tests. *Man Ther*, 12(1), 50-55. doi: 10.1016/j.math.2006.02.007
- Decker, M. J., Hintermeister, R. A., Faber, K. J., & Hawkins, R. J. (1999). Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercises. *Am J Sports Med*, 27(6), 784-791.
- Djordjevic, O. C., Vukicevic, D., Katunac, L., & Jovic, S. (2012). Mobilization with movement and kinesiotope compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*, 35(6), 454-463. doi: 10.1016/j.jmpt.2012.07.006
- Ekstrom, R. A., Donatelli, R. A., & Soderberg, G. L. (2003). Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. *J Orthop Sports Phys Ther*, 33(5), 247-258. doi: 10.2519/jospt.2003.33.5.247
- Ekstrom, R. A., Soderberg, G. L., & Donatelli, R. A. (2005). Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior

- and trapezius muscles during surface EMG analysis. *J Electromyogr Kinesiol*, 15(4), 418-428. doi: 10.1016/j.jelekin.2004.09.006
- Escamilla, R. F., Yamashiro, K., Paulos, L., & Andrews, J. R. (2009). Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Sports Med*, 39(8), 663-685. doi: 10.2165/00007256-200939080-00004
- Eston, R., Eston, R. G., & Reilly, T. (2009). *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Exercise physiology*: Routledge.
- Falla, D., Farina, D., & Graven-Nielsen, T. (2007). Experimental muscle pain results in reorganization of coordination among trapezius muscle subdivisions during repetitive shoulder flexion. *Exp Brain Res*, 178(3), 385-393. doi: 10.1007/s00221-006-0746-6
- Fotoohabadi, M. R., Tully, E. A., & Galea, M. P. (2010). Kinematics of rising from a chair: image-based analysis of the sagittal hip-spine movement pattern in elderly people who are healthy. *Phys Ther*, 90(4), 561-571. doi: 10.2522/ptj.20090093
- Freriks, B., & Hermens, H. (2000). *European recommendations for surface electromyography: results of the SENIAM project*: Roessingh Research and Development.
- George, F. (2013). *Avaliação Antropométrica no Adulto*. (nº017/2013 de 5/12/2013). Lisboa: Direção-Geral da Saúde.
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423-1434. doi: 10.1249/mss.0b013e3180616b27
- Hébert, L. J., Moffet, H., McFadyen, B. J., & Dionne, C. E. (2002). Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(1), 60-69. doi: 10.1053/apmr.2002.27471
- Hegedus, E. J., Cook, C., Lewis, J., Wright, A., & Park, J. Y. (2015). Combining orthopedic special tests to improve diagnosis of shoulder pathology. *Phys Ther Sport*, 16(2), 87-92. doi: 10.1016/j.ptsp.2014.08.001
- Hegedus, E. J., Goode, A. P., Cook, C. E., Michener, L., Myer, C. A., Myer, D. M., & Wright, A. A. (2012). Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med*, 46(14), 964-978. doi: 10.1136/bjsports-2012-091066
- Hess, S. A. (2000). Functional stability of the glenohumeral joint. *Man Ther*, 5(2), 63-71. doi: 10.1054/math.2000.0241
- Heuberer, P., Kranzl, A., Laky, B., Anderl, W., & Wurnig, C. (2015). Electromyographic analysis: shoulder muscle activity revisited. *Arch Orthop Trauma Surg*, 135(4), 549-563. doi: 10.1007/s00402-015-2180-3
- Jaraczewska, E., & Long, C. (2006). Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil*, 13(3), 31-42. doi: 10.1310/33ka-xye3-qwjb-wgt6
- Junior, J., & Tomaz, C. (2008). EFEITOS DA REEDUCAÇÃO POSTURAL GLOBAL PELO MÉTODO RPG/RFL NA CORREÇÃO POSTURAL E NO REEQUILÍBRIO MUSCULAR. *Fisioterapia e Movimento*, 21(3), 127-137.
- Kapandji, I. A. (2007). *The Physiology of the Joints: The upper limb*: Churchill Livingstone.

- Katz, J. N., Amick, B. C., Carroll, B. B., Hollis, C., Fossel, A. H., & Coley, C. M. (2000). Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students. *Am J Med*, *109*(7), 586-588.
- Kibler, W. B., Sciascia, A. D., Uhl, T. L., Tambay, N., & Cunningham, T. (2008). Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. *Am J Sports Med*, *36*(9), 1789-1798. doi: 10.1177/0363546508316281
- Kolber, M. J., Fuller, C., Marshall, J., Wright, A., & Hanney, W. J. (2012). The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital inclinometer and goniometer. *Physiother Theory Pract*, *28*(2), 161-168. doi: 10.3109/09593985.2011.574203
- Kuo, Y. L., Tully, E. A., & Galea, M. P. (2009). Video analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults. *J Manipulative Physiol Ther*, *32*(3), 210-215. doi: 10.1016/j.jmpt.2009.02.002
- Larkin-Kaiser, K. A., Parr, J. J., Borsa, P. A., & George, S. Z. (2015). Range of motion as a predictor of clinical shoulder pain during recovery from delayed-onset muscle soreness. *J Athl Train*, *50*(3), 289-294. doi: 10.4085/1062-6050-49.5.05
- Lee, J. H., Cynn, H. S., Yoon, T. L., Ko, C. H., Choi, W. J., Choi, S. A., & Choi, B. S. (2015). The effect of scapular posterior tilt exercise, pectoralis minor stretching, and shoulder brace on scapular alignment and muscles activity in subjects with round-shoulder posture. *J Electromyogr Kinesiol*, *25*(1), 107-114. doi: 10.1016/j.jelekin.2014.10.010
- Levangie, P. K., & Norkin, C. C. (2005). *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*: F.A. Davis Company.
- Lintsi, M., Kaarma, H., & Kull, I. (2004). Comparison of hand-to-hand bioimpedance and anthropometry equations versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat percentage in 17-18-year-old conscripts. *Clin Physiol Funct Imaging*, *24*(2), 85-90. doi: 10.1111/j.1475-097X.2004.00534.x
- Ludewig, P. M., Hoff, M. S., Osowski, E. E., Meschke, S. A., & Rundquist, P. J. (2004). Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med*, *32*(2), 484-493.
- Luime, J. J., Koes, B. W., Hendriksen, I. J. M., Burdorf, A., Verhagen, A. P., Miedema, H. S., & Verhaar, J. A. N. (2009). Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, *33*(2), 73-81. doi: 10.1080/03009740310004667
- Magarey, M. E., & Jones, M. A. (2003). Dynamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex. *Man Ther*, *8*(4), 195-206. doi: 10.1016/s1356-689x(03)00094-8
- Magee, D. J., Zachazewski, J. E., & Quillen, W. S. (2008). *Pathology and Intervention in Musculoskeletal Rehabilitation*: Saunders/Elsevier.
- Marôco, J. (2010). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*: ReportNumber, Lda.
- McClure, P., Greenberg, E., & Kareha, S. (2012). Evaluation and management of scapular dysfunction. *Sports Med Arthrosc*, *20*(1), 39-48. doi: 10.1097/JSA.0b013e31824716a8
- McDowell, M. A., Fryar, C. D., & Ogden, C. L. (2009). Anthropometric reference data for children and adults: United States, 1988-1994. *Vital Health Stat* *11*(249), 1-68.

- Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *Journal of Public Health, 18*(5), 461-466. doi: 10.1007/s10389-010-0331-0
- Moeller, C. R., Bliven, K. C., & Valier, A. R. (2014). Scapular muscle-activation ratios in patients with shoulder injuries during functional shoulder exercises. *J Athl Train, 49*(3), 345-355. doi: 10.4085/1062-6050-49.3.10
- Muir, T., Mair, S. D., Nitz, A. J., Bush, H. M., & Uhl, T. L. (2012). Muscle activation levels during early postoperative rehabilitation exercises in SLAP repaired patients, a pilot study. *Shoulder & Elbow, 4*(3), 219-227. doi: 10.1111/j.1758-5740.2012.00185.x
- Nijs, J., Roussel, N., Struyf, F., Mottram, S., & Meeusen, R. (2007). Clinical assessment of scapular positioning in patients with shoulder pain: state of the art. *J Manipulative Physiol Ther, 30*(1), 69-75. doi: 10.1016/j.jmpt.2006.11.012
- Petty, N. J. (2011). *Neuromusculoskeletal Examination and Assessment - Elsevieron VitalSource: A Handbook for Therapists*: Elsevier Health Sciences UK.
- Pezarat-Correia, P., & Mil-Homens, P. (2004). *A Eletromiografia no Estudo do Movimento Humano* (E. F. Ed. Ed.). Lisboa.
- Phadke, V., Camargo, P. R., & Ludewig, P. M. (2009). Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement. *Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil)), 13*(1), 1-9. doi: 10.1590/S1413-3552009005000012
- Sousa, A. S., Silva, A., & Santos, R. (2015). Reliability of Two Methods for Identifying the Postural Phase of Gait Initiation in Healthy and Poststroke Subjects. *J Appl Biomech, 31*(5), 349-356. doi: 10.1123/jab.2014-0222
- Thigpen, C. A., Padua, D. A., Michener, L. A., Guskiewicz, K., Giuliani, C., Keener, J. D., & Stergiou, N. (2010). Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogr Kinesiol, 20*(4), 701-709. doi: 10.1016/j.jelekin.2009.12.003
- Tsuruike, M., & Ellenbecker, T. S. (2015). Serratus anterior and lower trapezius muscle activities during multi-joint isotonic scapular exercises and isometric contractions. *J Athl Train, 50*(2), 199-210. doi: 10.4085/1062-6050-49.3.80
- Wu, G., van der Helm, F. C. T., Veeger, H. E. J., Makhsous, M., Van Roy, P., Anglin, C., . . . Buchholz, B. (2005). ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion—Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *Journal of Biomechanics, 38*(5), 981-992. doi: 10.1016/j.jbiomech.2004.05.042
- Yamauchi, T., Hasegawa, S., Matsumura, A., Nakamura, M., Ibuki, S., & Ichihashi, N. (2015). The effect of trunk rotation during shoulder exercises on the activity of the scapular muscle and scapular kinematics. *J Shoulder Elbow Surg, 24*(6), 955-964. doi: 10.1016/j.jse.2014.10.010

ANEXOS

Anexo 1

Exercício	TS		TI		TM		SA ^{sup}		SA ^{inf}	
	SHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	CHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	SHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	CHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	SHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	CHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	SHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	CHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	SHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)	CHD ($\bar{x} \pm$ erro padrão)
RL F1	11,2±7,07	11,7±1,18	57,4±7,02	49,6±6,33	34,2±22,24	34,3±3,29	41±4,78	32,6±3,93	51,6±6,38	40,7±5,22
Man-Whitney (ρ)	0,534		0,389		0,279		0,224		0,196	
RL F2	19,1±4,20	16,5±2,12	83,5±8,90	77,9±8,26	54,5±6,94	61±7,39	47,4±5,97	39,6±5,41	53,5±6,72	54,1±8,23
Man-Whitney (ρ)	0,978		0,676		0,449		0,291		0,850	
RL F3	12,1±1,55	13±1,41	25,7±3,06	23,6±2,38	24,5±2,71	23,2±1,97	26,6±2,98	25,9±3,33	29,5±3,62	27,9±3,06
Man-Whitney (ρ)	0,626		0,829		0,866		0,829		0,917	
RLB F1	5±0,52	5,5±0,70	44,6±4,74	40,8±5,65	27,8±5,83	21,1±3,02	32,1±3,95	21,2±2,74	41,8±5,01	23,2±3,21
Man-Whitney (ρ)	0,725		0,481		0,896		0,045*		0,008*	
RLB F2	9,8±1,67	9,54±1,42	82,3±8,35	67,2±6,49	49,1±7,86	45±5,58	56,8±7,34	35,3±3,51	54,1±7,03	35,7±5,82
Man-Whitney (ρ)	0,989		0,151		0,860		0,030*		0,032*	
RLB F3	6,24±0,89	6,1±0,73	23,5±3,22	24,7±2,98	19,8±3,49	21,1±3,04	23,6±3,50	18,7±2,19	22,1±2,64	17,5±2,10
Man-Whitney (ρ)	0,978		0,715		0,116		0,323		0,177	
IG F1	14±2,12	15,4±1,68	48,7±5,59	52,9±6,13	28,3±4,96	25,7±3,41	33,4±3,98	37,5±4,98	37,5±7,42	33,6±3,40
Man-Whitney (ρ)	0,542		0,917		0,855		0,570		0,620	
IG F2	20±3,20	19,9±1,90	61,8±7,57	70,5±7,15	36,7±6,29	40,7±5,53	26,8±3,73	35,1±5,26	22,3±3,51	26,9±3,84
Man-Whitney (ρ)	0,636		0,251		0,573		0,234		0,389	
IG F3	12,6±1,78	15,3±1,44	20,2±2,49	23,5±2,81	21,2±2,24	18,4±2,22	44,8±3,89	52,0±6,89	35,8±4,35	45,2±4,34
Man-Whitney (ρ)	0,140		0,343		0,177		0,676		0,086	
IG F4	8,9±1,22	9,6±1,31	4,4±0,64	4,1±0,62	16,5±2,73	18,7±3,25	79,4±8,52	66,1±8,45	51,5±6,15	44,3±3,74
Man-Whitney (ρ)	0,779		0,977		0,924		0,201		0,976	

IGB F1	6,8±1,29	8±1,37	45,6±4,40	46,1±6,05	24,4±6,61	20,6±2,91	28,4±3,44	34,9±4,68	19±3,92	18,8±1,98
Man-Whitney (ρ)	0,633		0,481		0,955		0,542		0,354	
IGB F2	18,1±3,83	9,9±1,36	38,5±3,26	58,8±6,31	37,9±6,46	35,7±4,61	39,2±7,88	45,2±7,47	15,1±3,96	17,3±2,45
Man-Whitney (ρ)	0,657		0,014*		0,917		0,456		0,169	
IGB F3	5,2±0,89	6,4±0,91	11,1±1,86	15,8±2,37	10,6±1,23	15,5±1,95	42,7±6,30	39,9±6,33	26,8±4,49	26,7±3,67
Man-Whitney (ρ)	0,419		0,148		0,058		0,715		0,844	
IGB F4	3,43±0,64	6,6±1,50	3,3±0,33	3,77±0,80	8,2±1,44	10±2,16	55,14±6,53	49,4±6,10	32,6±4,52	41,3±6,32
Man-Whitney (ρ)	0,151		0,658		0,955		0,323		0,447	

* Valores estatisticamente significativos ($\rho < 0,05$)

Anexo 2

TS

SHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1,000	P=1,000	P=0,227	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,469	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,040	P=0,001
RL F2			P=1,000	P=1,000	P<0,001	P=0,04	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,092	P=0,046	P=0,371	P<0,001	P<0,001
RL F3				P=0,053	P=1,000	P=0,559	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,008	P<0,001
RLB F1					P=0,829	P=1,000	P=0,001	P<0,001	P=0,009	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RLB F2						P=1,000	P=1,000	P=0,120	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,117	P=0,009
RLB F3							P=0,049	P<0,001	P=0,166	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
IG F1								P=1,000	P=1,000	P=0,742	P=0,417	P=1,000	P=0,001	P<0,001
IG F2									P=1,000	P=0,003	P=0,001	P=0,017	P<0,001	P<0,001
IG F3										P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,001	P<0,001
IG F4											P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,291
IGB F1												P=1,000	P=1,000	P=0,527
IGB F2													P=0,925	P=0,070
IGB F3														P=1,000
IGB F4														

CHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1,000<	P=1,000	P=0,059	P=1,000	P=0,022	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,007	P=1,000	P=0,005	P=0,007
RL F2			P=1,000	P<0,001	P=0,082	P<0,001	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,094	P=0,005	P<0,001
RL F3				P=0,005	P=1,000	P=0,002	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,325	P=1,000	P<0,001	P<0,001
RLB F1					P=1,000	P=1,000	P=0,002	P<0,001	P<0,001	P=0,943	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RLB F2						P=1,000	P=0,994	P=0,005	P=0,072	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RLB F3							P<0,001	P<0,001	P<0,001	P=0,435	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
IG F1								P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,138	P=1,000	P<0,001	P<0,001
IG F2									P=1,000	P=0,107	P<0,001	P=0,005	P<0,001	P<0,001
IG F3										P=0,994	P=0,006	P=0,082	P<0,001	P<0,001
IG F4											P=1,000	P=1,000	P=0,138	P=0,117
IGB F1												P=1,000	P=1,000	P=1,000
IGB F2													P=1,000	P=1,000
IGB F3														P=1,000
IGB F4														

TM

SHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 200	P=0, 057	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 393	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RL F2			P=0, 012	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 002	P=1, 000	P=0, 014	P<0, 001	P=0, 001	P=0, 592	P<0, 001	P<0, 001
RL F3				P=1, 000	P=0, 626	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 227	P=0, 043
RLB F1					P=0, 007	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 592	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000
RLB F2						P=0, 001	P=0, 166	P=1, 000	P=0, 701	P=0, 017	P=0, 075	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RLB F3							P=1, 000	P=0, 188	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 626	P=1, 000	P=1, 000
IG F1								P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 829	P=0, 188
IG F2									P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 001	P<0, 001
IG F3										P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 200	P=0, 037
IG F4											P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000
IGB F1												P=1, 000	P=1, 000	P=0, 393
IGB F2													P=0, 003	P<0, 001
IGB F3														P=1, 000
IGB F4														

CHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P=1, 000	P=0, 016	P=0, 682	P=1, 000	P=0, 147	P=0, 016	P=0, 048	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RL F2			P=0, 015	P=0, 009	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 625	P<0, 001	P<0, 001
RL F3				P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 138	P=0, 013
RLB F1					P=0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 156	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 018	P=1, 000	P=1, 000
RLB F2						P=0, 001	P=0, 094	P=1, 000	P=0, 015	P=0, 001	P=0, 004	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RLB F3							P=1, 000	P=0, 032	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 256	P=1, 000	P=1, 000
IG F1								P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 288
IG F2									P=0, 256	P=0, 032	P=0, 088	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
IG F3										P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000
IG F4											P=1, 000	P=0, 610	P=1, 000	P=1, 000
IGB F1												P=0, 256	P=1, 000	P=1, 000
IGB F2													P=0, 002	P<0, 001
IGB F3														P=1, 000
IGB F4														

TI

SHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1, 000	P=0, 155	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 086	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 028	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RL F2			P<0, 001	P=0, 469	P=1, 000	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 371	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RL F3				P=1, 000	P<0, 001	P=1, 000	P=0, 742	P=0, 026	P=1, 000	P=0, 329	P=1, 000	P=0, 498	P=1, 000	P=1, 000
RLB F1					P=0, 257	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 876	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 013	P=0, 001
RLB F2						P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 663	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RLB F3							P=0, 443	P=0, 013	P=1, 000	P=0, 559	P=1, 000	P=0, 291	P=1, 000	P=1, 000
IG F1								P=1, 000	P=0, 166	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 001	P<0, 001
IG F2									P=0, 004	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
IG F3										P=1, 000	P=0, 626	P=0, 105	P=1, 000	P<0, 001
IG F4											P<0, 001	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000
IGB F1												P=1, 000	P=0, 008	P=0, 001
IGB F2													P=0, 001	P<0, 001
IGB F3														P=1, 000
IGB F4														

CHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1, 000	P=0, 760	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 306	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 042	P<0, 001
RL F2			P<0, 001	P=1, 000	P=0, 013	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 516	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RL F3				P=1, 000	P=0, 001	P=1, 000	P=0, 546	P=0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 306	P=1, 000	P=1, 000
RLB F1					P=0, 055	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 042	P=1, 000	P=0, 682	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 147
RLB F2						P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 002	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001
RLB F3							P=0, 213	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 114	P=1, 000	P=1, 000
IG F1								P=1, 000	P=0, 994	P=0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 027	P<0, 001
IG F2									P=0, 002	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 013	P<0, 001
IG F3										P=1, 000	P=1, 000	P=0, 577	P=1, 000	P=1, 000
IG F4											P=0, 019	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000
IGB F1												P=1, 000	P=0, 365	P=0, 003
IGB F2													P<0, 001	P<0, 001
IGB F3														P=1, 000
IGB F4														

SAsup

SHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1,000	P=0,537	P=1,000	P=1,000	P=0,153	P=1,000	P=0,175	P=1,000	P=0,199	P=0,331	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RL F2			P=0,089	P=0,537	P=1,000	P=0,021	P=1,000	P=0,024	P=1,000	P=1,000	P=0,051	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RL F3				P=1,000	P=0,024	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,051	P<0,001	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,003
RLB F1					P=0,175	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,331	P<0,001	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,028
RLB F2						P=0,005	P=1,000	P=0,006	P=1,000	P=1,000	P=0,013	P=0,679	P=1,000	P=1,000
RLB F3							P=1,000	P=1,000	P=0,011	P<0,001	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,001
IG F1								P=1,000	P=1,000	P=0,011	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
IG F2									P=0,013	P<0,001	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,001
IG F3										P=1,000	P=0,028	P=1,000	P=1,000	P=1,000
IG F4											P<0,001	P<0,001	P=0,004	P=1,000
IGB F1												P=1,000	P=1,000	P=0,002
IGB F2													P=1,000	P=0,134
IGB F3														P=1,000
IGB F4														

CHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1,000	P=1,000	P=0,063	P=1,000	P=0,007	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,121	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RL F2			P=0,803	P=0,002	P=1,000	P<0,001	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RL F3				P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,365	P=1,000	P=0,011	P<0,001	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,029
RLB F1					P=0,055	P=1,000	P=0,001	P=0,034	P<0,001	P<0,001	P=0,516	P=0,007	P=0,577	P<0,001
RLB F2						P=0,006	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=0,138	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
RLB F3							P<0,001	P=0,004	P<0,001	P<0,001	P=0,082	P=0,001	P=0,094	P<0,001
IG F1								P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
IG F2									P=1,000	P=0,213	P=1,000	P=1,000	P=1,000	P=1,000
IG F3										P=1,000	P=0,720	P=1,000	P=0,645	P=1,000
IG F4											P=0,011	P=0,720	P=0,010	P=1,000
IGB F1												P=1,000	P=1,000	P=1,000
IGB F2													P=1,000	P=1,000
IGB F3														P=1,000
IGB F4														

Sainf

SHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1, 000	P=0, 046	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P=0, 829	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 013	P=1, 000
RL F2			P=0, 046	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P=0, 829	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 013	P=1, 000
RL F3				P=1, 000	P=0, 092	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 028	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000
RLB F1					P=1, 000	P=0, 329	P=1, 000	P=0, 080	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 274	P=0, 003	P=1, 000	P=1, 000
RLB F2						P=0, 001	P=1, 000	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000
RLB F3							P=1, 000	P=1, 000	P=0, 086	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 443
IG F1								P=1, 000	P=1, 000	P=0, 559	P=1, 000	P=0, 075	P=1, 000	P=1, 000
IG F2									P=0, 018	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 012
IG F3										P=1, 000	P=0, 070	P<0, 001	P=0, 028	P=1, 000
IG F4											P<0, 001	P<0, 001	P=0, 008	P=1, 000
IGB F1												P=1, 000	P=1, 000	P=0, 371
IGB F2													P=1, 000	P=0, 004
IGB F3														P=1, 000
IGB F4														

CHD														
	RL F1	RL F2	RL F3	RLB F1	RLB F2	RLB F3	IG F1	IG F2	IG F3	IG F4	IGB F1	IGB F2	IGB F3	IGB F4
RL F1		P=1, 000	P=0, 241	P=0, 200	P=1, 000	P<0, 001	P=1, 000	P=0, 100	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 003	P<0, 001	P=0, 325	P=1, 000
RL F2			P=0, 022	P=0, 018	P=1, 000	P<0, 001	P=1, 000	P=0, 008	P=1, 000	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=0, 032	P=1, 000
RL F3				P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 577	P=0, 009	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000
RLB F1					P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 487	P=0, 007	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000
RLB F2						P=0, 010	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 188	P=0, 022	P=1, 000	P=1, 000
RLB F3							P=0, 129	P=1, 000	P<0, 001	P<0, 001	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 010
IG F1								P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 256	P=1, 000	P=1, 000
IG F2									P=0, 256	P=0, 003	P=1, 000	P=1, 000	P=1, 000	P=0, 022
IG F3										P=1, 000	P=0, 008	P=0, 001	P=0, 760	P=1, 000
IG F4											P=1, 000	P<0, 001	P=0, 013	P<0, 001
IGB F1												P=1, 000	P<0, 001	P=0, 188
IGB F2													P=1, 000	P=1, 000
IGB F3														P=1, 000
IGB F4														

Anexo 3

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

O termo de consentimento informado deve ser específico do Estudo de Investigação (o modelo deve ser adaptado ao estudo em causa, acrescentando outros dados considerados pertinentes ou eliminando partes não aplicáveis).

Compete ao Investigador Principal, prestar aos Participantes do estudo as informações necessárias ao consentimento livre e esclarecido.

Declaração de consentimento informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013) – quando se aplicar

Designação do Estudo: Controlo Motor do Complexo Articular do Ombro em Diferentes Condições Neuromusculoesqueléticas do Quadrante Superior

Eu, abaixo-assinado (NOME COMPLETO DO INDIVÍDUO PARTICIPANTE DO ESTUDO) fui informado de que o Estudo de Investigação acima mencionado se destina a avaliar diferentes parâmetros da atividade muscular do complexo articular ombro durante a realização de exercícios terapêuticos e tarefas funcionais. Sei que neste estudo está prevista a realização de um questionário e recolhas de sinais biológicos e biomecânicos, tendo-me sido explicado em que consistem e quais os seus possíveis efeitos. Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos Participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato. Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto. Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas. Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado. Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do Investigador e Contacto: Andreia Sofia Pinheiro de Sousa, asp@estsp.ipp.pt

Ana Sofia Carneiro Pinto de Melo, ana.scmelo@gmail.com

Rui Urbano Veiga Macedo, rmacedo@estsp.ipp.pt

Sílvia Patrícia Aguiar Borges, silvi.borges@hotmail.com

Data

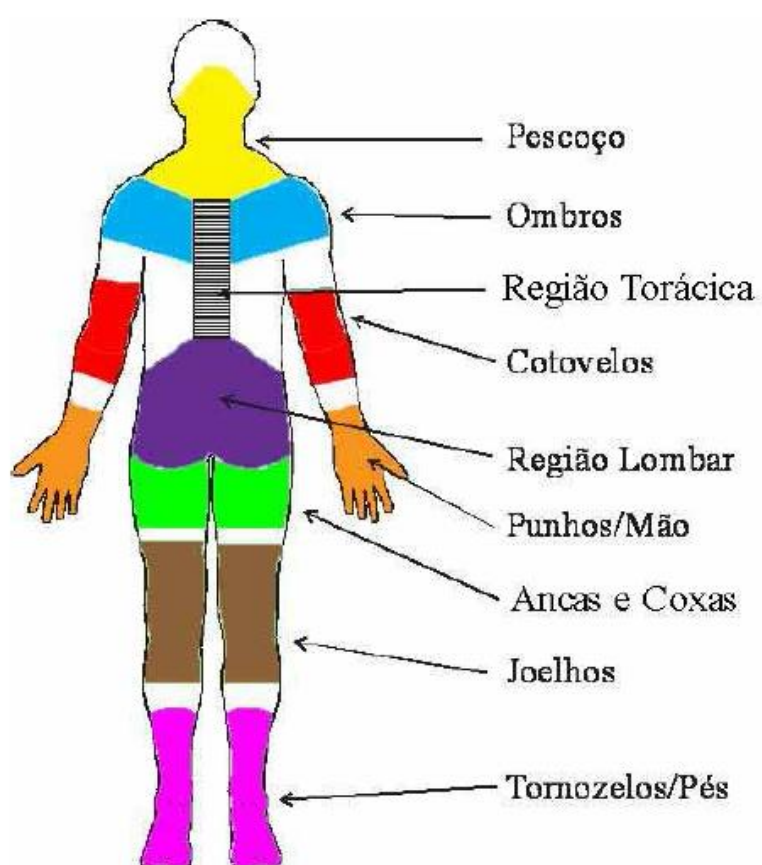
Assinatura

____/____/____

Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Instruções para o preenchimento

- Por favor, responda a cada questão assinalando um "X" na caixa apropriada: ☐
- Marque apenas um "X" por cada questão.
- Não deixe nenhuma questão em branco, mesmo se não tiver nenhum problema em qualquer parte do corpo.
- Para responder, considere as regiões do corpo conforme ilustra a figura abaixo.



Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Código:

Idade _____ Data de nascimento ____/____/____ Sexo _____ Data de hoje ____/____/____

Posto de trabalho _____ Estado civil _____

Nome _____

	Responda, apenas, se tiver algum problema														
Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (tal como dor, desconforto ou doméncia) nas seguintes regiões:	Durante os últimos 12 meses teve que evitar as suas actividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:			Teve algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões:											
1. Pescoço? Não Sim 1 2	2. Pescoço? Não Sim 1 2	3. Pescoço? Não Sim 1 2	4. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
5. Ombros? Não Sim 1 2, no ombro direito 3, no ombro esquerdo 4, em ambos	6. Ombros? Não Sim 1 2, no ombro direito 3, no ombro esquerdo 4, em ambos	7. Ombros? Não Sim 1 2, no ombro direito 3, no ombro esquerdo 4, em ambos	8. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
9. Cotovelo? Não Sim 1 2, no cotovelo direito 3, no cotovelo esquerdo 4, em ambos	10. Cotovelo? Não Sim 1 2, no cotovelo direito 3, no cotovelo esquerdo 4, em ambos	11. Cotovelo? Não Sim 1 2, no cotovelo direito 3, no cotovelo esquerdo 4, em ambos	12. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
13. Punho/Mãos? Não Sim 1 2, no punho/mãos direitos 3, no punho/mãos esquerdos 4, em ambos	14. Punho/Mãos? Não Sim 1 2, no punho/mãos direitos 3, no punho/mãos esquerdos 4, em ambos	15. Punho/Mãos? Não Sim 1 2, no punho/mãos direitos 3, no punho/mãos esquerdos 4, em ambos	16. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
17. Região Torácica? Não Sim 1 2	18. Região Torácica? Não Sim 1 2	19. Região Torácica? Não Sim 1 2	20. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
21. Região Lombar? Não Sim 1 2	22. Região Lombar? Não Sim 1 2	23. Região Lombar? Não Sim 1 2	24. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
25. Ancas/Coxas? Não Sim 1 2	26. Ancas/Coxas? Não Sim 1 2	27. Ancas/Coxas? Não Sim 1 2	28. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
29. Joelhos? Não Sim 1 2	30. Joelhos? Não Sim 1 2	31. Joelhos? Não Sim 1 2	32. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
33. Tornozelo/Pés? Não Sim 1 2	34. Tornozelo/Pés? Não Sim 1 2	35. Tornozelo/Pés? Não Sim 1 2	36. Sem Dor <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					

Versão portuguesa: Cristina Carvalho Mesquita
Contacto para autorização de utilização: ocm@estsp.ipp.pt

Anexo 5

Questionário de seleção da amostra

Caro colega,

Muito obrigado pela disponibilidade para participar neste estudo. Este questionário foi realizado no âmbito da unidade curricular de Projeto de Investigação de Mestrado em Fisioterapia, opção de Terapia Manual Ortopédica, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP), tendo como objetivo avaliar o controlo motor do complexo articular do ombro em indivíduos sintomático e assintomáticos.

O questionário é curto e garantimos o anonimato dos participantes, sendo os dados recolhidos apenas usados para fins estatísticos.

Por favor responda a todas as questões.

Dados demográficos

ID: _____

E-mail:

Contacto telefónico:

Idade: _____

Altura: _____ m

Peso: _____ Kg

Se é mulher, está grávida? _____

Qual o seu membro superior dominante:

Pratica alguma atividade física? Se sim qual?

Com que regularidade pratica a atividade física (ex. 1 vez por semana, 1 vez por mês, etc.)?

E qual a duração da atividade em cada treino (ex. 30 min., 60 min., etc.)? _____

Se não pratica atividade física, tem alguma contra-indicação à prática da mesma (ex. limitação de mobilidade, patologia cardíaca ou respiratória, gravidez, entre outros)? _____

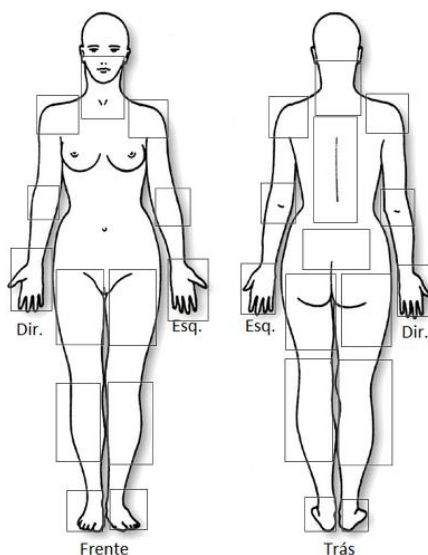
Caracterização da amostra – ombro

Teve alguma dor no ombro/ombros nos últimos dois anos? _____

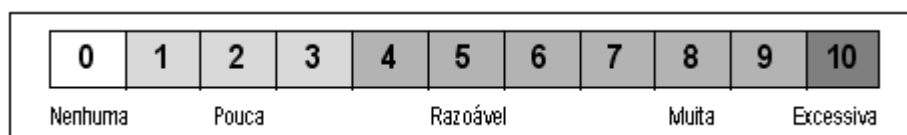
Se não, por favor avance para a secção “Outros dados relevantes”.

Se sim, estas dores manifestaram-se no último ano?

Caso tenha respondido afirmativamente, assinale na imagem o local/os locais da dor.



Qual costuma ser a intensidade da dor?



Caso tenha assinalado dor unilateral (apenas um lado), há quanto tempo não tem dor no lado oposto (ex. nunca tive, tive nos últimos 2 anos, tive há mais de 2 anos)?

Neste último ano quantos episódios de dor teve (ex. 1, 2, 3, 4, 5 ou +)?

Qual a duração dos mesmos (ex. 1-7 dias, 8-30 dias, + de 30 dias)?

A dor referida causou alguma mudança nas tuas atividades (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) nos últimos 12 meses? _____

A dor que referiu surge em atividades tais como dormir sobre o ombro, vestir uma camisola/apertar o soutien, quando tenta alcançar um objeto ou com movimentos do membro acima da cabeça? _____

A sua dor surge quando olha para trás (ex. a conduzir) ou quando está a ler/escrever?

Outros dados relevantes

Alguma vez foi diagnosticado com lesão/patologia no membro superior? _____

Se sim, em que membro? _____

Se sim, qual a lesão diagnosticada (ex. fratura, tendinite, luxação, capsulite, ruturas)?

Já fez alguma cirurgia ao ombro ou cervical? _____

Fez fisioterapia ou usou alguma ortótese (ex. sling, tala gessada) para o ombro nos últimos dois anos? _____

Foi submetido a injeção de corticoides para o ombro nos últimos 3 meses? _____

Costuma tomar medicação para controlar a dor? Se sim, com que frequência? _____

Tem alguma patologia diagnosticada na coluna (ex. escoliose, hérnia, etc.)? _____

Apresenta outro qualquer problema de saúde (foro respiratório (ex. asma), neurológico (ex. lesão do plexo braquial, torcicolo congénito, parestesias do membro superior), cardíaco (ex. hipertensão)...)? Se sim, qual? _____

Este questionário chegou ao fim! Muito obrigada pela sua colaboração e tempo dispensado!

