

Tiago André Silva
Ribeiro

**Caracterização da atividade
muscular do complexo articular
do ombro em utentes com dor
cervical crónica de origem não
específica – Estudo Transversal**

Dissertação de Mestrado em Fisioterapia
Relatório de Projeto de Investigação

Orientador

Professora Doutora Lúcia Domingues

Coorientador

Professor Marco Jardim

novembro 2024

Relatório do Projeto de Investigação apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia, área de especialização em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas, realizado sob orientação científica de Professora Doutora Lúcia Domingues e co-orientação de Professor Marco Jardim.

[DECLARAÇÕES]

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,

(Tiago André Silva Ribeiro)

Setúbal, novembro de 2024

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação se encontra em condições de ser apresentada a provas públicas.

A orientadora,

(Lúcia Maria Amaral Domingues)

Setúbal, novembro de 2024

Resumo

Caracterização da atividade muscular do complexo articular do ombro em utentes com dor cervical crónica de origem não específica – Estudo Transversal

Tiago Ribeiro; Marco Jardim; Lúcia Domingues

Palavras-Chave: Dor Cervical Crónica; Atividade Muscular do Ombro; Eletromiografia de Superfície

Introdução: A dor cervical crónica de origem não-específica (DCCNE) é uma condição músculo-esquelética prevalente. Estudos prévios apontam para uma possível associação entre a DCCNE e ativação muscular (AM) do complexo articular do ombro (CAO), especialmente os músculos axioscapulares. Existem estudos que analisam a AM do CAO em pessoas com DCCNE, mas os resultados são pouco consistentes e conflituosos.

Objectivo: Descrever e caracterizar a AM do CAO em indivíduos com DCCNE, em relação a um grupo controlo saudável.

Metodologia: Foi realizado um estudo transversal de caso-controlo, com 30 participantes, divididos em grupo com DCCNE (grupos de casos) e grupo controlo, emparelhados por idade e sexo. A AM do Serrátil Anterior (SA), Trapézio Superior (TS), Médio (TM) e Inferior (TI) foi medida via eletromiografia de superfície (EMGs) durante tarefas de flexão do ombro. Avaliaram-se a intensidade de dor (END) e incapacidade funcional da cervical e do CAO (*Neck Disability Index* e *QuickDASH*).

Resultados: Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na AM do CAO entre os grupos, sugerindo que esta é semelhante em pessoas com DCCNE e pessoas saudáveis. Contudo, observaram-se correlações moderadas, no grupo de DCCNE, entre o rácio TS/TI e intensidade de dor ($\rho=0,542$; $p=0,037$) e incapacidade funcional do CAO ($\rho=0,600$; $p=0,018$), indicando que a hiperatividade do TS relativamente ao TI pode estar associada a maior intensidade de dor cervical e incapacidade do CAO.

Conclusão: Os resultados sugerem que a AM do CAO é semelhante entre indivíduos com DCCNE e saudáveis, embora desequilíbrios no rácio TS/TI no grupo de DCCNE possam estar associados a maior intensidade de dor na cervical e incapacidade funcional do CAO. Estes achados destacam a importância de estudos futuros que incorporem análises

cinemáticas para explorar a interação entre a AM e a mobilidade da escápula, promovendo uma compreensão mais abrangente das adaptações musculares na DCCNE.

Abstract

Characterization of the shoulder joint complex muscular activity in people with non-specific chronic neck pain – Transversal Study

Tiago Ribeiro; Marco Jardim; Lúcia Domingues

Keywords: Chronic Neck Pain; Shoulder Muscle Activity; Surface Electromyography; Neck Disability Index; QuickDASH

Introduction: Chronic non-specific neck pain (CNSNP) is a prevalent musculoskeletal condition. Previous studies suggest a possible association between CNSNP and muscle activation (MA) of the shoulder girdle complex (SGC), particularly in axio-shoulder muscles. Although research has examined SGC MA in individuals with CNSNP, findings are inconsistent and sometimes conflicting.

Objective: To describe and characterize SGC MA in individuals with CNSNP compared to a healthy control group.

Methodology: A cross-sectional case-control study was conducted with 30 participants divided into a CNSNP group (cases) and a control group, matched by age and sex. MA of the Serratus Anterior (SA), Upper Trapezius (UT), Middle Trapezius (MT), and Lower Trapezius (LT) was measured using surface electromyography (EMG) during shoulder flexion tasks. Pain intensity (Numeric Pain Rating Scale) and functional disability of the cervical spine and SGC (Neck Disability Index and QuickDASH) were also assessed.

Results: No statistically significant differences in SGC MA were found between groups, suggesting similar activation in individuals with CNSNP and healthy controls. However, moderate correlations were observed within the CNSNP group between the UT/LT ratio and pain intensity ($\rho=0,542$; $p=0,037$) as well as SGC functional disability ($\rho=0,600$; $p=0,018$), indicating that UT hyperactivity relative to LT may be associated with higher cervical pain intensity and SGC functional disability.

Conclusion: The findings suggest similar SGC MA between individuals with CNSNP and healthy controls, although UT/LT ratio imbalances in the CNSNP group may be associated with increased cervical pain intensity and SGC functional disability. These results underscore the importance of future studies incorporating kinematic analyses to explore the

interaction between MA and scapular mobility, offering a broader understanding of muscular adaptations in CNSNP.

INDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	METODOLOGIA.....	10
2.1	Tipo de estudo	10
2.2	Cálculo de Amostra	10
2.3	Seleção e Recrutamento de Participantes	10
2.4	<i>Outcomes</i> e Instrumentos de Medida	13
2.4.1	Intensidade Dor – Escala Numérica da Dor	13
2.4.2	Incapacidade Funcional Cervical – <i>Neck Disability Index</i>	13
2.4.3	Incapacidade Funcional CAO – <i>QuickDash</i>	14
2.4.4	Avaliação Atividade Muscular do CAO – EMGs	14
2.5	Descrição das Tarefas/Atividades de Teste	17
2.5.1	Flexão do Ombro no Plano Frontal	18
2.5.2	Flexão do Ombro no Plano da Escápula.....	18
2.6	Aquisição e Processamento dos dados EMG	19
2.7	Análise Estatística	20
2.8	Considerações Éticas	21
3.	RESULTADOS	23
3.1	Caracterização Sociodemográfica e Clínica da Amostra	23
3.2	Descrição da Atividade Muscular do CAO durante as tarefas em estudo.....	25
3.3	Descrição dos Rácios da Ativação Muscular do CAO durante a realização das tarefas em estudo	27
3.4	Relação entre os <i>outcomes</i> auto-reportados com os Rácios de Ativação Muscular do CAO no Grupo DCCNE nas Tarefas em estudo	29
4.	DISCUSSÃO.....	31
5.	CONCLUSÃO.....	38

6. BIBLIOGRAFIA	40
Apêndice I – Caderno de Instrumentos	54
Apêndice II – Carta Explicativa para os Participantes do Estudo	64
Apêndice III – Formulário de Consentimento Informado para os Participantes do Estudo	73

Lista de Abreviaturas

CAO – Complexo Articular do Ombro

CVM – Contração Voluntária Máxima

% CVM – Percentagem da Contração Voluntária Máxima

DC – Dor Cervical

DCC – Dor Cervical Crónica

DCCNE - Dor Cervical Crónica de origem Não Específica

EMG – Eletromiográfico

EMGs – Eletromiografia de Superfície

END – Escala Numérica da Dor

IC – Intervalo de Confiança

NDI – *Neck Disability Index*

NDI-PT – *Neck Disability Index* versão portuguesa

RMS – *Root Mean Square*

SA – Serrátil Anterior

TS – Trapézio Superior

TM – Trapézio Médio

TI – Trapézio Inferior

1. INTRODUÇÃO

A dor cervical (DC) é uma das disfunções músculo-esqueléticas mais frequente a nível mundial. Esta condição é marcada por níveis de dor que variam significativamente em intensidade de dor, provocando alterações consideráveis na funcionalidade, além de acarretar custos socioeconómicos e para a saúde, tanto diretos como indiretos (Blanpied et al., 2017; Hoy et al., 2010).

Estima-se que aproximadamente 22 a 70% das pessoas, globalmente, terão, pelo menos, um evento de DC em algum ponto das suas vidas (Blanpied et al., 2017; Cohen, 2015). Esta ampla faixa de valores deve-se, em parte, à revisão da *Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association* de 2017, que atualizou as recomendações das *guidelines* clínicas para a gestão da DC. Os estudos utilizados nesta revisão apresentaram uma grande variedade de definições para a DC. Esta diversidade de definições contribui para a dificuldade em estabelecer uma estimativa mais precisa da incidência da DC a nível mundial. Adicionalmente, e reforçando a relevância clínica deste problema, os autores da revisão apontam que aproximadamente 54% das pessoas reportaram ter experienciado sintomas relacionados com DC nos últimos seis meses, em relação ao ano do estudo, evidenciando a frequente ocorrência e o impacto substancial desta condição na população (Blanpied et al., 2017). No ano de 2019, no estudo *Global Burden of Disease* (GBD) foram recolhidos dados sobre a incidência e prevalência da DC. Observaram-se cerca de 47,5 milhões de novos casos [dados para 95% Intervalo de Confiança (IC): 37,5-59,9 milhões], traduzindo-se em 579.1 novos casos por cada 100.000 pessoas [95% IC: 457,9-729,6]. Uma diminuição dos valores, em comparação com o estudo GBD de 2017, em que se observaram cerca de 65,3 milhões de novos casos [dados para 95% Intervalo de Confiança (IC): 57,7-73,9 milhões], traduzindo-se em 806,6 novos casos por cada 100.000 pessoas [95% IC: 713,7-912,5]. Relativamente aos valores de prevalência da DC, segundo dados do estudo do GBD do ano de 2019, verificaram-se 222,7 milhões de casos [95% IC: 374,4-599,3], traduzindo-se em 2696,5 casos por 100.000 pessoas. [95% IC: 2177,0-3375,1]. Comparativamente ao estudo de 2017, verificamos, à semelhança da incidência, uma diminuição destes valores. A prevalência atingiu valores de 288,7 milhões de casos [95% IC: 254,7-323,5 milhões] no ano de 2017, traduzindo-se em 3551,1 casos de DC por 100.000 pessoas [95% IC: 3139,5-

3977,9] (Jürgens et al., 2022; Safiri et al., 2020). Na União Europeia, estima-se que a prevalência da DC no século XXI (entre os anos de 2000 e 2021) fosse de 51% [95% IC: 40-62], de acordo com uma revisão com meta-análise sobre as condições músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (Govaerts et al., 2021). Em Portugal estima-se que 20% da população sofra de DC, e em 2019, através do Instituto Nacional de Estatística, foram reportados mais de 2,4 milhões de casos de DC ou problemas crónicos relacionados com a coluna cervical (INE, 2020; Nunes et al., 2021).

A DC é a quarta causa mais comum de incapacidade a nível mundial, sendo que no ano de 2017, totalizou um somatório de 28,6 milhões de anos vividos com incapacidade [95% IC: 19,9-40,2] e em 2019, um somatório de 22,1 milhões de anos vividos com incapacidade [95% IC: 14,5-31,7] (Jürgens et al., 2022; Safiri et al., 2020; van Dongen et al., 2016). Em Portugal, a DC, juntamente com a dor lombar, foram as principais causas de anos vividos com incapacidade, contabilizando um total de 16,7% de anos vividos com incapacidade em 2016. Relativamente aos anos vividos ajustados à incapacidade, entre os anos de 1990 e 2016, a DC e a dor lombar tiveram um aumento de 5,9% para 7,9%, subindo de terceira para a primeira causa de anos vividos ajustados à incapacidade (Direção Geral de Saúde, 2018). Mais ainda, segundo o estudo do *Global Burden of Disease* de 2019, os casos de DC tendem a ser mais prevalentes com o avançar da idade, atingindo valores de prevalência maiores em idades compreendidas entre os 50 e 54 anos nas mulheres e entre os 40 e 49 anos nos homens. Em ambos os sexos, observa-se uma diminuição na prevalência de dor cervical após ultrapassarem as faixas etárias mencionadas anteriormente (Jürgens et al., 2022; Safiri et al., 2020). Vários estudos apontam para uma maior prevalência da DC nas mulheres (Bohman et al., 2019; Côté et al., 2010; Hoy et al., 2010).

A tendência que a DC tem em surgir em idades ativas, tanto em homens como mulheres, e as consequências que tem na funcionalidade das pessoas, fazem da DC uma condição com grande impacto económico e social, devido aos elevados índices de absentismo laboral e custos associados à prestação de cuidados de saúde. Por exemplo, na Holanda no ano de 2011, os gastos com a DC representaram um gasto de superior a 500 milhões de euros, correspondendo a quase 1% do produto interno bruto do país nesse ano, valor este apenas relativo aos gastos em saúde, excluindo quaisquer perdas em termos de produtividade laboral. Outro exemplo, nos Estados Unidos, os custos com a dor lombar e cervical superaram os 134 mil milhões de dólares em 2016 e, em 2012, a DC foi responsável por 25,5 milhões

de incapacidades temporárias no país, com uma média de 11,1 dias de ausência (Cohen & Hooten, 2017; Jasper D. Bier et al., 2018; Jürgens et al., 2022; Kazeminasab et al., 2022). Esta trata-se apenas de uma síntese ilustrativa do significativo impacto que a DC exerce sobre a saúde pública, elevando-a a um patamar de extrema relevância no âmbito da investigação científica. Tal importância é notável tanto na procura por intervenções mais eficazes em termos de custo, como também na necessidade de um entendimento mais profundo acerca das suas causas e elementos desencadeadores, com o objetivo de possibilitar a sua prevenção. (Bailey et al., 2020; Bertozzi et al., 2013; R. M. da Silva et al., 2018)

De acordo com a literatura, a DC tem um curso favorável, sendo o período normal de evolução-resolução da DC, após um episódio agudo, de 2 meses. Ainda assim, estudos prévios estimam que cerca de 50 a 85% das pessoas que sofrem de DC experienciem algum tipo de recorrência ou sintomas associados ao episódio de DC durante um período de 1 a 5 anos, após o primeiro evento de DC (Cohen, 2015; Cohen & Hooten, 2017; Jasper D. Bier et al., 2018). Estes dados reforçam a hipótese levantada por Hoy e colaboradores, de que, pelo menos, um terço das pessoas que experencia um episódio de DC poderá desenvolver sintomas crónicos da condição (Hoy et al., 2010). Além disso, a literatura existente mostra que as pessoas que apresentam dor cervical crónica (DCC) têm níveis de incapacidade moderada a longo prazo, sendo atualmente uma grande preocupação para a saúde pública (Bailey et al., 2020; Cohen, 2015). Estes dados explicam a elevada prevalência de DCC e anos vividos com incapacidade devido à mesma, tal como se pode verificar pelos estudos GBD (DGS & IHME, 2018; Jürgens et al., 2022; Safiri et al., 2020).

Para uma melhor compreensão e definição da DC, existem diversos critérios de classificação sugeridos por vários autores e estudos (Blanpied et al., 2017; Cohen, 2015; Cohen & Hooten, 2017; Lam et al., 2021). Um dos critérios mais frequentemente adotados, tanto em investigação, como em clínica, é a classificação temporal, que se foca na distinção dos sintomas de DC com base na sua duração. Este critério é particularmente útil, uma vez que diferentes durações dos sintomas parecem estar associadas a diferentes trajetórias clínicas da condição (Blanpied et al., 2017; Cohen & Hooten, 2017). Assim, a DC pode ser categorizada como aguda, se os sintomas persistirem por menos de sete dias; subaguda, se durarem entre 7 dias e 12 semanas; ou crónica, se se mantiverem por mais de 12 semanas (Blanpied et al., 2017; Lam et al., 2021).

Um dos critérios que mais dúvidas levanta é a etiologia da DC, que na ausência de uma patologia grave e séria, como é o caso de tumores ou fraturas, é difícil de explicar ou de encontrar uma causa concreta para a DCC (Kazeminasab et al., 2022; McLean et al., 2010). Assim, tendo em conta as indicações da *International Association for the Study of Pain*, que indicam que na ausência de um diagnóstico pato-anatômico específico, o termo mais apropriado a ser usado para descrever a DCC é dor cervical de origem não-específica (DCCNE) (Misailidou et al., 2010). Então, a DCCNE é definida como uma dor ou desconforto na região lateral e/ou posterior da cervical, entre a linha nucal superior e a primeira vértebra torácica, com ou sem dor ou alterações sensoriais para o membro superior e, com ou sem perda de amplitude de movimentos da cervical, na ausência de infecção, inflamação ou lesão estrutural, cujos sintomas se prolongam por mais de 12 semanas (Bernal-utrera et al., 2020; Hidalgo et al., 2017; Kazeminasab et al., 2022; Misailidou et al., 2010).

Apesar do acordo geral sobre a sua natureza multifatorial, vários estudos têm-se dedicado a esclarecer os mecanismos patofisiológicos subjacentes a esta condição. Uma das abordagens investigativas foca-se na análise da atividade muscular dos músculos na região cervical (Bongers et al., 2006; Côté et al., 2010; Jun et al., 2017). A grande maioria destes estudos tem se focado na atividade dos músculos extensores e flexores da cervical em pessoas com DCCNE, tendo encontrado alterações de comportamento motor nesses músculos. Ainda assim, existe evidência van que indica a necessidade de olhar para além do sistema muscular da cervical na DCC (Castelein, 2016; Kelson et al., 2019; Zabihhosseinian et al., 2015). Surge alguma evidência inicial do possível envolvimento da região escapulotorácica nos mecanismos de perpetuação da DC, devido às inserções musculares entre a região escapular e a cervical. Estes músculos escapulotorácicos (ou axioscapulares) transferem cargas entre a região da escápula e a cervical, tornando-os importantes no normal funcionamento destas duas regiões anatómicas. Alguns destes músculos são o trapézio superior (TS), trapézio médio (TM), trapézio inferior (TI) e serrátil anterior (SA) (Castelein, 2016; Castelein, Cools, et al., 2016; Lluch et al., 2014; Van Dillen et al., 2007). O TS é um músculo que tem funções tanto nos movimentos da coluna cervical, como nos movimentos do ombro, transferindo cargas de uma região para a outra, sendo um dos principais músculos em estudo sobre várias condições músculo-esqueléticas que afetam o quadrante superior, incluindo a DCCNE. (Castelein et al., 2015; Falla et al., 2009; Kelson et al., 2019; Wolff et al., 2022). Falla e

colaboradores desenvolveram um estudo que parece suportar a hipótese de que atividade do TS poderá estar alterada na presença de estímulos nociceptivos e, sendo este músculo importante para a manutenção de uma cinemática axioscapular normal durante os movimentos do ombro, poderá este ser uma das causas que contribui para a perpetuação da dor (Falla et al., 2009, 2017; Farina et al., 2008). Ainda assim, este estudo baseou-se apenas em dor induzida experimentalmente, com recurso a injeções salinas hipertónica na região do TS, não sendo possível retirar conclusões sobre a dor a longo prazo, nem extrapolar para prática clínica na população com DCCNE.

Contudo, em estudos experimentais, observou-se que indivíduos com DCCNE tendem a apresentar um posicionamento diferente da escápula comparativamente a pessoas sem a condição. Mais especificamente, é mais comum nestes utentes uma maior rotação inferior da escápula. Esta alteração biomecânica resulta em uma tensão mecânica aumentada sobre o TS, influenciando de forma significativa a maneira como este músculo distribui a carga entre a escápula e a coluna cervical, conforme demonstrado nos estudos experimentais de Helgadottir e colaboradores (2010) e Van Dillen e colaboradores (2007) (Helgadottir et al., 2010; Van Dillen et al., 2007). Castelein e colegas referem que outros músculos axioscapulares, como o SA, as restantes fibras do trapézio (médio e inferior), levantador da escápula, romboides e pequeno peitoral, também poderão ter alterações do seu comportamento em pessoas com DCCNE. Os autores pretenderam identificar alterações na atividade muscular, através de EMGs, de um conjunto de músculos axioscapulares em pessoas com DCCNE, comparadas com pessoas saudáveis. Além disso, os autores subdividiram os seus grupos em pessoas com alterações da posição da escápula (“discinesia escapular”) ou sem essas alterações. Neste estudo, não foram encontradas alterações significativas nos valores de EMGs ao comparar os grupos de DCCNE e o grupo controlo, com a exceção do pequeno peitoral. Os autores verificaram que pessoas com DCCNE tinham maior atividade do pequeno peitoral no movimento do “*towel wall slide*”, comparativamente ao grupo de controlo, e sugerem que este aumento da atividade provoca um *tilt* anterior e uma rotação inferior da escápula, que não é uma posição normal desta no movimento de flexão do ombro no plano da escápula, podendo ser esta uma adaptação do pequeno peitoral à presença de DCCNE. Os autores referem que ao interpretar os resultados obtidos neste estudo se devem ter em conta algumas limitações, entre elas a variabilidade que os participantes mostraram na execução das tarefas em estudo e o facto de o investigador não

estar cego à presença de DCCNE. Apesar dos esforços dos investigadores para garantir uma demonstração e explicação adequadas dos movimentos, não foi possível restringir completamente os movimentos dos participantes, o que constitui uma limitação do estudo (Castelein, Cools, et al., 2016).

Tentando complementar estes dois estudos anteriores, Christensen e colaboradores (2016) analisaram a atividade eletromiográfica (EMG) de alguns músculos axioscapulares, nomeadamente SA, o TS, TM e TI, em pessoas saudáveis, tendo dividido a amostra em dois grupos: um grupo foi injetado na região do TS com uma solução salina normal e outro a quem foi injetado na mesma região uma solução salina hipertónica, de forma a reproduzir dor experimental. Foram observadas alterações na atividade destes músculos, nas pessoas a quem foi introduzida a solução hipertónica (solução que permite “mimetizar” a sensação de dor), sugerindo a possibilidade de existir uma relação entre dor cervical e comportamento motor do CAO. No entanto, este estudo focou-se apenas na dor experimental, não sendo possível retirar conclusões em relação a alterações em pessoas com DCCNE (Christensen et al., 2015). Ainda assim, estes resultados parecem suportar a hipótese de que os músculos axioscapulares, nomeadamente o SA, TS, TM e TI podem relacionar-se com a presença de dor na região cervical, favorecendo a hipótese de o padrão de ativação muscular do CAO apresentar alterações em pessoas com DC.

No que toca às alterações neuromusculares, estudos prévios têm demonstrado que pessoas com DCCNE podem ter padrões de ativação muscular do CAO alterados e fraqueza muscular em comparação com pessoas saudáveis (Cagnie et al., 2014; Ghaderi et al., 2019; Seo et al., 2020). Por exemplo, um estudo mostrou que indivíduos com DCC têm redução da ativação dos serrátil anterior durante o movimento de levantar o braço no plano da escápula, quando comparados com pessoas saudáveis. Ainda assim, os autores não encontraram alterações nas diferentes porções do trapézio (Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011). Estes achados sugerem que alterações musculares do CAO podem estar associadas à DCCNE. Padrões de ativação muscular alterados ou fraqueza muscular no CAO podem levar a movimentos compensatórios ao nível da região cervical, o que pode contribuir para a perpetuação ou exacerbação da DCCNE (Ghaderi et al., 2019; Helgadottir et al., 2010). A fim de aferir estas alterações, eletromiografia de superfície (EMGs) tem sido usada para avaliar a função muscular do CAO e identificar desequilíbrios musculares, ou fraqueza, que podem estar associadas à DCCNE.

Outro estudo procurou avaliar e comparar o comportamento motor desta musculatura, mais concretamente, a atividade máxima do SA e TS e o tempo de latência dos mesmos, em pessoas com dor cervical associada a síndrome de *whiplash*, pessoas com DCCNE e pessoas saudáveis (grupo controlo). O SA apresentou valores médios mais baixos de duração da contração e valores médios mais elevados para o início da contração. Sendo o SA um músculo que ajuda na estabilização e posicionamento da escápula durante os movimentos do ombro, este pode transferir cargas de forma anormal para coluna cervical e torácica. Não foram encontradas quaisquer diferenças nos restantes músculos estatisticamente significativas neste estudo. Uma das limitações deste estudo prende-se com a amostra. A maioria da amostra deste estudo foram mulheres, sendo que os autores concluem que isto se deveu a um maior número de homens excluídos por presença de lesão do membro superior. Os autores sugerem a realização de estudos futuros em que as limitações deste estudo possam ser mais controladas ou eliminadas (Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011).

Ghaderi e colaboradores tentaram perceber qual a relação entre a DCCNE e a atividade muscular do CAO, no movimento de flexão no plano da escápula. Para isso, os autores utilizaram EMGs para avaliar a atividade EMG dos músculos deltoide anterior e médio, assim como do TS e TI, em pessoas com DCCNE e pessoas saudáveis. Neste estudo, os autores encontraram diferenças significativas na latência de sinal no TS em pessoas com DCCNE quando comparadas com o grupo controlo, onde foi possível verificar um aumento da latência em pessoas com DCCNE. Ainda assim, não conseguiram definir um padrão de recrutamento muscular patológico associado à DCCNE. A metodologia do estudo pode ter impossibilitado esta conclusão, uma vez que os autores apenas avaliaram o movimento de flexão no plano da escápula e os níveis de dor na escala numérica da dor não ultrapassaram o 4 em 10. Os autores referem que estas 2 limitações impossibilitaram a definição de um padrão de recrutamento associado à DCCNE e que mais estudos são necessários, com maior número de movimentos e maiores níveis de dor na escala numérica da dor (Ghaderi et al., 2019).

De forma a conferir este tipo de relação entre a região cervical e CAO, Hwang & Mun desenvolveram um estudo, onde procuraram uma correlação entre disfunção cervical e função do CAO em pessoas com DCC, verificando que parece existir uma correlação forte ($r=0,787$; $p<0,01$) entre os resultados da Neck Disability Index (NDI) e os resultados relativos ao questionário Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), sugerindo uma

relação positiva e significativa entre a incapacidade associada à disfunção cervical e a disfunção do CAO em pessoas com DCC, sedimentando a hipótese de que pessoas com DCCNE podem apresentar alterações da função do CAO. Sendo este um estudo pioneiro, os autores sugerem novos estudos que relacionem estas variáveis, de forma a estudar esta relação (Hwang & Mun, 2013).

Considerando os argumentos apresentados anteriormente, torna-se evidente que ainda existem lacunas e resultados conflituosos no conhecimento acerca da possível relação entre DCCNE e o comportamento motor do CAO. Embora a literatura atual pareça suportar a possível existência de alterações na funcionalidade e comportamento motor do CAO na presença de DCCNE, analisando mais detalhadamente os estudos existentes sobre esta problemática, é possível constatar que a maioria destes apresenta metodologias pouco rigorosas, tanto no processo de seleção da amostra, como no processo de execução e monitorização das tarefas, estando assim presente vieses relevantes que poderão influenciar os resultados obtidos (Castelein, 2016; Castelein, Cagnie, et al., 2016a; Ghaderi et al., 2019; Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011). Além disso, impede também, que seja possível descrever de forma consistente um padrão de recrutamento muscular do CAO em indivíduos com DCCNE na literatura atual, uma vez que a seleção dos músculos não é igual em todos os estudos, assim como as tarefas, gerando a presença de resultados com elevada variabilidade e, em parte, conflituosos (Castelein, 2016; Castelein, Cools, et al., 2016; Castelein et al., 2015; Ghaderi et al., 2019; Helgadottir et al., 2010). Estes resultados reforçam a necessidade de investigações mais aprofundadas e de estudos mais robustos nessa área, a fim de ampliar o conhecimento e melhorar a avaliação e intervenção em indivíduos com DCCNE (Blanpied et al., 2017; Fandim et al., 2020). Além disso, identificar a influência que outras condições de saúde e fatores de estilo de vida têm na DC está entre as principais prioridades de investigação na área das disfunções cervicais (Silva et al., 2019).

Assim, o presente estudo propõe-se a dois objetivos: O objetivo principal é descrever e caracterizar a ativação muscular do CAO, mais concretamente do SA, TS, TM, e TI em indivíduos com DCCNE em relação a um grupo de controlo saudável. O objetivo secundário é estudar a associação entre a atividade muscular do CAO e a intensidade da dor e incapacidade funcional relatadas pelas pessoas com DCCNE, tanto a nível da cervical como do CAO. Neste sentido, o foco é, portanto, na mensuração da intensidade de contração

muscular do CAO, proporcionando uma compreensão mais aprofundada de como a ativação muscular poderá estar relacionada com os sintomas clínicos em utentes com DCCNE.

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudo

Considerando os objetivos propostos para o presente estudo, nomeadamente descrever e caracterizar a ativação muscular do CAO em pessoas com DCCNE comparativamente a pessoas saudáveis, o desenho de estudo selecionado foi o de um estudo transversal de caso-controlo com recurso a dois grupos. Este desenho é particularmente adequado para a nossa investigação, pois permite a comparação eficaz entre dois grupos distintos: um grupo de participantes com DCCNE (grupo de casos) e um grupo controlo saudável (grupo de controlo). A escolha deste desenho de estudo fundamenta-se na sua capacidade de proporcionar uma análise comparativa direta e eficiente entre estes dois grupos em relação à variável de interesse, que é a ativação muscular do CAO (Celentano et al., 2024).

2.2 Cálculo de Amostra

O cálculo do tamanho da amostra deste estudo foi realizado com recurso ao G.Power versão 3.1.9, usando os valores de média e desvio padrão obtidos num estudo prévio, em que foi avaliada a atividade EMG do TM na tarefa de flexão do ombro no plano da escápula (Castelein, Cools, et al., 2016).

Foi considerado um intervalo de confiança de 95% e um erro de 5% para aferir um tamanho de efeito (d de Cohen) de pelo menos 1,282, para diferenças estatisticamente significativas na atividade EMG do TM, resultando num total de 28 participantes a incluir no presente estudo, divididos em 2 grupos num rácio de 1:1: grupo de casos (grupo de DCCNE) e grupo de controlo.

2.3 Seleção e Recrutamento de Participantes

O presente estudo foi constituído por dois grupos de ambos os sexos - um grupo de utentes com diagnóstico de DCCNE e um outro com participantes saudáveis. Este grupo de participantes saudáveis (grupo de controlo) foi constituído por uma amostra não-probabilística de conveniência, de forma a assegurar um *age and sex match* (L. G. Portney, 2020). Isto implicou que para cada participante do grupo de DCCNE fosse recrutado um

participante *matched* para o grupo de controlo em relação à idade (entre 0 e 2 anos de diferença) e ao sexo, criando assim um rácio de 1:1. O processo de recrutamento para o estudo foi realizado em duas fases distintas, uma para cada grupo de participantes.

Para o **grupo com DCCNE**, o recrutamento iniciou-se com a sinalização de potenciais participantes pelos médicos e fisioterapeutas das clínicas do Polidiagnóstico da Marinha Grande e Leiria. Durante as consultas iniciais, estes profissionais de saúde identificavam utentes que se queixavam de DC e informavam o investigador principal. Em seguida, o investigador principal entrava em contacto (livremente disponibilizado pelos utentes no momento da sinalização) com estes potenciais participantes para verificação dos critérios de elegibilidade para o estudo. Apenas aqueles que preenchiam todos os critérios necessários eram incluídos no grupo de estudo DCCNE.

O **grupo controlo**, constituídos por sujeitos saudáveis da comunidade em geral, foram recrutados da comunidade geral, após a divulgação e disseminação de *flyers* informativos e colocação de posters nas instalações das clínicas. Todos os que demonstraram interesse em participar do estudo contactavam o investigador principal, que no momento agendou uma sessão para a verificar os critérios de elegibilidade. Apenas os participantes que preenchiam estes critérios eram incluídos no estudo.

Assim, **para grupo de DCCNE** consideraram-se os seguintes critério de inclusão: 1) utentes com idade entre os 18 e 65 anos e com diagnóstico de DCCNE, caracterizada como dor ou desconforto na região lateral e/ou posterior da cervical, concretamente entre a linha nucal superior e a primeira vértebra torácica, com ou sem dor ou alterações sensoriais no braço e, com ou sem perda de amplitude de movimentos da cervical, na ausência de infeção, inflamação ou lesão estrutural que se prolonga por mais de 12 semanas (Bernal-utrera et al., 2020); 2) um *score* igual ou superior a 5 no NDI (E. B. Cruz et al., 2015; Ibrahim et al., 2019); 3) idade entre os 18 e os 65 anos (Cecchi et al., 2011); 4) saber ler e escrever português europeu; e 5) ter indicação para iniciar tratamentos de fisioterapia (Ibrahim et al., 2019). Seriam excluídos do estudo se apresentassem 1) qualquer patologia do CAO (Ghaderi et al., 2019; Yildiz et al., 2019); 2) dor no ombro ou história anterior de dor no ombro nos últimos 2 anos (causa traumática) (Hackett et al., 2014; Helgadóttir et al., 2010); 3) história anterior de cirurgia ao ombro, cervical ou coluna vertebral (Ibrahim et al., 2020); 4) doença sistémica não controlada como diabetes *mellitus* ou neoplasia (Ibrahim et al., 2019); 5) ter iniciado

tratamentos de fisioterapia para o quadrante superior (Ghaderi et al., 2019); ou 6) toma regular de medicamentos que possam interferir com percepção da dor (Christensen et al., 2015).

Para o **grupo de controlo** (participantes saudáveis), considerou-se os seguintes critérios de inclusão: 1) sujeitos saudáveis com idade entre os 18 e os 65 anos (Bernal-utrera et al., 2020); 2) sem história de dor, sintomatologia, patologia músculo-esquelética ou sistémica da região cervical ou membros superiores, que limitasse a participação no presente estudo (Ghaderi et al., 2019); 3) que soubesse ler e escrever português europeu (Cruz, EB et al., 2015); 4) terem uma diferença de idades entre 0-2 anos e ser do mesmo sexo de um participante previamente recrutado no grupo de DCCNE, de forma a cumprir o critério de *age and sex match* (L. Portney, 2020).

Todos os participantes que cumpriram os critérios de elegibilidade foram convidados a participar no estudo e receberam informações orais e escritas (Carta Explicativa do Estudo em Apêndice II), sobre os objetivos e procedimentos do estudo. Após a leitura da carta explicativa, os participantes assinaram o formulário de consentimento informado (Apêndice III). Foi da mesma forma assegurada, perante os participantes, a garantia que poderiam interromper a sua participação em qualquer momento do estudo, sem que este facto implicasse algum tipo de constrangimento ou desvantagem. Foi ainda clarificada a voluntariedade da sua participação, assim como assegurada a confidencialidade e anonimato dos dados, atribuindo-lhes um código alfanumérico correspondente (ex. SUJ_01, SUJ_02, SUJ_03, etc...). Posteriormente, o investigador principal solicitou aos participantes que preenchessem o formulário da caracterização sociodemográfica, assim como o preenchimento das versões portuguesas da END, do NDI-PT e da *QuickDASH*, para que fosse possível recolher informação acerca da intensidade da dor cervical, da incapacidade funcional da cervical e do ombro, respetivamente. De seguida, o investigador principal deu início à recolha da atividade muscular do CAO através de EMGs. Todos estes procedimentos foram realizados aos participantes de cada grupo (DCCNE e controlo).

2.4 Outcomes e Instrumentos de Medida

No presente estudo foi definido como *outcome* principal a atividade muscular do CAO, tendo como *outcomes* secundários a incapacidade funcional da cervical e do ombro, bem como a intensidade da dor cervical. Para tal foi utilizada a EMGs para avaliar o comportamento muscular do TS, TM, TI e SA e as versões portuguesas da END, NDI e da *QuickDASH* para avaliar a intensidade da dor, incapacidade funcional da cervical e incapacidade funcional do ombro, respetivamente. Todos os instrumentos estão incluídos no Caderno de Instrumentos (Apêndice I).

2.4.1 Intensidade Dor – Escala Numérica da Dor

Para avaliação da intensidade da dor recorreu-se à END. Esta é uma escala unidimensional, que avalia a perceção da intensidade da dor, numa escala de 11 pontos, de 0 “ausência de dor” a 10 “pior dor imaginável”. Para o preenchimento deste instrumento, é solicitado ao utente que escolha o número que melhor caracterize a sua dor num determinado momento ou período temporal (Cleland et al., 2008). Este instrumento apresenta características psicométricas apropriadas, revelando uma fiabilidade teste-reteste moderada (ICC=0,76; 95% IC=0,51 – 0,87) e uma boa capacidade de resposta [Área sob a curva (AUC)=0,8; 95% IC=0,78 – 0,93] (Al-hadidi et al., 2019; Pereira, 2012; Young et al., 2019). O seu valor de mudança mínima clinicamente significativa é de 2 pontos, para pessoas com dor crónica, ou uma redução equivalente a 30% (Hawker et al., 2011).

2.4.2 Incapacidade Funcional Cervical – *Neck Disability Index*

A incapacidade funcional associada à disfunção cervical foi avaliada pela versão portuguesa do NDI (NDI-PT) (Cruz & Domingos, 2004). O NDI-PT é um questionário de 10 itens, pontuados de 0 a 5, em que um *score* total inferior a 4 indica não existir incapacidade funcional, *scores* entre 5 e 14 indicam um nível ligeiro de incapacidade, de 15 a 24 indica incapacidade moderada, de 25 a 34 indica um nível severo de incapacidade e um *score* maior ou igual que 35 indica uma incapacidade funcional completa (E. B. Cruz et al., 2015). Conforme os estudos de adaptação cultural e validação à população portuguesa, o NDI-PT destaca-se como um instrumento válido, confiável e de relevância clínica. Este instrumento

exibe uma consistência interna satisfatória (α Cronbach=0,95), uma fiabilidade teste-reteste robusta (ICC=0,91; 95% IC=0,87-0,94) e uma sólida validade de constructo ($r_s=0,49$). A mudança mínima clinicamente significativa para este instrumento corresponde a uma diminuição igual ou superior a 27% (Cruz et al., 2015).

2.4.3 Incapacidade Funcional CAO – *QuickDash*

Os níveis de incapacidade funcional do CAO foram avaliados pela versão portuguesa do questionário *QuickDASH* (Santos & Gonçalves, 2005). Trata-se de um instrumento de auto-reporte adaptado da sua versão original *DASH*, encurtada de 30 para 11 itens, de forma a diminuir o tempo despendido no seu preenchimento, sem colocar em causa a excelente correlação com a sua versão original (alfa Cronbach =0.90). O *score* total é feito através da soma das respostas válidas, valor que é dividido pelo número de respostas válidas e subtrai-se um. Por fim, multiplica-se por 25. Quanto maior o valor, maior o grau de incapacidade, sendo que o seu valor máximo é 100, indicando incapacidade máxima (Mintken et al., 2009). O *QuickDASH* permite compreender a funcionalidade do membro superior durante as atividades diárias, sendo igualmente constituído por questões relacionadas com o trabalho, lazer e questões sociais (Aasheim & Finsen, 2014; Chester, 2017; Santos & Gonçalves, 2005; Thoomes-de Graaf et al., 2016). O *QuickDASH* apresenta boas propriedades psicométricas, com uma fiabilidade teste-reteste robusta (ICC=0,90; 95% IC=0,58-0,97) uma boa capacidade de resposta (AUC=0,82; 95% IC=0,72 – 0,92). Além disso, o valor de mudança mínima clinicamente significativa é uma diminuição equivalente a 8% da pontuação total (Mintken et al., 2009; Thoomes-de Graaf et al., 2016).

2.4.4 Avaliação Atividade Muscular do CAO – EMGs

Para a avaliação do comportamento muscular do CAO, foi utilizada a EMGs. Este instrumento permite avaliar e discriminar a intensidade e tempos de ativação muscular, através da atividade mioelétrica dos músculos (Konrad, 2005). A EMGs é considerada a medida *gold standard* para a avaliação da atividade muscular e tem sido particularmente utilizada na investigação do CAO (Castelein, Cools, et al., 2016; Castelein et al., 2015; Huang et al., 2013; Schwartz et al., 2017; Wickham et al., 2010).

Para o presente estudo, recorreu-se a um sistema eletromiográfico de superfície portátil, frequentemente utilizado na prática clínica dos fisioterapeutas (Biosignalsplux – PLUX Wireless Biosignals SA), que se encontra validado para a avaliação da atividade muscular do CAO, apresentando valores de fiabilidade intra e inter-observador de 0,80 para a normalização de sinal do SA (Rodrigues et al., 2022).

Este sistema possibilita a aquisição e processamento de sinais mioelétricos em tempo real através de um software online (OpenSignals (r)evolution, PLUX – Wireless Biosignals SA) disponibilizando diferentes outputs, entre os quais valores de Contração Voluntária Máxima (CVM) e *Root Mean Square* (RMS). Foram usados elétrodos descartáveis, com superfícies de detecção com 24mm de diâmetro, redondos, em tecido não-tecido, autoadesivos, pré-gelificados, com conector de encaixe de 3.9mm de diâmetro, colocados numa configuração bipolar diferencial com uma distância entre elétrodos de 10mm a 20mm, de bordo externo a bordo externo. Estes elétrodos encontram-se ligados à unidade EMG portátil (Biosignalsplux – PLUX Wireless 9 Biosignals AS) com 4 sensores ativos com ganho de 1000, CMRR de 110dB, banda passante de 25-500Hz.

2.4.4.1 Preparação da Pele e Colocação dos Elétrodos

Antes da colocação dos elétrodos, os participantes realizaram um pequeno aquecimento aeróbico de baixa intensidade durante 5 a 10 minutos, com recurso a bicicleta estática alocada nas instalações das clínicas (Konrad, 2005). De forma a diminuir impedância do sinal EMG foi garantido o melhor contacto entre o eléctrodo e a pele. Para tal, foram removidos os pêlos, quando necessário, e a pele foi limpa, com compressas embebidas em álcool, nos locais onde foram aplicados os elétrodos (Beatriz & Rodrigues, 2016; Rodrigues et al., 2022) Antes de qualquer recolha, o sinal EMG foi visualmente inspecionado, de forma a garantir a qualidade de ligação do equipamento, determinar a qualidade de conexão dos elétrodos à pele ou a existência de qualquer artefacto. A colocação dos elétrodos ativos e o eléctrodo-terra encontram-se descritos na Tabela 1 (Konrad, 2005; Stegeman, 2007).

2.4.4.2 Normalização do Sinal EMG

Os procedimentos de normalização do sinal EMG foram realizados de acordo com o protocolo do *Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM)(1999) e de Neumann & Camargo (2019) e encontram-se descritos na Tabela 2. Antes da normalização do sinal EMG, foi explicado aos participantes as tarefas que iriam

realizar e foi-lhes dada oportunidade para treinar até mostrarem capacidade para a realização das mesmas. Esta estratégia pode permitir a prevenção de perdas de leitura do sinal entre os 20% e os 40% (Burden, 2010). Depois de familiarizados com os testes, foi-lhes pedido que realizassem 3 contrações voluntárias máximas (CVM) durante 5 segundos com intervalos de 30 segundos entre cada repetição. Um metrónomo foi usado para auxiliar na execução da normalização do sinal, ao permitir seguir o tempo certo de contração de cada músculo. Durante este processo, os participantes foram encorajados verbalmente a manter e a produzir a máxima contração possível. Para evitar fenómenos de fadiga, foram dados 2 minutos de descanso entre medições de cada músculo (Neumann & Camargo, 2019). Sempre que se verificou algum tipo de compensação do movimento, a recolha foi interrompida e a medição repetida (Burden, 2010; Kottner et al., 2011; Neumann & Camargo, 2019). O processo de recolha iniciou-se pela normalização do sinal EMG seguiu-se pela seguinte ordem: 1) Normalização do sinal do SA; 2) Normalização do sinal do TS; 3) Normalização do sinal do TM; 4) Normalização do sinal do TI. Para o cálculo da CVM, foi utilizado o valor médio das 3 repetições. (Kottner et al., 2011).

Tabela 1. Descrição da colocação dos eléttodos.

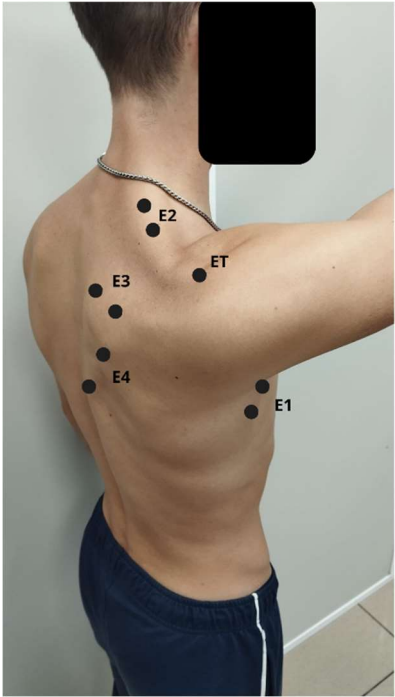
Músculo	Colocação Eléttodos	Imagem
Serrátil	90° de abdução; eléttodos oblíquos às fibras inferiores do músculo, laterais à grelha costal entre a 6ª e 8ª costela, ao nível do ângulo inferior da escápula, anterior ao grande dorsal, abaixo da axila (E1)	
Eléttodos Ativos	Trapézio Superior 90° de abdução, com dois eléttodos paralelos às fibras musculares, um supramedial e outro infralateral ao ventre muscular, entre a região posterior do acrómio e o processo espinhoso de C7 (E2)	
Trapézio Médio	90° de flexão, eléttodos paralelos às fibras musculares, um medial e outro lateral ao ventre muscular, entre a região posterior do acrómio e o processo espinhoso de T5 (E3)	
Trapézio Inferior	90° de flexão, com os eléttodos oblíquos para cima e para fora ao longo da linha entre a espinha da escápula e o bordo interno de T7 (E4)	
Eléttodo Terra	Acrómio (ET)	

Tabela 2. Descrição da normalização de sinal EMG.

		Músculo	Normalização Sinal (CMV)
Eléttodos Ativos		Serrátil	Sentado, com o ombro a 125° de flexão, aplicando resistência acima do cotovelo e no ângulo inferior da escápula (Neumann & Camargo, 2019)
		Trapézio Superior	Sentado, com o ombro a 90° de abdução e inclinação do pescoço para o mesmo lado e rotação contralateral, com a resistência na cabeça para flexão e acima do cotovelo (Hermens et al., 1999)
		Trapézio Médio	Decúbito ventral, braço elevado a 90° de abdução e com a palma da mão virada cefalicamente, com a resistência acima do cotovelo (Hermens et al., 1999)
		Trapézio Inferior	Decúbito ventral; braço elevado e alinhado com as fibras inferiores do trapézio, com a resistência acima do cotovelo (Hermens et al., 1999)
Eléttodo Terra		Acrômio	

2.5 Descrição das Tarefas/Atividades de Teste

Foram utilizadas duas estacas com um marcador regulável, para que os movimentos do braço não excedam, nem sejam inferiores, a 120° de amplitude. Desta forma, garantiu-se que todos os indivíduos realizassem os movimentos com a amplitude pretendida, independentemente da sua altura/estatura (Ghaderi et al., 2019). As estacas modulares, presas a um cone cada, garantiram o ângulo inicial do movimento desejado para a tarefa em estudo.

As tarefas em estudo foram selecionadas por representarem atividade funcionais e movimentos comuns nas atividades de vida diárias e por terem serem usadas com frequência nos estudos da atividade muscular do CAO em pessoas com DCCNE (Carvalho, 2019; Castelein, 2016; Ghaderi et al., 2019; Rodrigues et al., 2022). Rodrigues e colaboradores usaram estas tarefas para o seu estudo de fiabilidade de EMGs em para avaliar atividade muscular do CAO em atividades funcionais. Os autores concluem que o instrumento de EMGs usado no estudo apresenta uma boa fiabilidade para a avaliação da atividade muscular do CAO, reforçando a adequabilidade das tarefas selecionadas para avaliar a atividade

muscular do CAO neste estudo (Rodrigues et al., 2022). O instrumento do estudo supracitado é o mesmo do presente estudo.

O processo de recolha do sinal EMG iniciou-se sempre pelo lado direito, sendo este processo repetido no lado esquerdo em seguida. As tarefas/atividades funcionais em estudo foram realizadas pela seguinte ordem:

2.5.1 Flexão do Ombro no Plano Frontal

O participante manteve-se sentado confortavelmente numa cadeira, com os braços ao longo do corpo. A cadeira estava a uma distância relativa ao marcador correspondente ao comprimento do membro superior em estudo do participante, de forma que no final do movimento, ao atingir os 120° de flexão, o participante conseguisse tocar com o terceiro dedo no marcador. As estacas modulares estavam colocadas de maneira a garantir que o participante mantivesse o membro no plano frontal. Um metrónomo com 60 batidas por minuto auxiliou no ritmo de execução do movimento. Ao comando verbal do investigador, o participante realizou o movimento de flexão do ombro até atingir o marcador. Foram efetuadas 5 repetições deste movimento, com uma cadência de 3 segundos para cima e 3 segundos para baixo. Entre repetições, os participantes descansaram 3 segundos. Em seguida, o mesmo procedimento foi repetido para o membro contrário (Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011; Huang et al., 2013; K.-N. Park & Oh, 2014; Rodrigues et al., 2022). Na Figura 1 e Figura 2 estão representadas as posições iniciais e finais da tarefa.

2.5.2 Flexão do Ombro no Plano da Escápula

O participante esteve sentado confortavelmente numa cadeira, com os braços ao longo do corpo. A cadeira estava a uma distância relativa ao marcador correspondente ao comprimento do membro superior em estudo do participante, de forma que no final do movimento, ao atingir os 120° de flexão, o participante conseguisse tocar com o seu terceiro dedo no marcador. As estacas modulares estavam colocadas de maneira a garantir que o participante mantivesse o membro no plano da escápula. Um metrónomo com 60 batidas por minuto auxiliou no ritmo de execução do movimento. Ao comando verbal do investigador, o participante realizou o movimento de flexão do ombro até atingir o marcador. Foram

efetuadas 5 repetições deste movimento, com uma cadência de 3 segundos para cima e 3 segundos para baixo. Entre repetições, os participantes descansaram 3 segundos. Em seguida, o mesmo procedimento foi repetido para o membro contrário (Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011; Huang et al., 2013; Morrow et al., 2011; K.-N. Park & Oh, 2014). Na Figura 3 e Figura 4 estão representadas as posições iniciais e finais da tarefa.

Os participantes tiveram um período de descanso de 2 minutos entre as tarefas. Quando se mostrou necessário, durante a realização das mesmas, foram efetuadas correções através de instruções verbais. Caso fossem identificadas compensações de movimento ou erros de leitura do sinal EMG, a tarefa foi interrompida e repetida a medição.



Figura 1– Tarefa Flexão do ombro no plano frontal (início)

Figura 2 – Tarefa Flexão do ombro no plano frontal (fim)

Figura 3 – Tarefa Flexão do ombro no plano escápula (início)

Figura 4 – Tarefa Flexão do ombro no plano escápula (fim)

2.6 Aquisição e Processamento dos dados EMG

Os dados foram devidamente identificados e armazenados num computador pessoal e processados através do software OpenSignals (r)evolution (PLUX - Wireless Biosignals®). Os dados (*Raw Data*) foram filtrados com recurso ao filtro Butterworth de 7ª ordem (7th) com banda passante de frequência compreendida entre 10Hz e 500Hz, suavizado através da determinação da envolvente eletromiográfica (*linear fold*) com uma frequência de 7Hz. Os sinais filtrados foram suavizados calculando um valor da RMS numa janela móvel de 75 milissegundos para gerar um envelope linear (Carvalho, 2019). Foi utilizado o valor médio

das 3 repetições da CVM. A média das amplitudes da RMS de cada músculo foi normalizado a este valor calculado da CVM e expresso como percentagem da CVM (%CVM) para fins estatísticos.

Para este estudo, assumiu-se que a alteração da atividade muscular do CAO seria baseada através do cálculo dos rácios de ativação muscular (TS/SA; TS/TM; TS/TI) (Huang et al., 2013). Para o cálculo deste rácio, foi utilizado o valor de %CMV do TS e %CMV de um dos restantes músculos. Assim, o valor de %CMV TS foi dividido pelo %CMV do músculo selecionado e multiplicado por 100. Sempre que o valor final for superior a 100%, assumiu-se como uma hiperatividade do TS em relação aos restantes músculos, traduzindo-se desta forma, numa alteração da atividade muscular do CAO. Inversamente, sempre que o valor final for inferior a 100%, assumiu-se uma hipoatividade do TS, em relação aos restantes músculos em estudo, traduzindo-se numa atividade muscular do CAO equilibrada (Huang et al., 2013). De acordo com Diederichsen e colaboradores, existe uma diferença entre os membros, concretamente uma maior atividade muscular do lado não-dominante, o que pode enviesar os resultados. Por esta razão selecionou-se apenas os dados recolhidos do lado dominante para a análise estatística (Diederichsen et al., 2007).

2.7 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com recurso ao *software IBM SPSS® Statistics version 29 for Windows* (SPSS Inc., an IBM Company, Chicago, IL, USA). O valor de significância estabelecido para este estudo foi de $p \leq 0.05$.

A análise de dados foi iniciada pelo estudo das características sociodemográficas e clínicas dos participantes, recolhidas no Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica, que incluía a END. Adicionalmente, também foram alvo de caracterização os dados relativos à incapacidade funcional da cervical e do CAO, obtidos no preenchimento das escalas NDI-PT e *QuickDASH*, respetivamente, bem como dos dados da atividade muscular, obtidos da EMGs. A normalidade das variáveis foi avaliada por recurso ao teste *Shapiro-Wilk*, uma vez que o número de participantes neste estudo foi inferior a 50 (Marôco, 2018).

Uma vez que a distribuição das variáveis não segue uma distribuição normal, foram utilizadas medidas de distribuição de frequências (absolutas e relativas) para as variáveis

nominais e ordinais, e medidas de tendência central (mediana) e de dispersão (intervalo interquartil), para as variáveis contínuas. Para garantir que os grupos estavam corretamente *matched* por idade e sexo, foram realizados os testes *Mann-Whitney* e Qui-Quadrado, respetivamente.

De forma a testar a hipótese principal deste estudo, e verificando-se que as variáveis não seguem uma distribuição normal, foi usado o teste de *Mann Whitney*, para comparar a atividade muscular do CAO entre os dois grupos, com base nos valores de %CVM, recolhidos por EMGs, tanto na Tarefa 1, como na Tarefa 2. (Marôco, 2018). Foi realizado o cálculo dos rácios de ativação muscular (TS/SA; TS/TM; TS/TT) de cada participante, dividindo o valor de %CVM TS pelo valor de %CVM do músculo pretendido do respetivo participante e multiplicado por 100 (Huang et al., 2013). Com os valores dos rácios calculados, procedeu-se à comparação dos mesmos entre grupos, recorrendo ao teste de *Mann Whitney* (Marôco, 2018).

No que respeita ao objetivo secundário, foi usado o teste de correlação de *Spearman*, para estudar a relação entre os diferentes *outcomes* auto-reportados (intensidade da dor, *score* obtido do NDI, *score* obtido do *QuickDASH*) com os valores dos rácios, no grupo DCCNE (Marôco, 2018).

2.8 Considerações Éticas

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal, com o número de referência 60A/2023, tendo sido também autorizado nas instituições de saúde onde foi realizado o recrutamento dos participantes.

Todos os participantes elegíveis receberam informações sobre os objetivos do estudo por parte dos fisioterapeutas colaboradores, que se encontravam disponíveis para o esclarecimento de qualquer dúvida existente previamente à assinatura do consentimento informado. Foi esclarecido que a participação era voluntária e que os participantes eram livres de a renunciar a qualquer momento, sem necessidade de qualquer tipo de justificação e sem interferência nos cuidados de saúde que poderiam receber. Paralelamente, foi assegurada a confidencialidade dos dados recolhidos e o anonimato dos participantes, mediante a utilização de um código para todos os instrumentos de avaliação utilizados, cuja

correspondência com o respetivo nome foi apenas do conhecimento do investigador principal. Neste sentido, de forma informada, os participantes que aceitaram participar no estudo original assinaram o termo de Consentimento Informado, estando igualmente assinado pelo investigador principal, estando de acordo com as normas de boas práticas clínicas preconizadas pela *European Medicines Agency* (EMA, 2022). Os dados foram armazenados no computador pessoal do investigador principal e neste apenas, não sendo utilizados plataformas online para armazenamento dos mesmos, por um período máximo de 1 ano após o decorrer do estudo. Para efeitos de segurança, o computador onde os dados foram armazenados, foi apenas acedido pelo investigador principal, cuja password é trocada a cada 45 dias. O computador esteve, está e estará com software de antivírus constantemente atualizado.

3. RESULTADOS

Este capítulo está estruturado em duas partes distintas. A primeira parte, respeita à análise descritiva dos dados referentes à caracterização sociodemográfica e clínica da amostra. A segunda parte centra-se na análise comparativa entre os grupos (grupo de casos e grupo de controlo) nas variáveis em estudo, nomeadamente: rácios de atividade muscular, intensidade da dor, incapacidade funcional da cervical e incapacidade funcional do CAO.

3.1 Caracterização Sociodemográfica e Clínica da Amostra

Este estudo contou com 30 participantes (15 no Grupo DCCNE e 15 no Grupo de Controlo), com uma média de idades de 39 ($\pm 13,45$) anos. Do total dos participantes, 18 são do sexo feminino (60%) e 12 do sexo masculino (40%). As restantes informações sociodemográficas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização Sociodemográfica do Grupo DCCNE e Grupo Controlo (n=30).

Variável	Categoria	Grupo DCCNE (n=15)	Grupo Controlo (n=15)
Idade		32,00 (26,00-56,00) ^a	34,00 (27,00-53,00) ^a
Sexo (%)	Feminino	9 (60,0) ^b	9 (60,0) ^b
	Masculino	6 (40,0) ^b	6 (40,0) ^b
Estado Civil (%)	Solteiro(a)	8 (53,3)	10 (66,7)
	Casado(a)	4 (26,7)	4 (26,7)
	União de Facto	0	0
	Viúvo(a)	3 (20,0)	1 (6,7)
	Divorciado(a)	0	0
Situação Laboral (%)	Ativo	14 (93,3)	15 (100,0)
	Não Ativo	0	0
	Doméstico(a)	1 (6,7)	0
Habilitações Literárias (%)	Ensino Primário	0	0
	Ensino Básico	1 (6,7)	1 (6,7)
	Ensino Secundário	1 (6,7)	4 (26,7)
	Ensino Superior	13 (86,7)	10 (66,7)

^a Mann Whitney U p=0,902

^b Teste Qui-Quadrado, p= 1

No que respeita às características clínicas (Tabela 3), no grupo de DCCNE, verificou-se que 9 dos participantes (62,5%) reportavam dor há mais de 24 meses e 12 (80%) referiram já ter experienciado episódios anteriores de dor cervical. Neste grupo, o valor da mediana das pontuações da END foi de 4 pontos (P₂₅-P₇₅: 3,50-6,00), indicando que a maioria destes participantes reportam dor ligeira. O valor da mediana obtido do NDI-PT foi de 12 pontos (P₂₅-P₇₅: 6,50-16,00) e do *QuickDASH* foi de 11,36 pontos (P₂₅-P₇₅: 9,09-31,81). Através dos resultados dos *outcomes* auto-reportados os participantes do grupo de DCCNE reportam uma incapacidade funcional da cervical ligeira. Quanto à incapacidade funcional do CAO, apesar de não existirem valores de *cutoff* que distingam diferentes níveis de incapacidade do CAO, o grupo de DCCNE apresenta níveis de incapacidade relativamente baixos.

Na Tabela 3 são apresentados, igualmente, os dados clínicos referentes ao grupo de controlo, apesar de terem constituído critério de exclusão considerou-se relevante entregar os questionários aos participantes do grupo de controlo para que livremente, e de forma autónoma, respondessem às questões centradas na sua perceção individual, em igual circunstância do grupo de DCCNE, dado que a avaliação dos critérios de elegibilidade foi centrada em entrevista realizada pelo investigador principal.

Tabela 3. Caracterização Clínica do Grupo de DCCNE e do Grupo de Controlo (n=30).

Variável	Categoria	Grupo DCCNE (n=15)	Grupo Controlo (n=15)	Valor <i>p</i>
Duração Sintomas (%)	Nunca	0	15 (100)	
	3-6 meses	2 (13,3)	0	
	6-12 meses	2 (13,3)	0	
	12-24 meses	2 (13,3)	0	
	Mais de 24 meses	9 (62,5)	0	
Sintomas Irrradiados (%)	Sim	12 (80,0)	0	
	Não	3 (20,0)	15 (100)	
Cefaleias (%)	Sim	10 (66,7)	0	
	Não	5 (33,3)	15 (100)	
Tonturas (%)	Sim	3 (20,0)	0	
	Não	12 (80,0)	15 (100)	
Dores em outra região da coluna (%)	Sim	7 (46,7)	0	
	Não	8 (53,3)	15 (100)	
História Anterior DC (%)	Sim	12 (80,0)	0	
	Não	3 (20,0)	15 (100)	
END mediana (P₂₅- P₇₅)		4,00 (3,50-6,00)	0 (0-0)	<0,001 ^a
NDI-PT mediana (P₂₅-P₇₅)		12,00 (6,50-16,00)	0 (0-0)	<0,001 ^a
QuickDASH mediana (P₂₅-P₇₅)		11,36 (9,09-31,81)	0 (0-0)	<0,001 ^a

^aTeste de Mann-Whitney U

3.2 Descrição da Atividade Muscular do CAO durante as tarefas em estudo

No que concerne à comparação entre os grupos quanto à atividade muscular do CAO, na **tarefa de flexão no plano frontal**, verificam-se algumas diferenças, que se encontram representadas no Gráfico 1. O grupo de DCCNE apresenta uma mediana de 14,28%CVM do SA, enquanto o grupo de controlo apresenta uma mediana de 11,92%CVM do SA, traduzindo-se numa atividade superior do SA em 19%. O grupo de DCCNE demonstra, também, maior atividade muscular do TI, tendo uma mediana de 3,71%CVM, comparativamente ao grupo de controlo, com uma mediana de 2,88%CVM, o que se traduz numa atividade 22% maior do TI no grupo de DCCNE. Nos restantes músculos, o grupo de DCCNE apresenta atividade inferior ao grupo de controlo. Concretamente, no TS, verifica-se que o grupo de DCCNE tem uma mediana de 8,73%CVM, enquanto o grupo de controlo tem uma mediana de 11,27%CVM, uma redução de 22% da atividade do TS. No TM, constata-se que o grupo DCCNE, que tem uma mediana de 2,76%CVM, tem uma ativação 18% inferior ao grupo de controlo, que apresenta uma mediana de 3,40%CVM. Apesar destas diferenças, não se detetaram diferenças significativas em nenhum dos músculos em estudo, sugerindo uma semelhança na atividade muscular do CAO entre pessoas com DCCNE e pessoas sem dor. Os valores dos testes de comparação de grupos encontram-se na Tabela 4.

Quanto à **tarefa de flexão do plano da escápula**, evidenciam-se algumas diferenças na atividade muscular do CAO entre os grupos, representadas no Gráfico 2. Tanto na %CVM do TS como a %CVM do TM, o grupo de DCCNE regista 8,55%CVM e 3,75%CVM respetivamente, valores 13% inferiores em relação ao grupo de controlo, que registou 9,92%CVM no TS e 4,33%CVM no TM. No SA, o grupo de DCCNE apresenta uma mediana de 11,25%CVM, valor 3% maior que o do grupo controlo, que tem uma mediana de 10,91%CVM. O mesmo sucede no TI, no qual o grupo de DCCNE exhibe uma mediana de 3,17%CVM, enquanto o grupo de controlo uma mediana de 2,88%CVM, traduzindo-se numa atividade superior em 10%. Ainda assim, tal como constatado na tarefa 1, não se identificam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para nenhum dos músculos em estudo. Estes valores encontram-se na Tabela 4.

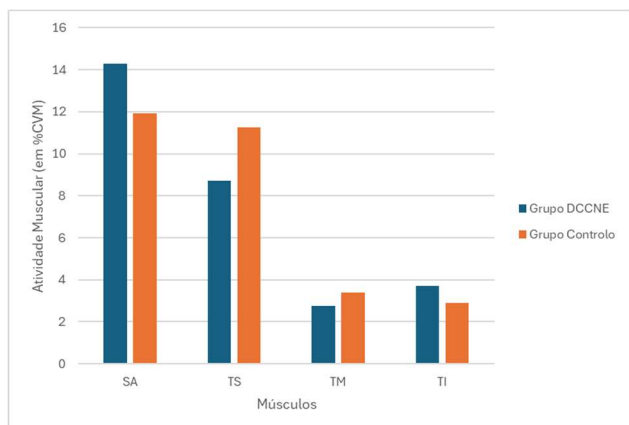
Tabela 4. Atividade Muscular nas Tarefas em estudo (n=30) (valores expressos em %CVM).

Tarefa	Músculo	Grupo	Mediana (P ₂₅ -P ₇₅)	Valor U	Valor p
Tarefa 1 - Flexão Plano Frontal	SA	DCCNE	14,28 (8,74-15,00)	119,50 ^a	0,775
		Controlo	11,92 (9,10-20,09)		
	TS	DCCNE	8,73 (6,00-13,73)	130,00 ^a	0,486
		Controlo	11,27 (7,16-13,97)		
	TM	DCCNE	2,6 (1,76-4,86)	125,00 ^a	0,624
		Controlo	3,4 (2,61-3,96)		
	TI	DCCNE	3,1 (2,28-6,55)	95,00 ^a	0,486
		Controlo	2,88 (1,92-5,19)		
Tarefa 2 - Flexão Plano Escápula	SA	DCCNE	11,25 (8,05-13,55)	116,00 ^a	0,902
		Controlo	10,91 (7,97-17,55)		
	TS	DCCNE	8,55 (5,75-15,30)	134,00 ^a	0,389
		Controlo	9,92 (7,84-13,68)		
	TM	DCCNE	3,75 (2,62-7,24)	131,00 ^a	0,461
		Controlo	4,33 (3,01-7,41)		
	TI	DCCNE	3,17 (1,94-7,52)	111,50 ^a	0,967
		Controlo	2,88 (1,96-5,91)		

^a Teste de Mann-Whitney U

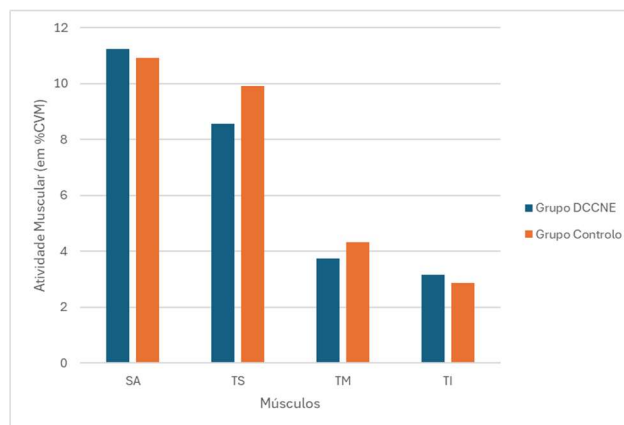
Legenda: TS= Trapézio Superior; SA= Serrátil Anterior; TM= Trapézio Médio; Trapézio Inferior.

Gráfico 1 - Atividade muscular do CAO no plano frontal (valores em %CVM)



Legenda: TS= Trapézio Superior; SA= Serrátil Anterior; TM= Trapézio Médio; Trapézio Inferior.

Gráfico 2 - Atividade muscular do CAO no plano da escápula (valores em %CVM)



Legenda: TS= Trapézio Superior; SA= Serrátil Anterior; TM= Trapézio Médio; Trapézio Inferior.

3.3 Descrição dos Rácios da Ativação Muscular do CAO durante a realização das tarefas em estudo

Na **tarefa de flexão no plano frontal** o grupo de DCCNE tem algumas diferenças do grupo de controlo, no que respeita aos rácios de ativação muscular. No rácio TS/SA, o grupo de DCCNE tem uma mediana de 68,93% e o grupo de controlo uma mediana de 72,80%, uma diferença de 5% entre grupos. Em ambos os grupos verifica-se uma hipoatividade do TS, em relação ao SA. O grupo de DCCNE apresenta, também, um valor inferior ao grupo de controlo no rácio TS/TM, sendo que o grupo de DCCNE tem uma mediana de 312,59%, enquanto o grupo de controlo tem uma mediana de 328,53%, uma diferença de 4%. Neste rácio, ambos os grupos exibem hiperatividade do TS, em relação ao TM. No rácio TS/TI, verifica-se uma diferença de 19% entre grupos, sendo que o grupo de DCCNE demonstra uma mediana de 259,21%, valor inferior à mediana do grupo de controlo que foi de 321,96%. Neste rácio, ambos os grupos exibem hiperatividade do TS, em relação ao TI, à semelhança do rácio anterior. Estas diferenças encontram-se representadas no Gráfico 3. Apesar desta tendência de menores rácios do TS no grupo de DCCNE, nenhuma diferença foi considerada estatisticamente significativa, como é possível constatar na Tabela 5. Estes resultados demonstram que a atividade muscular do CAO não parece ser diferente entre pessoas com DCCNE e pessoas saudáveis, em movimentos de flexão do CAO no plano frontal.

De igual forma, na **tarefa de flexão do plano da escápula**, existem diferenças entre os grupos nos rácios de ativação muscular, que se encontram representadas no Gráfico 4. No rácio TS/SA, o grupo DCCNE teve uma mediana de 72,41%, 7% inferior que o valor do grupo de controlo, que foi de 77,94%. Ambos os grupos apresentam uma hipoatividade do TS, em relação ao SA. Esta diferença também é verificada no rácio TS/TM, em que o grupo DCCNE exibe uma mediana de 219,47%, enquanto o grupo de controlo obteve uma mediana de 238,46%. Ambos os grupos apresentam hiperatividade do TS, comparativamente ao TM. No rácio TS/TI, o grupo de DCCNE teve uma mediana de 295,88% e o grupo de controlo uma mediana de 294,79%, uma diferença inferior a 1% entre grupos. Também neste rácio, ambos os grupos apresentam hiperatividade do TS, em relação ao TI. Tal como na tarefa anterior, estas diferenças entre grupos não são estatisticamente significativas, como evidenciado na Tabela 5. Desta forma, os resultados sugerem que a atividade muscular do CAO em pessoas com DCCNE não aparenta ser diferente de pessoas sem DC, nos movimentos de flexão do CAO no plano da escápula.

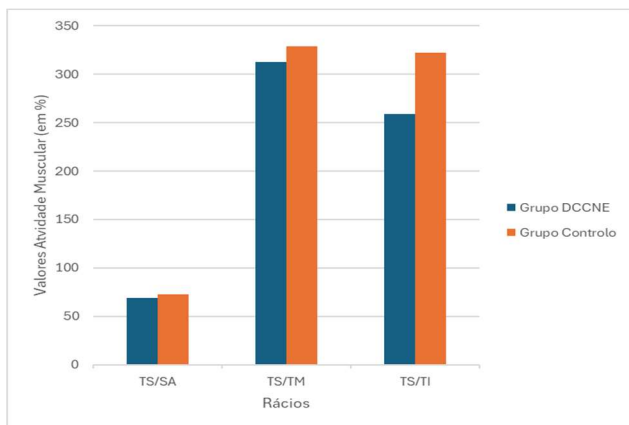
Tabela 5. Rácios Musculares nas Tarefas em estudo (n=30) (valores expressos em %).

Tarefa	Rácio	Grupo	Mediana (P ₂₅ -P ₇₅)	Valor U	Valor p
Tarefa 1 - Flexão Plano Frontal	TS/SA	DCCNE	68,93 (55,00-96,12)	126,00 ^a	0,595
		Controlo	72,80 (52,98-150,00)		
	TS/TM	DCCNE	312,59 (176,85-413,76)	111,00 ^a	0,967
		Controlo	328,53 (216,90-457,29)		
	TS/TI	DCCNE	259,21 (147,19-353,89)	137,00 ^a	0,325
		Controlo	321,96 (218,35-505,76)		
Tarefa 2 - Flexão Plano Escápula	TS/SA	DCCNE	72,41 (50,80-82,75)	123,00 ^a	0,683
		Controlo	77,94 (37,94-199,52)		
	TS/TM	DCCNE	219,47 (175,62-326,46)	108,00 ^a	0,870
		Controlo	238,46 (143,92-308,97)		
	TS/TI	DCCNE	295,88 (129,02-368,58)	117,00 ^a	0,870
		Controlo	294,79 (151,21-460,34)		

^a Teste de Mann-Whitney U

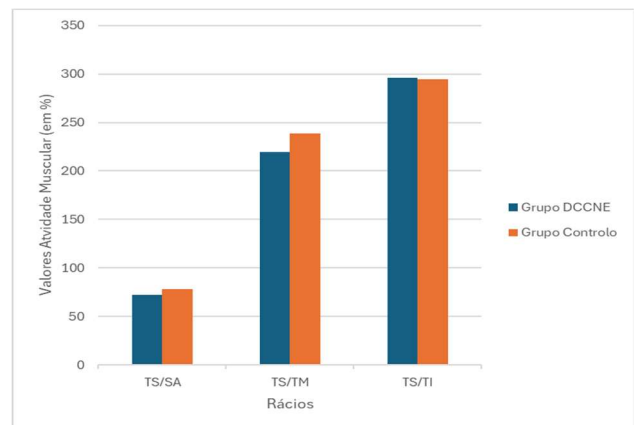
Legenda: TS= Trapézio Superior; SA= Serrátil Anterior; TM= Trapézio Médio; Trapézio Inferior.

Gráfico 3 - Rácios de atividade muscular do CAO no plano frontal (valores em %CVM)



Legenda: TS= Trapézio Superior; SA= Serrátil Anterior; TM= Trapézio Médio; Trapézio Inferior.

Gráfico 4 - Rácios de atividade muscular do CAO no plano da escápula (valores em %CVM)



Legenda: TS= Trapézio Superior; SA= Serrátil Anterior; TM= Trapézio Médio; Trapézio Inferior.

3.4 Relação entre os *outcomes* auto-reportados com os Rácios de Ativação Muscular do CAO no Grupo DCCNE nas Tarefas em estudo

Para a **tarefa de flexão no plano frontal**, nenhuma correlação estatisticamente significativa foi encontrada em qualquer dos *outcomes* auto-reportados (intensidade de dor, incapacidade funcional da cervical e incapacidade funcional do CAO) pelos participantes do Grupo DCCNE. Contudo, e com vista a proporcionar uma percepção abrangente acerca do estudo da relação entre os rácios e as variáveis dos *outcomes* auto-reportados, mesmo que sem significância estatística, proceder-se-á à análise descritiva dessas correlações, de forma que seja possível compreender as relações conceptuais nas tarefas em estudo no Grupo DCCNE. No que respeita ao rácio TS/TM, os resultados sugerem uma correlação de 0,391 ($p=0,150$) na análise com a intensidade da dor, mensurada com a END. No mesmo rácio, outra correlação foi encontrada, com um valor de 0,401 ($p=0,150$) na análise com a incapacidade funcional da cervical, avaliada com recurso ao NDI-PT. Adicionalmente, no rácio TS/SA, foi encontrado um ρ de Spearman de 0,500 ($p=0,058$) na análise com a incapacidade funcional do CAO, mensurada com o *QuickDASH*. Não obstante à descrição anterior, focada nas correlações, destaca-se que os resultados sugerem que não existe relação entre os rácios em estudo (TS/SA, TS/TM e TS/TI) com as variáveis de intensidade de dor, incapacidade funcional da cervical e incapacidade funcional do CAO, como se pode verificar na Tabela 6.

No que respeita ao estudo da relação entre os rácios e os *outcomes* auto-reportados **na tarefa de flexão no plano da escápula**, observaram-se dois resultados estatisticamente significativos, ambos no rácio TS/TI. Na análise da relação entre o rácio TS/TI com a intensidade de dor, existe uma correlação moderada positiva ($\rho=0,542$; $p=0,037$). O mesmo verifica-se na análise da relação entre rácio TS/TI e a incapacidade funcional do CAO, em que os resultados apontam para a existência de uma correlação moderada positiva ($\rho=0,600$; $p=0,018$). Estes resultados sugerem que a hiperatividade muscular do TS em relação ao TI poderá estar associada com maiores níveis de intensidade de DC e maiores níveis de incapacidade funcional do CAO. Não foram encontradas correlações estatisticamente significativas nas restantes análises, como constatado na Tabela 6.

Tabela 6. Valores da Correlação entre Rácios e *Outcomes* Auto-Reportados nas Tarefas em estudo no Grupo DCCNE (n=15).

Tarefa	Rácio	Instrumento	Valor ρ	Valor p
Tarefa 1 - Flexão Plano Frontal	TS/SA	END	-0,351 ^a	0,199
		NDI-PT	0,229 ^a	0,411
		QuickDASH	0,500 ^a	0,058
	TS/TM	END	0,391 ^a	0,150
		NDI-PT	0,401 ^a	0,139
		QuickDASH	0,511 ^a	0,051
	TS/TI	END	0,107 ^a	0,705
		NDI-PT	0,289 ^a	0,296
		QuickDASH	0,377 ^a	0,166
Tarefa 2 - Flexão Plano Escápula	TS/SA	END	-0,042 ^a	0,881
		NDI-PT	-0,287 ^a	0,300
		QuickDASH	0,382 ^a	0,160
	TS/TM	END	0,459 ^a	0,085
		NDI-PT	0,258 ^a	0,353
		QuickDASH	0,382 ^a	0,160
	TS/TI	END	0,542 ^a	0,037*
		NDI-PT	0,493 ^a	0,062
		QuickDASH	0,600 ^a	0,018*

^aCorrelação de Spearman

*Valor de significância estatística < 0.05

Legenda: TS= Trapézio Superior; SA= Serrátil Anterior; TM= Trapézio Médio; Trapézio Inferior; END= Escala Numérica da Dor; NDI-PT= Neck Disability Index – Versão Portuguesa.

4. DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi descrever e caracterizar a ativação muscular do CAO em indivíduos com DCCNE, comparativamente a um grupo controlo saudável. Especificamente, o estudo focou-se na avaliação dos músculos SA, TS, TM e TI. Este objetivo surge da necessidade de entender melhor como a DCCNE pode influenciar a ativação muscular do CAO. Além disso, o estudo procurou explorar uma potencial associação entre a ativação muscular do CAO e a intensidade da DC e incapacidade funcional da cervical e do CAO relatadas pelos participantes com DCCNE. Para isto, foram utilizadas várias medidas, incluindo o NDI-PT, o *QuickDASH* e a END.

Como já referido anteriormente, existem lacunas no conhecimento atual sobre a DCC, especialmente nos estudos que tentam explicar a sua etiologia através do comportamento da atividade dos músculos do CAO (Castelein, Cools, et al., 2016; Kazeminasab et al., 2022; McLean et al., 2010). Além disso, a literatura existente nesta área apresenta resultados conflituosos pouco consistentes (Castelein, Cools, et al., 2016; Castelein et al., 2015; Ghaderi et al., 2019; Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011). Assim, este estudo pretendeu ser um contributo para adicionar uma melhor compreensão sobre a atividade muscular do CAO em utentes com DCCNE, e a sua potencial relação com a incapacidade funcional da cervical e do CAO.

No que concerne às características sociodemográficas e clínicas dos participantes, verifica-se que, de uma forma geral, estes apresentam características semelhantes às descritas na evidência (Cecchi et al., 2011; Childs et al., 2008; I.N.E, 2020; Kazeminasab et al., 2022; Safiri et al., 2020). 60% da amostra era constituída por participantes do sexo feminino, o que vai de encontro à maior incidência e prevalência da DCC nas mulheres, descrita pela literatura atual (INE, 2020; Jürgens et al., 2022; Kazeminasab et al., 2022). Quanto à idade dos participantes, a amostra do grupo de DCCNE tem uma média de idades de 39 anos ($\pm 13,8$), estando ligeiramente abaixo da faixa dos 40 aos 50 anos em que esta condição apresenta maior incidência, de acordo com a evidência disponível (Jürgens et al., 2022; Safiri et al., 2020). No que respeita às características clínicas, 62,5% dos participantes do grupo DCCNE referem sintomas há “mais de 24 meses”, em concordância com estudos semelhantes. Por exemplo, num estudo longitudinal, Simonsen e colegas (2020) também reportaram que 68% da sua amostra apresentava sintomas há pelo menos 2 anos. De forma

semelhante, Liu e colegas (2017), referem no seu estudo que a duração média de sintomas de DC foi de 3 anos (Gremark Simonsen et al., 2020; Liu et al., 2017). Quanto à sua intensidade da dor, os participantes do grupo de DCCNE do presente estudo apresentaram uma mediana de 4 pontos na END, valor que é semelhante ao estudo desenvolvido por Hwang & Mun (2013). Tendo em conta a escala END, é possível aferir que os participantes, tendencialmente, têm uma baixa severidade do sintoma. Contudo, no que toca à incapacidade funcional da cervical, o valor do NDI-PT é de 12,00 pontos, enquanto no estudo de Hwang & Mun, o valor médio do *score* do NDI é de 20,81 ($\pm 11,72$), indicando que a amostra do presente estudo não reporta níveis de incapacidade funcional da cervical semelhantes ao estudo referido (Hwang & Mun, 2013). Analisando os *scores* do NDI-PT, verifica-se que a maioria da amostra apresenta incapacidade funcional da cervical ligeira. Quanto à incapacidade funcional do CAO, denota-se que no *QuickDASH*, a pontuação obtida é 11,36. Não é possível comparar estes valores com a evidência atual, uma vez que, à data deste estudo e do nosso conhecimento, este é o primeiro a utilizar este instrumento em pessoas com DCCNE que não referem dor no CAO, mas que podem ou não apresentar incapacidade funcional no CAO. Contudo, considerando que esta escala vai de 0 a 100, este valor sugere que os níveis de incapacidade funcional do CAO do grupo DCCNE são tendencialmente baixos (Chester et al., 2017; Mintken et al., 2009; Thoomes-de Graaf et al., 2016).+

Relativamente ao objetivo principal, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo com DCCNE e o grupo de controlo saudável, tanto na comparação dos valores de atividade muscular, expressos em %CVM, como na comparação dos rácios de ativação muscular do CAO. Esta ausência de diferenças significativas sugere que a ativação muscular do CAO não é marcadamente diferente entre indivíduos com DCCNE e aqueles sem dor, pelo menos nas tarefas testadas. Todavia, algumas diferenças e tendências foram verificadas. Por exemplo, os resultados da %CVM na tarefa de flexão no plano frontal sugerem que a ativação do SA é superior no grupo de DCCNE em relação ao grupo de controlo e que a ativação do TS é inferior no grupo de DCCNE. Estes achados contrastam com os resultados que o estudo de Falla e Farina (2005) retrata. Os autores reportam um aumento da atividade do TS na tarefa de flexão do ombro em pessoas com DCC. Takala e Viikari-Juntura (1991) estudaram a atividade do TS numa tarefa funcional do ombro num movimento *overhead* e não encontraram diferenças nas suas análises. Contudo, as tarefas usadas nos estudos mencionados não são idênticas às realizadas no

presente estudo, o que pode explicar os resultados conflituosos, tal como sugerido numa revisão, indicando que a ativação dos músculos axioscapulares será dependente da tarefa realizada (Castelein et al., 2015). Na tarefa de flexão no plano da escápula, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de DCCNE e grupo de controlo. Estes resultados vão de encontro aos reportados por Castelein e colaboradores (2016) em que referem que não encontraram diferenças entre pessoas saudáveis e pessoas com DCC em nenhum músculo (SA, TS, TM, TI) (Castelein, Cools, et al., 2016). Ainda assim, analisando os resultados do presente estudo, é possível observar uma atividade inferior do TS no grupo de DCCNE em relação ao grupo de controlo, ainda que não significativa. Adicionalmente, o valor da %CVM do TS nessa tarefa é muito próximo do valor da %CVM do TS na tarefa de flexão no plano frontal. Um estudo que avaliou a atividade do TS nestes dois planos indica que a ativação do TS foi maior na tarefa de flexão no plano da escápula do que na flexão no plano frontal em pessoas saudáveis (Castelein, Cagnie, et al., 2016b). Contudo, os resultados do presente estudo contrastam com o que os investigadores reportam, uma vez que tanto o grupo de DCCNE como o grupo de controlo, não apresentam maior %CVM do TS na tarefa de flexão do plano da escápula em relação ao plano frontal. Tendo em conta que a única diferença entre os estudos reside na introdução de rotação externa na tarefa de flexão no plano frontal, deve-se considerar essa nuance como um possível motivo para os resultados conflituosos. O TS tem a função de rodar superiormente a escápula, juntamente com SA (Cools et al., 2007; Helgadottir et al., 2010; Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011). Com a introdução de rotação externa, a atividade do TS tende a diminuir em favorecimento do SA, uma vez que estes trabalham em sinergia para promover a rotação superior da escápula em movimentos do CAO, como sugerido na literatura (Ben Kibler et al., 2008; Ekstrom et al., 2003). Este padrão de ativação poderá explicar as diferenças dos resultados.

Vários estudos referem que o desequilíbrio da ativação dos músculos do CAO poderá contribuir para a manutenção da DCCNE (Christensen et al., 2017; Falla et al., 2017; Falla & Farina, 2005; Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011). Para a melhor compreensão da relação entre a DCCNE e possíveis desequilíbrios na ativação muscular do CAO, foram usados neste estudo rácios musculares. Através dos rácios musculares estudados, é possível aferir que não parecem existir alterações nos rácios de ativação muscular do CAO, tanto na tarefa de flexão no plano frontal, como na flexão no plano da escápula. No nosso melhor

conhecimento, este foi o primeiro estudo que usou esta metodologia para analisar a atividade muscular do CAO em pessoas com DCCNE. Ainda assim, e considerando a literatura disponível, verificamos que os estudos sugerem, de uma forma geral, uma ativação superior do TS em relação aos outros músculos, em pessoas com DCC, quando comparadas com pessoas livres de dor (Christensen et al., 2017; Falla et al., 2004; Szeto et al., 2005). Isto difere dos resultados obtidos neste estudo. Os rácios de ativação do TS com o SA, em ambos os grupos e ambas as tarefas, revelam que o TS tem menor atividade que o SA. Além disso, os rácios em estudo do TS são menores no grupo de DCCNE em relação ao grupo de controlo, o que contraria a literatura atual. O único rácio que o grupo DCCNE tem mais elevado que o grupo de controlo é o rácio TS/TI na tarefa de flexão no plano da escápula, sendo que a diferença é inferior a 1%. Tal como Castelein e colaboradores (2015) referiram na sua revisão, as diferenças metodológicas entre os estudos podem explicar os resultados conflituosos (Castelein et al., 2015). Contudo, o presente estudo pretendeu garantir um rigor na execução das tarefas, diminuindo ao máximo a variabilidade de movimento entre participantes e usando tarefas que, não só haviam sido previamente usadas por outros estudos, como foram validadas para a avaliação EMGs dos músculos em estudo, para que desta forma, dentro do possível, os fatores de confundimento fossem reduzidos, deixando apenas a presença de DCCNE como o grande fator diferenciador entre grupos (Castelein, Cools, et al., 2016; Ghaderi et al., 2019; Rodrigues et al., 2022). Assim, e tal como a revisão previamente citada indica, a evidência atual não suporta uma associação entre a presença de DCCNE e alterações na atividade muscular do CAO (Castelein et al., 2015; Ghaderi et al., 2019).

Uma possível explicação para a ausência de diferenças pode residir na variabilidade do padrão de ativação muscular na presença de dor. A relação entre ativação muscular e a dor é complexa, uma vez que podem ocorrer adaptações ao longo do tempo na presença de dor, tal como evidenciado na literatura (Castelein, Cagnie, et al., 2016a; Falla et al., 2009, 2017; Helgadottir, Kristjansson, et al., 2011). Além disso, estas adaptações são variáveis entre indivíduos. Esta variabilidade pode-se explicar pela característica individual de perceção de dor por parte de cada indivíduo. Segundo a teoria de Hodges & Tucker (2011), cada indivíduo responde de forma diferente à sua experiência com a dor, e consequentemente, o recrutamento muscular é também particular a cada indivíduo, uma vez que este tem como objetivo reduzir o aparecimento de dor e/ou o risco de nova lesão (Hodges & Tucker, 2011).

Tendo isto em conta, a baixa severidade dos sintomas reportados pelos participantes do grupo de DCCNE pode explicar a ausência de adaptações específicas à presença de DCCNE reportada no presente estudo. É sugerido na evidência atual que, pessoas com maiores níveis de intensidade de dor, incapacidade funcional da cervical e do CAO possam apresentar adaptações diferentes de pessoas com níveis mais baixos (Desai & Ansari, 2022; Hwang & Mun, 2013; K. N. Park et al., 2020). Outro fator que pode ter contribuído para a ausência de diferenças é a exigência das tarefas em estudo. Ambas as tarefas em estudo tiveram uma componente de *overhead*, que alguns estudos apontam como sendo um movimento funcional que coloca stress sobre a região escapulotorácica, particularmente sobre o SA, uma vez que este deve estabilizar a escápula e reduzir os movimentos de rotação superior e *tilt* posterior da escápula (Helgadottir et al., 2010; Thigpen et al., 2010). Contudo, não foi introduzida carga externa, mudanças na velocidade da execução da tarefa nem foram selecionadas tarefas com movimentos mais complexos para este estudo, que poderá ter reduzido a exigência sobre a musculatura escapulotorácica e, por sua vez, reduzido a atividade dos músculos em estudo. Além disso, a natureza transversal do estudo limita a capacidade de observar mudanças na ativação muscular ao longo do tempo, o que poderia fornecer uma visão mais detalhada das adaptações musculares em resposta à dor crónica.

No que respeita ao estudo da relação entre as variáveis de auto-reporte em estudo, nomeadamente a intensidade de dor, a incapacidade funcional da cervical e a incapacidade funcional do CAO, com os rácios de atividade muscular calculados, nos participantes de DCCNE, verificaram-se apenas 2 resultados significativos. Ambos os resultados encontrados ocorreram na tarefa de flexão no plano da escápula e no rácio TS/TI. A intensidade da dor teve uma correlação moderada positiva com o rácio TS/TI, e a incapacidade funcional do CAO também teve uma correlação moderada positiva com esse rácio. Tendo em conta que à data deste estudo, a literatura existente sobre a relação entre estas escalas ou *outcomes* com a atividade muscular do CAO é reduzida e parca, as comparações a fazer com a atual evidência são limitadas. Tsang e colaboradores encontraram uma relação fraca negativa entre a ativação do TS com a incapacidade funcional da cervical, obtida pelos *scores* do *Northwick Park Disability Questionnaire*, numa tarefa do membro superior, em pessoas com DCC (Tsang et al., 2018). Isto contraria os resultados obtidos no presente estudo. Apesar da análise ter sido feita com recurso aos rácios musculares, a ausência de qualquer correlação com a incapacidade funcional da cervical difere dos

resultados supramencionados. Contudo, os autores referem que os seus resultados poderiam não se aplicar a outras tarefas, devido às diferenças metodológicas (Tsang et al., 2018). Neste estudo, os participantes não tiveram qualquer tipo de restrição de movimentos, o que permite que possam ocorrer diferenças entre participantes na execução dos movimentos, o que impede que os resultados se apliquem para além das condições experimentais usadas.

Porém, tal como mencionado anteriormente, a severidade da dor reportada pelos participantes do grupo de DCCNE, na sua maioria, é baixa, o que reduz a aplicabilidade clínica que estas correlações poderiam ter. Sugere-se, portanto, ponderação sobre as conclusões a retirar desta relação. Mais estudos devem ser realizados para compreender como a atividade muscular do CAO se relaciona com a intensidade de dor, incapacidade funcional da cervical e incapacidade funcional do CAO percebida pelos indivíduos com DCCNE.

Tal como todos os estudos científicos, este estudo apresenta algumas limitações, pelo que os resultados devem ser interpretados considerando o contexto das mesmas. A pouca variabilidade das características clínicas estudadas impede que os resultados obtidos possam ser extrapolados com confiança. Além disso, quando se recorre a EMGs, existem fatores que podem gerar flutuações aquando da recolha do sinal EMG, aumentando a variabilidade de medições, podendo ter impacto na precisão e exatidão de resultados (De Luca, 1997). Fatores como as particularidades fisiológicas e anatómicas dos indivíduos envolvidos, ocorrências de *crosstalk*, descolamento dos elétrodos e possíveis falhas técnicas relacionados com a preparação da pele, a colocação e fixação dos elétrodos e o conhecimento técnico do investigador principal, tanto em relação ao equipamento quanto ao software utilizado. A obtenção de registos através de sensores superficiais permite-nos aceder a dados EMG de uma área específica do músculo, onde os elétrodos são posicionados (De Luca, 1997; Konrad, 2005). Apesar do posicionamento meticuloso, cuidados necessários com a pele, uma verificação visual do sinal EMG em bruto, bem como a monitorização da execução das tarefas em estudo, não se pode excluir inteiramente a presença de fenómenos de *crosstalk* provenientes dos músculos adjacentes (Halaki & Ginn, 2012; Schwartz et al., 2017). Contudo, alguns estudos mostram que a aplicação de elétrodos superficiais nos músculos TS, TM e TI é minimamente afetada por fenómenos de *crosstalk*. Quanto ao SA, apesar de também não parecer ser alvo de fenómenos de *crosstalk*, a recolha via EMG de superfície

tende a subestimar a ativação das fibras do SA, sendo uma potencial limitação a ter em conta neste estudo (Ginn et al., 2020; Hackett et al., 2014).

Neste estudo poderão existir alguns fatores de confundimento não controlados. Por exemplo, a prática de atividade física pode ter um efeito confundidor nestes resultados, uma vez que indivíduos treinados terão maior facilidade de recrutamento de determinados grupos musculares, quando comparados com indivíduos não treinados (Duez et al., 2010). Por estes valores de atividade física não terem sido formalmente determinados e medidos, não se pode excluir o seu peso nesta análise. Sugere-se assim que, pesquisas futuras tenham em conta este fator, aquando da seleção da metodologia do estudo.

Adicionalmente, a natureza transversal do estudo limita a capacidade de observar mudanças na ativação muscular ao longo do tempo. Analisar se a atividade muscular varia com flutuações da DCCNE apenas pode ser concretizável com recurso a estudos longitudinais (Castelein et al., 2015; K. N. Park et al., 2020).

Apesar de não se tratar de uma limitação *per se*, a ausência de análise cinemática da escápula limita as conclusões possíveis de retirar deste estudo, uma vez que, tal como indicado na literatura, as alterações da atividade muscular do CAO refletem-se em alterações da cinemática da escápula, devido às inserções musculares na mesma e às funções dos músculos. Sugere-se por isso que estudos futuros nesta temática considerem fortemente o recurso a análise cinemática da escápula aquando da recolha do sinal EMG axioscapulares, permitindo compreender melhor a relação entre a posição da escápula e a atividade muscular do CAO em pessoas com DCCNE (Castelein et al., 2015; Helgadottir et al., 2010; Helgadottir, Jons-son, et al., 2011).

Na obstante, este estudo permitiu descrever e caracterizar a atividade muscular dos músculos do CAO em pessoas com DCCNE e, que seja de nosso conhecimento, o primeiro a não limitar a intensidade de dor da amostra em estudo e a relacionar atividade muscular, por meio de rácios, com *outcomes* auto-reportados de incapacidade funcional da cervical e do CAO em pessoas com DCCNE, permitindo que mais estudos sejam realizados com esta metodologia, uma vez que uma das limitações referidas na evidência atual são as diferenças metodológicas em vários aspetos dos estudos (Castelein et al., 2015). Isto permitirá compreender melhor a atividade muscular do CAO em pessoas com DCCNE.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal descrever e caracterizar a atividade muscular do CAO, mais concretamente dos músculos SA, TS, TM e TI, em indivíduos com DCCNE em relação a um grupo de controlo saudável. Adicionalmente, procurou explorar a relação entre a atividade muscular do CAO com a intensidade da dor cervical e incapacidade funcional da cervical e do CAO relatadas pelos indivíduos com DCCNE.

Os resultados deste estudo sugerem que não existem diferenças estatisticamente significativas na ativação muscular do CAO entre os grupos com DCCNE e grupo controlo saudável nas condições testadas. Estes achados sugerem que a presença de DCCNE pode não alterar a ativação muscular do CAO de maneira substancial, contrastando com alguns estudos anteriores que indicavam alterações da atividade muscular na presença de DCC. A variabilidade individual na resposta à dor e no padrão de ativação muscular, bem como fatores como diferenças anatómicas, níveis de atividade física e mecanismos compensatórios, podem ter contribuído para esta ausência de diferenças significativas.

Apesar das limitações inerentes ao estudo, como a variabilidade na captação dos sinais EMG e a pouca variabilidade dos *outcomes* auto-reportados, no grupo DCCNE, os resultados fornecem uma base importante para futuras investigações. Em particular, a inclusão de análises cinemáticas e estudos longitudinais poderão oferecer uma compreensão mais aprofundada das adaptações musculares e do padrão de movimento da escápula em resposta à DCCNE.

A correlação entre a intensidade da dor e a ativação muscular do CAO apresentou resultados mistos, com algumas correlações moderadas indicando que níveis mais elevados de dor poderão estar associados a uma maior ativação do TS em relação ao TI. No entanto, a pouca variabilidade da intensidade de dor referida pelos participantes do grupo de DCCNE não é suficiente para tirar conclusões mais significativas sobre esta relação.

Finalmente, este estudo contribuiu para a literatura existente ao descrever a atividade muscular dos músculos do CAO em pessoas com DCCNE, sem limitar a intensidade de dor da amostra a relacionar atividade muscular, por meio de rácios, com *outcomes* auto-reportados de funcionalidade do CAO em pessoas com DCCNE, e ao destacar a importância de futuras investigações que incluam análises mais abrangentes e amostras maiores. A

inclusão de medidas adicionais, como a análise cinemática da escápula, permitirá uma compreensão mais completa da possível influência da DCCNE no padrão de movimento do CAO e contribuirá para o desenvolvimento de intervenções de reabilitação mais eficazes.

6. BIBLIOGRAFIA

- Aasheim, T., & Finsen, V. (2014). *The DASH and the QuickDASH instruments. Normative values in the general population in Norway. 1.* <https://doi.org/10.1177/1753193413481302>
- Al-hadidi, F., Id, I. B., Alryalat, S. A., Al-zu, B., & Bsisu, R. (2019). *Association between mobile phone use and neck pain in university students : A cross- sectional study using numeric rating scale for evaluation of neck pain. 4,* 1–10.
- Bailey, E., Heneghan, N. R., Cassidy, N. J., Falla, D., & Rushton, A. B. (2020). Clinical effectiveness of manipulation and mobilisation interventions for the treatment of non-specific neck pain: Protocol for a systematic review and meta-Analysis. *BMJ Open, 10*(10), 1–6. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037783>
- Ben Kibler, W., 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. *American Journal of Sports Medicine, 36*(9), 1789–1798. <https://doi.org/10.1177/0363546508316281>
- Bernal-utrera, C., Gonzalez-gerez, J. J., Anarte-lazo, E., & Rodriguez-blanco, C. (2020). *Manual therapy versus therapeutic exercise in non-specific chronic neck pain : a randomized controlled trial.* 1–10.
- Bertozzi, L., Gardenghi, I., Turoni, F., Villafañe, J. H., Capra, F., Guccione, A. A., & Pillastrini, P. (2013). *Effect of Therapeutic Exercise on Pain and Disability in the Management of Chronic Nonspecific Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials Background. Given the prevalence of chronic nonspecific neck pain (CNSNP).* <https://academic.oup.com/ptj/article/93/8/1026/2735495>
- Blanpied, P. R., Gross, A. R., Elliott, J. M., Devaney, L. L., Clewley, D., Walton, D. M., Sparks, C., & Robertson, E. K. (2017). Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (Vol. 47, Issue 7, pp. A1–A83). Movement Science Media. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.0302>

- Bohman, T., Bottai, M., & Björklund, M. (2019). Predictive models for short-term and long-term improvement in women under physiotherapy for chronic disabling neck pain: A longitudinal cohort study. *BMJ Open*, *9*(4). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024557>
- Bongers, P. M., Ijmker, S., Van Den Heuvel, S., & Blatter, B. M. (2006). Epidemiology of work related neck and upper limb problems: Psychosocial and personal risk factors (Part I) and effective interventions from a bio behavioural perspective (Part II). *Journal of Occupational Rehabilitation*, *16*(3), 279–302. <https://doi.org/10.1007/s10926-006-9044-1>
- Burden, A. (2010). How should we normalize electromyograms obtained from healthy participants? What we have learned from over 25 years of research. In *Journal of Electromyography and Kinesiology* (Vol. 20, Issue 6, pp. 1023–1035). <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.07.004>
- Cagnie, B., Struyf, F., Cools, A., Castelein, B., Danneels, L., & O’Leary, S. (2014). The relevance of scapular dysfunction in neck pain: A brief commentary. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *44*(6), 435–439. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5038>
- Carvalho, D. da S. (2019). *Impacto do Treino de Placagens na Atividade Muscular do Complexo Articular do Ombro em Atletas de Rugby - Análise Eletromiográfica*.
- Castelein, B. (2016). *Analysis of recruitment of the superficial and deep scapular muscles in patients with chronic shoulder or neck pain, and implications for rehabilitation exercises*.
- Castelein, B., Cagnie, B., Parlevliet, T., & Cools, A. (2016a). Serratus anterior or pectoralis minor: Which muscle has the upper hand during protraction exercises? *Manual Therapy*, *22*, 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.12.002>
- Castelein, B., Cagnie, B., Parlevliet, T., & Cools, A. (2016b). Superficial and deep scapulothoracic muscle electromyographic activity during elevation exercises in the scapular plane. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *46*(3), 184–193. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.5927>

- Castelein, B., Cools, A., Bostyn, E., Delemarre, J., Lemahieu, T., & Cagnie, B. (2015). Analysis of scapular muscle EMG activity in patients with idiopathic neck pain: A systematic review. In *Journal of Electromyography and Kinesiology* (Vol. 25, Issue 2, pp. 371–386). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2015.01.006>
- Castelein, B., Cools, A., Parlevliet, T., & Cagnie, B. (2016). Are chronic neck pain, scapular dyskinesis and altered scapulothoracic muscle activity interrelated?: A case-control study with surface and fine-wire EMG. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *31*, 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2016.10.008>
- Cecchi, F., Molino-Lova, R., Paperini, A., Boni, R., Castagnoli, C., Gentile, J., & Macchi, C. (2011). Predictors of short- and long-term outcome in patients with chronic non-specific neck pain undergoing an exercise-based rehabilitation program: a prospective cohort study with 1-year follow-up. *Internal and Emergency Medicine*, *6*(5), 413–421.
- Celentano, D. D., Szklo, M., & Farag, Y. (2024). *Gordis Epidemiology* (7th ed.). Elsevier.
- Chester, R. (2017). *The SPADI and QuickDASH Are Similarly Responsive in Patients Undergoing Physical Therapy for Shoulder Pain*. *47*(8), 538–547. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7195>
- Chester, R., Jerosch-Herold, C., Lewis, J., & Shepstone, L. (2017). The SPADI and QuickDASH are similarly responsive in patients undergoing physical therapy for shoulder pain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *47*(8), 538–547. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7195>
- Childs, J. D., Cleland, J. A., Elliott, J. M., Teyhen, D. S., Wainner, R. S., Whitman, J. M., Sopky, B. J., Godges, J. J., & Flynn, T. W. (2008). Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the american physical therapy association. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (Vol. 38, Issue 9). Movement Science Media. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.0303>
- Christensen, S. W., Hirata, R. P., & Graven-Nielsen, T. (2015). The effect of experimental neck pain on pressure pain sensitivity and axioscapular motor control. *Journal of Pain*, *16*(4), 367–379. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.01.008>

- Christensen, S. W., Hirata, R. P., & Graven-Nielsen, T. (2017). Altered pain sensitivity and axioscapular muscle activity in neck pain patients compared with healthy controls. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, *21*(10), 1763–1771. <https://doi.org/10.1002/ejp.1088>
- Cleland, J. A., Childs, J. D., & Whitman, J. M. (2008). Psychometric Properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in Patients With Mechanical Neck Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *89*(1), 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.08.126>
- Cohen, S. P. (2015). Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clinic Proceedings*, *90*(2), 284–299. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>
- Cohen, S. P., & Hooten, W. M. (2017). Advances in the diagnosis and management of neck pain. In *BMJ (Online)* (Vol. 358). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.j3221>
- Cools, A. M., Dewitte, V., Lanszweert, F., Notebaert, D., Roets, A., Soetens, B., Cagnie, B., & Witvrouw, E. E. (2007). Rehabilitation of scapular muscle balance: Which exercises to prescribe? *American Journal of Sports Medicine*, *35*(10), 1744–1751. <https://doi.org/10.1177/0363546507303560>
- Côté, P., Van Der Velde, G., Cassidy, J. D., Carroll, L. J., Hogg-Johnson, S., Holm, L. W., Carragee, E. J., Haldeman, S., Nordin, M., Hurwitz, E. L., Guzman, J., & Peloso, P. M. (2010). The Burden and Determinants of Neck Pain in Workers Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. In *SPINE* (Vol. 33). <http://journals.lww.com/spinejournal>
- Cruz, E. B., Fernandes, R., Carnide, F., Domingues, L., Pereira, M., & Duarte, S. (2015). Cross-cultural adaptation and validation of the neck disability index to european portuguese language. *Spine*, *40*(2), E77–E82. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000692>
- Cruz, E., & Domingos, J. (2004). *Adaptação e Validação de um instrumento de medida para medir as crenças de auto-eficácia em utentes com dor lombar crónica*. 85–89.
- da Silva, R. M., Bezerra, M. A., Santos-de-Araújo, A. D., de Paula Gomes, C. A. F., da Silva Souza, C., de Souza Matias, P. H. V. A., & Dibai-Filho, A. V. (2018). Inactive

- individuals with chronic neck pain have changes in range of motion and functional performance of the shoulder. *Physiotherapy Research International*, 23(4), 1–8. <https://doi.org/10.1002/pri.1739>
- De Luca, C. J. (1997). The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. In *JOURNAL OF APPLIED BIOMECHANICS* (Vol. 13). by Human Kinetics Publishers, Inc.
- Desai, N., & Ansari, A. M. (2022). Correlation of Intensity of Pain, Functional Disability and Deep Neck Flexor Endurance in Individual with Chronic Non-Specific Neck Pain: An Observational Study. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 7(2), 417–423. <https://doi.org/10.52403/ijshr.20220459>
- DGS, & IHME. (2018). Portugal: The Nation's Health 1990–2016- An overview of the Global Burden of Disease Study 2016 Results. In *Direção Geral de Saúde & Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)*. <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/portugal-the-nations-health-19902016-an-overview-of-the-global-burden-of-disease-study-2016-results.aspx>
- Diederichsen, L. P., Nørregaard, J., Dyhre-Poulsen, P., Winther, A., Tufekovic, G., Bandholm, T., Rasmussen, L. R., & Krogsgaard, M. (2007). The effect of handedness on electromyographic activity of human shoulder muscles during movement. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 17(4), 410–419. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.03.004>
- Direção Geral de Saúde. (2018). *Portugal: The Nation's Health 1990-2016*.
- Duez, L., Qerama, E., Fuglsang-Frederiksen, A., Bangsbo, J., & Jensen, T. S. (2010). Electrophysiological characteristics of motor units and muscle fibers in trained and untrained young male subjects. *Muscle and Nerve*, 42(2), 177–183. <https://doi.org/10.1002/mus.21641>
- Ekstrom, R. A., Donatelli, R. A., & Soderberg, G. L. (2003). Surface Electromyographic Analysis of Exercises for the Trapezius and Serratus Anterior Muscles. In *J Orthop Sports Phys Ther* (Vol. 33). www.jospt.org
- EMA. (2022). *Diretiva 2001/20/CE do Parlamento Europeu e do Concelho relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos*

Estados-Membros respeitantes à aplicação de boas práticas clínicas na condução dos ensaios clínicos de medicamentos para uso humano.

- Falla, D., Arendt-Nielsen, L., & Farina, D. (2009). The pain-induced change in relative activation of upper trapezius muscle regions is independent of the site of noxious stimulation. *Clinical Neurophysiology*, *120*(1), 150–157. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2008.10.148>
- Falla, D., Cescon, C., Lindstroem, R., & Barbero, M. (2017). Muscle Pain Induces a Shift of the Spatial Distribution of Upper Trapezius Muscle Activity during a Repetitive Task: A Mechanism for Perpetuation of Pain with Repetitive Activity? *Clinical Journal of Pain*, *33*(11), 1006–1013. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000513>
- Falla, D., & Farina, D. (2005). Muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle during dynamic contraction of the upper limb in patients with chronic neck pain. *Pain*, *116*(1–2), 138–145. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.03.038>
- Falla, D., Jull, G., & Hodges, P. W. (2004). Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Experimental Brain Research*, *157*(1), 43–48. <https://doi.org/10.1007/s00221-003-1814-9>
- Fandim, J. V., Nitzsche, R., Michaleff, Z. A., Pena Costa, L. O., & Saragiotto, B. (2020). The contemporary management of neck pain in adults. In *Pain Management* (Vol. 11, Issue 1, pp. 75–87). Newlands Press Ltd. <https://doi.org/10.2217/pmt-2020-0046>
- Farina, D., Leclerc, F., Arendt-Nielsen, L., Buttelli, O., & Madeleine, P. (2008). The change in spatial distribution of upper trapezius muscle activity is correlated to contraction duration. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *18*(1), 16–25. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.08.005>
- Ghaderi, F., Javanshir, K., Jafarabadi, M. A., Moghadam, A. N., & Arab, A. M. (2019). Chronic neck pain and muscle activation characteristics of the shoulder complex. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *23*(4), 913–917. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.02.019>

- Ginn, K. A., Cools, A., & Halaki, M. (2020). Do surface electrodes validly represent lower trapezius activation patterns during shoulder tasks? *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *53*. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2020.102427>
- Govaerts, R., Tassignon, B., Ghillebert, J., Serrien, B., De Bock, S., Ampe, T., El Makrini, I., Vanderborght, B., Meeusen, R., & De Pauw, K. (2021). Prevalence and incidence of work-related musculoskeletal disorders in secondary industries of 21st century Europe: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *22*(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04615-9>
- Greemark Simonsen, J., Axmon, A., Nordander, C., & Arvidsson, I. (2020). Neck and upper extremity pain in sonographers- A longitudinal study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *21*(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3096-9>
- Hackett, L., Reed, D., Halaki, M., & Ginn, K. A. (2014). Assessing the validity of surface electromyography for recording muscle activation patterns from serratus anterior. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *24*(2), 221–227. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.01.007>
- Halaki, M., & Ginn, K. (2012). Normalization of EMG Signals: To Normalize or Not to Normalize and What to Normalize to? In *Computational Intelligence in Electromyography Analysis - A Perspective on Current Applications and Future Challenges*. InTech. <https://doi.org/10.5772/49957>
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care and Research*, *63*(SUPPL. 11). <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Helgadottir, H., Jons-son, H., Karduna, A., Kristjansson, E., Mottram, S., & Jonsson, H. (2011). Altered Alignment of the Shoulder Girdle and Cervical Spine in Patients With Insidious Onset Neck Pain and Whiplash-Associated Disorder. In *Journal of Applied Biomechanics* (Vol. 27).

- Helgadottir, H., Kristjansson, E., Einarsson, E., Karduna, A., & Jonsson, H. (2011). Altered activity of the serratus anterior during unilateral arm elevation in patients with cervical disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(6), 947–953. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.07.007>
- Helgadottir, H., Kristjansson, E., Mottram, S., Karduna, A., & Jonsson, H. (2010). Altered scapular orientation during arm elevation in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(12), 784–791. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3405>
- Hermens, H. J., Freriks, B., Merletti, R., Stegeman, D., Blok, J., Rau, G., Disselhorst-Klug, C., & Hägg, G. (1999). *European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy Results of the SENIAM project*.
- Hidalgo, B., Hall, T., Bossert, J., Dugeny, A., Cagnie, B., & Pitance, L. (2017). The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), 1149–1169. <https://doi.org/10.3233/BMR-169615>
- Hodges, P. W., & Tucker, K. (2011). Moving differently in pain: A new theory to explain the adaptation to pain. In *Pain* (Vol. 152, Issue SUPPL.3). <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.10.020>
- Hoy, D. G., Protani, M., De, R., & Buchbinder, R. (2010). The epidemiology of neck pain. In *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology* (Vol. 24, Issue 6, pp. 783–792). Bailliere Tindall Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.019>
- Huang, H. Y., Lin, J. J., Guo, Y. L., Wang, W. T. J., & Chen, Y. J. (2013). EMG biofeedback effectiveness to alter muscle activity pattern and scapular kinematics in subjects with and without shoulder impingement. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(1), 267–274. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.09.007>
- Hwang, S., & Mun, M.-H. (2013). Relationship of neck disability index, shoulder pain and disability index, and visual analogue scale in individuals with chronic neck pain. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 2(2), 111–114. <https://doi.org/10.14474/ptrs.2013.2.2.111>

- Ibrahim, T., Cools, A., & Duzgun, I. (2019). Clinical Biomechanics Alterations in the 3-dimensional scapular orientation in patients with non-specific neck pain ☆. *Clinical Biomechanics*, 70(January), 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.08.007>
- Ibrahim, T., Eraslan, L., Demirci, S., Kara, D., Ulusoy, B., Turgut, E., & Duzgun, I. (2020). Journal of Bodywork & Movement Therapies The repeatability of 3-dimensional scapular kinematic analysis during bilateral upper extremity movements. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 24(4), 37–42. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.038>
- INE. (2020). *População residente com 15 e mais anos de idade (N.o) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo, Grupo etário e Tipo de doença crónica*. https://Www.Ine.Pt/Xportal/Xmain?Xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008800&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt.
- I.N.E. (2020). *População residente com 15 e mais anos de idade (N.o) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo, Grupo etário e Tipo de doença crónica*. https://Www.Ine.Pt/Xportal/Xmain?Xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008800&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt.
- Jasper D. Bier, Scholten-Peeters, W. G. M., J. Bart Staal, J. P., Tulder, M. W. van, Beekman, E., Knoop, J., Meerhoff, G., & Verhagen, A. P. (2018). Clinical Practice Guideline for Physical Therapy Assessment and Treatment in Patients With Nonspecific Neck Pain. *Physical Therapy*, 98(3), 162–171.
- Jun, D., Zoe, M., Johnston, V., & O’Leary, S. (2017). Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. In *International Archives of Occupational and Environmental Health* (Vol. 90, Issue 5, pp. 373–410). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1205-3>
- Jürgens, T. P., Schwarz, A., & Thunstedt, C. (2022). *Global, regional, and national neck pain burden in the general population, 1990–2019: An analysis of the global burden of disease study 2019*. <https://vizhub.healthdata>.
- Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Araj-Khodaei, M., Sullman, M. J. M., Kolahi, A. A., & Safiri, S. (2022). Neck pain: global epidemiology, trends

- and risk factors. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 23, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
- Kelson, D. M., Mathiassen, S. E., & Srinivasan, D. (2019). Trapezius muscle activity variation during computer work performed by individuals with and without neck-shoulder pain. *Applied Ergonomics*, *81*. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102908>
- Konrad, P. (2005). *The ABC of EMG*.
- Kottner, J., Audige, L., Brorson, S., Donner, A., Gajewski, B. J., Hróbjartsson, A., Roberts, C., Shoukri, M., & Streiner, D. L. (2011). Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *International Journal of Nursing Studies*, *48*(6), 661–671. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2011.01.016>
- Lam, K. N., Rushton, A., Thoomes, E., Thoomes-de Graaf, M., Heneghan, N. R., & Falla, D. (2021). Neck pain with radiculopathy: A systematic review of classification systems. In *Musculoskeletal Science and Practice* (Vol. 54). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102389>
- Liu, R., Kurihara, C., Tsai, H. T., Silvestri, P. J., Bennett, M. I., Pasquina, P. F., & Cohen, S. P. (2017). Classification and treatment of chronic Neck pain: A longitudinal cohort study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, *42*(1), 52–61. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000505>
- Lluch, E., Arguisuelas, M. D., Quesada, O. C., Noguera, E. M., Puchades, M. P., Pérez Rodríguez, J. A., & Falla, D. (2014). Immediate effects of active versus passive scapular correction on pain and pressure pain threshold in patients with chronic neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *37*(9), 660–666. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.08.007>
- Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (7a edição). Pêro Pinheiro.
- McLean, S. M., May, S., Klaber-Moffett, J., Sharp, D. M., & Gardiner, E. (2010). Risk factors for the onset of non-specific neck pain: A systematic review. In *Journal of Epidemiology and Community Health* (Vol. 64, Issue 7, pp. 565–572). <https://doi.org/10.1136/jech.2009.090720>
- Mintken, P. E., Glynn, P., & Cleland, J. A. (2009). Psychometric properties of the shortened disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (QuickDASH) and Numeric

- Pain Rating Scale in patients with shoulder pain. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 18(6), 920–926. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.12.015>
- Misailidou, V., Malliou, P., Beneka, A., Karagiannidis, A., & Godolias, G. (2010). Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. In *Journal of Chiropractic Medicine* (Vol. 9, Issue 2, pp. 49–59). <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2010.03.002>
- Morrow, M. M. B., Kaufman, K. R., & An, K. N. (2011). Scapula kinematics and associated impingement risk in manual wheelchair users during propulsion and a weight relief lift. *Clinical Biomechanics*, 26(4), 352–357. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.12.001>
- Neumann, D. A., & Camargo, P. R. (2019). Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 1: serratus anterior. In *Brazilian Journal of Physical Therapy* (Vol. 23, Issue 6, pp. 459–466). Revista Brasileira de Fisioterapia. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.01.008>
- Nunes, A., Espanha, M., Teles, J., Petersen, K., Arendt-Nielsen, L., & Carnide, F. (2021). Neck pain prevalence and associated occupational factors in Portuguese office workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 85. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103172>
- Park, K. N., Jung, D. Y., & Kim, S. H. (2020). Trapezius and serratus anterior muscle strength in violinists with unilateral neck pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(4), 631–636. <https://doi.org/10.3233/BMR-181147>
- Park, K.-N., & Oh, J.-S. (2014). Influence of Wearing a Brassiere on Pain and EMG Activity of the Upper Trapezius in Women with Upper Trapezius Region Pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 26, 1551–1552.
- Pereira, M. (2012). *Contribuição para a adaptação cultural do Neck Disability Index e caracterização da prática de fisioterapia em pacientes com Dor Crónica Cervical.*
- Portney, L. (2020). *Foundations of clinical research: applications to evidence-based practice.*

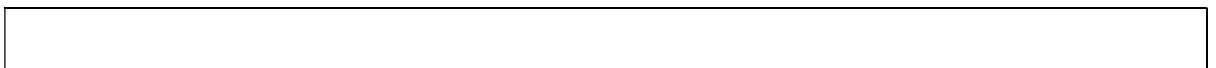
- Portney, L. G. (2020). Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice. In *Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice, 4e*.
- Rodrigues, D., Fernandes, R., & Jardim, M. (2022). *Fiabilidade Teste-reteste e Erro Padrão de Medida da Eletromiografia de Superfície na Avaliação da Atividade Muscular do Ombro Dissertação de Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas Relatório de Projeto de Investigação*.
- Safiri, S., Kolahi, A. A., Hoy, D., Buchbinder, R., Mansournia, M. A., Bettampadi, D., Ashrafi-Asgarabad, A., Almasi-Hashiani, A., Smith, E., Sepidarkish, M., Cross, M., Qorbani, M., Moradi-Lakeh, M., Woolf, A. D., March, L., Collins, G., & Ferreira, M. L. (2020). Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: Systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *The BMJ*, 368. <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>
- Santos, J. dos, & Gonçalves, R. S. (2005). *Adaptação e validação do DASH – Outcome Measure Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*. 25.
- Schwartz, C., Tubez, F., Wang, F., & Croisier, J. (2017). *Normalizing shoulder EMG: an optimal set of maximum isometric voluntary contraction tests considering reproducibility*. August. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2017.08.005>
- Seo, Y. G., Park, W. H., Lee, C. S., Kang, K. C., Min, K. Bin, Lee, S. M., & Yoo, J. C. (2020). Is scapular stabilization exercise effective for managing nonspecific chronic neck pain?: A systematic review. *Asian Spine Journal*, 14(1). <https://doi.org/10.31616/ASJ.2019.0055>
- Silva, P. V., Costa, L. O. P., Maher, C. G., Kamper, S. J., & Costa, L. D. C. M. (2019). The new agenda for neck pain research: A modified delphi study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 49(9), 666–674. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8704>
- Stegeman, D. F. (2007). *Standards for surface electromyography: The European project Surface EMG for non-invasive assessment of muscles (SENIAM) Personalised Coaching View project Agents United View project*. <https://www.researchgate.net/publication/228486725>

- Szeto, G. P. Y., Straker, L. M., & O'Sullivan, P. B. (2005). A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work - 1: Neck and shoulder muscle recruitment patterns. *Manual Therapy, 10*(4), 270–280. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.01.004>
- 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. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 20*(4), 701–709. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.12.003>
- Thoomes-de Graaf, M., Scholten-Peeters, G. G. M., Schellingerhout, J. M., Bourne, A. M., Buchbinder, R., Koehorst, M., Terwee, C. B., & Verhagen, A. P. (2016). Evaluation of measurement properties of self-administered PROMs aimed at patients with non-specific shoulder pain and “activity limitations”: a systematic review. *Quality of Life Research, 25*(9), 2141–2160. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1277-7>
- Tsang, S. M. H., Szeto, G. P. Y., Xie, Y. F., & Lee, R. Y. W. (2018). Association of electromyographic activation patterns with pain and functional disability in people with chronic neck pain. *European Journal of Applied Physiology, 118*(7), 1481–1492. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3878-z>
- Van Dillen, L. R., McDonnell, M. K., Susco, T. M., & Sahrman, S. A. (2007). The Immediate Effect of Passive Scapular Elevation on Symptoms With Active Neck Rotation in Patients With Neck Pain. In *Clin J Pain* (Vol. 23, Issue 8).
- van Dongen, J. M., Ketheswaran, J., Tordrup, D., Ostelo, R. W. J. G., Bertollini, R., & van Tulder, M. W. (2016). Health economic evidence gaps and methodological constraints in low back pain and neck pain: Results of the Research Agenda for Health Economic Evaluation (RAHEE) project. In *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology* (Vol. 30, Issue 6, pp. 981–993). Bailliere Tindall Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2017.09.001>
- Wickham, J., Pizzari, T., Stansfeld, K., Burnside, A., & Watson, L. (2010). Quantifying “normal” shoulder muscle activity during abduction. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 20*(2), 212–222. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.06.004>

- Wolff, W. L., Heinemann, C. M., & Lipps, D. B. (2022). The influence of idiopathic chronic neck pain on upper trapezius and sternocleidomastoid muscle activity and elasticity during functional reaching: A cross-sectional study. *Journal of Biomechanics*, *141*.
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2022.111223>
- Yildiz, T. I., Cools, A., & Duzgun, I. (2019). Alterations in the 3-dimensional scapular orientation in patients with non-specific neck pain. *Clinical Biomechanics*, *70*, 97–106.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.08.007>
- Young, I. A., Dunning, J., Butts, R., Mourad, F., & Cleland, J. A. (2019). Reliability, construct validity, and responsiveness of the neck disability index and numeric pain rating scale in patients with mechanical neck pain without upper extremity symptoms. *Physiotherapy Theory and Practice*, *35*(12), 1328–1335.
<https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1471763>
- Zabihhosseinian, M., Holmes, M. W. R., & Murphy, B. (2015). Neck muscle fatigue alters upper limb proprioception. *Experimental Brain Research*, *233*(5), 1663–1675.
<https://doi.org/10.1007/s00221-015-4240-x>

Apêndices

APÊNDICE I – CADERNO DE INSTRUMENTOS



***INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE
SAÚDE***

***MESTRADO EM FISIOTERAPIA CONDIÇÕES MÚSCULO-
ESQUELÉTICAS***

Tiago Ribeiro, Prof. Lúcia Domingues; Prof. Marco Jardim

CADERNO DE INSTRUMENTOS A PREENCHER PELO UTENTE

Código do Utente:_____

MOMENTO DE AVALIAÇÃO 1

Início da Intervenção

(Após Verificação dos Critérios de Inclusão e assinatura de consentimento Informado)

Seguir a ordem indicada

(tempo médio de preenchimento 40 min.)

1. Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica;
2. Escala Numérica da Dor (Incluído no Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica)
3. Neck Disability Index - versão Portuguesa;
4. QuickDash – versão Portuguesa
5. Eletromiografia de Superfície

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
MESTRADO EM FISIOTERAPIA CONDIÇÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS**

Tiago Ribeiro, Prof. Lúcia Domingues; Prof. Marco Jardim

No âmbito do estudo que nos encontramos a desenvolver, solicitamos-lhe, por favor, que responda com sinceridade a todas as questões que fazem parte da referida investigação. As suas respostas são confidenciais e anónimas.

Agradecemos desde já a sua disponibilidade.

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO SÓCIODEMOGRÁFICA E CLÍNICA¹

Nº Processo ou Código Atribuído ao Utente (a ser preenchido pelo responsável do estudo): _____

Data de Preenchimento do Questionário: ____/____/____ (DD/MM/AAAA)

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Idade _____Anos		2. Sexo:		Masculino <input type="checkbox"/>	Feminino <input type="checkbox"/>
3. Qual o seu Estado Civil? (escolha uma das seguintes opções):					
Solteiro(a) <input type="checkbox"/>	Casado(a) <input type="checkbox"/>	União de Facto <input type="checkbox"/>	Viúvo(a) <input type="checkbox"/>	Divorciado(a) <input type="checkbox"/>	
4. Quais são as suas Habilitações Literárias? (escolha uma das seguintes opções):					
Ensino <input type="checkbox"/> Primário	Ensino <input type="checkbox"/> Básico completo (9º ano de escolaridade)	Ensino <input type="checkbox"/> Secundário ou equivalente incompleto (12º ano de escolaridade)	Ensino <input type="checkbox"/> Secundário ou equivalente completo (12º ano de escolaridade)	Ensino <input type="checkbox"/> Superior incompleto (Politécnico ou Universitário)	Ensino <input type="checkbox"/> Superior completo (Politécnico ou Universitário)
5. Qual a sua Actividade profissional/ Profissão? (se estiver desempregado/a ou reformado/a, escreva a sua última profissão) _____					
6. Qual a sua situação profissional atual? (escolha uma das seguintes opções)					
A <input type="checkbox"/> trabalhar a tempo inteiro	A <input type="checkbox"/> trabalhar a tempo parcial	Incapaz de <input type="checkbox"/> trabalhar devido ao seu problema	Desempregado(a) <input type="checkbox"/>	Reformado(a) <input type="checkbox"/>	Doméstica(o) <input type="checkbox"/>

¹ Adaptado de Questionário de Caracterização Sócio - Demográfica e Clínica – Dor Cervical Crónica com autorização dos autores - Autores: Domingues, L; Branco, J; Cruz, E; Pimentel, F. (Janeiro 2020).

DADOS CLÍNICOS

7. Há quanto tempo sofre de dor cervical (Dores no pescoço)? (escolha uma das seguintes opções)

Nunca Menos de 3 meses 3-6 meses 6-12 meses 12-24 meses Mais de 24 meses

8. Por favor, assinale o número que melhor representa a intensidade da dor que sente no pescoço hoje.

Sem Dor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Dor Máxima

9. A sua dor prolonga-se para a cabeça, tronco e/ou braço? Sim Não

10. Sente dores de cabeça desde que começou a sentir dor no pescoço? Sim Não

Se respondeu Sim, com que frequência?

Uma vez por dia Duas vezes ao dia Mais de duas vezes por dia Constantemente

11. Sente tonturas desde que começou a sentir dor no pescoço? Sim Não

12. Tem dores em mais alguma região da sua coluna? Sim Não

Se respondeu Sim em qual (ais)?

Dorsal Lombar Sagrada

13. Atualmente toma alguma medicação para a sua dor cervical (Dores no pescoço)? Sim Não

Se respondeu Sim:

Qual(ais) medicamento(s): _____

Com que frequência ou dia? _____

14. Já teve dores cervicais anteriormente? Sim Não

15. Tem dores no ombro? Sim Não

16. Teve algum problema no ombro há menos de 2 anos? Sim Não

Se respondeu Sim, qual(ais) foi(oram)? _____

17. Fez alguma cirurgia na coluna cervical, no ombro ou na coluna vertebral? Sim Não

18. Realizou algum tratamento para os problemas da cervical ou do ombro? Sim Não

Se respondeu Sim, qual(ais)? _____

QUESTIONÁRIO SOBRE OS PROBLEMAS QUOTIDIANOS RELACIONADOS COM DORES NO PESCOÇO (Versão Portuguesa do NDI)

Este questionário foi concebido para dar informações de como a sua **dor no pescoço** afecta a sua capacidade de agir no dia-a-dia. Por favor, responda a cada secção deste questionário assinalando apenas **UM** dos quadrados que melhor se aplique ao seu caso. Sabemos que pode considerar como aplicáveis a si duas afirmações em cada secção mas, por favor, assinale apenas o **quadrado que descreve melhor** o seu problema.

Secção 1 – Intensidade da dor

- Neste momento não sinto nenhuma dor.
- Neste momento a dor é muito fraca.
- Neste momento a dor é moderada.
- Neste momento a dor é bastante forte.
- Neste momento a dor é muito forte.
- Neste momento a dor é mais forte do que se possa imaginar.

Secção 2 – Cuidados pessoais (lavar-se, vestir-se etc.)

- Posso tratar de mim normalmente sem causar mais dores.
- Posso tratar de mim normalmente, mas isso causa-me mais dores.
- É doloroso tratar de mim próprio e sou lento(a) e cuidadoso(a).
- Consigo realizar a maior parte dos meus cuidados pessoais, mas preciso de algum auxílio.
- Na maior parte dos meus cuidados pessoais, preciso todos os dias auxílio.
- Não consigo vestir-me, lavo-me com dificuldade e permaneço deitado(a) na cama.

Secção 3 – Levantar coisas

- Consigo levantar coisas pesadas sem causar mais dores.
- Consigo levantar coisas pesadas, mas causa-me mais dores.
- A dor impede-me de levantar coisas pesadas do chão, mas posso levantá-las se estiverem convenientemente colocadas, como por exemplo em cima de uma mesa.
- A dor impede-me de levantar coisas pesadas, mas consigo fazê-lo se forem coisas leves ou de peso médio, convenientemente colocadas.
- Posso levantar apenas coisas muito leves.
- Não consigo levantar ou transportar seja o que for.

Secção 4 – Leitura

- Posso ler o tempo que quiser sem causar dores no pescoço.
- Posso ler o tempo que quiser, mas com uma ligeira dor no pescoço.
- Posso ler o tempo que quiser, mas com dores moderadas no pescoço.
- Não posso ler o tempo que quiser por causa das dores bastante fortes no pescoço.
- Quase que não posso ler por causa das dores muito fortes no pescoço.
- Não posso ler nada por causa das dores no pescoço.

Secção 5 – Dores de cabeça

- Não tenho qualquer dor de cabeça.
- Tenho ligeiras dores de cabeça que aparecem de vez em quando.
- Tenho dores de cabeça moderadas que aparecem de vez em quando.
- Tenho dores de cabeça moderadas que aparecem frequentemente.
- Tenho fortes dores de cabeça que aparecem frequentemente.
- Tenho dores de cabeça quase permanentemente.

Secção 6 – Concentração

- Consigo concentrar-me sem dificuldade.
- Consigo concentrar-me, mas com ligeira dificuldade.
- Sinto alguma dificuldade em concentrar-me.
- Sinto muita dificuldade em concentrar-me.
- Sinto imensa dificuldade em concentrar-me.
- Não sou capaz de me concentrar de todo.

Secção 7 – Trabalho / Actividades diárias

- Posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
- Só consigo fazer o meu trabalho habitual, mas não mais.
- Consigo fazer a maior parte do meu trabalho habitual, mas não mais.
- Não consigo fazer o meu trabalho habitual.
- Dificilmente faço qualquer trabalho.
- Não consigo fazer nenhum trabalho.

Secção 8 – Guiar um carro

- Posso guiar um carro sem causar qualquer dor no pescoço.
- Posso guiar um carro durante o tempo que quiser, mas com uma ligeira dor no pescoço.
- Posso guiar um carro durante o tempo que quiser, mas com dores moderadas no pescoço.
- Não posso guiar um carro durante o tempo que quiser devido a dores bastante fortes no pescoço.
- Mal posso guiar um carro devido às dores muito fortes no pescoço.
- Não posso guiar um carro por causa das dores no pescoço.

Secção 9 – Dormir

- Não tenho dificuldade em dormir.
- O meu sono é ligeiramente perturbado (fico sem dormir no máximo 1 hora).
- O meu sono é um bocado perturbado (fico sem dormir entre 1 a 2 horas).
- O meu sono é moderadamente perturbado (fico sem dormir entre 2 a 3 horas).
- O meu sono é muito perturbado (fico sem dormir entre 3 a 5 horas).
- O meu sono é completamente perturbado (fico sem dormir entre 5 a 7 horas).

Secção 10 – Actividades de lazer

- Sou capaz de fazer qualquer das minhas actividades de lazer, sem sentir quaisquer dores no pescoço.
- Sou capaz de fazer qualquer das minhas actividades de lazer, mas com algumas dores no pescoço.
- Sou capaz de fazer a maior parte das minhas actividades de lazer, mas não todas, devido às dores no pescoço.
- Sou capaz de fazer apenas algumas das minhas actividades de lazer habituais devido às dores no pescoço.
- Dificilmente sou capaz de fazer quaisquer actividades de lazer devido às dores no pescoço.
- Não sou capaz de fazer nenhuma das minhas actividades de lazer

QUESTIONÁRIO SOBRE OS PROBLEMAS QUOTIDIANOS RELACIONADOS COM A FUNÇÃO DO OMBRO (Versão Portuguesa do QUICKDash)

Por favor, classifique a sua capacidade para desempenhar as actividades seguintes na **última semana**, fazendo um **circulo à volta** do número à frente da resposta adequada

	Nenhuma Dificuldade	Pouca Dificuldade	Alguma Dificuldade	Muita Dificuldade	Incapaz
1. Abrir um frasco novo ou com tampa bem fechada.	1	2	3	4	5
2. Realizar tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
3. Carregar um saco de compras ou uma pasta.	1	2	3	4	5
4. Lavar as costas.	1	2	3	4	5
5. Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
6. Actividades de lazer que exijam alguma força ou provoquem algum impacto no braço, ombro ou mão (por exemplo: golfe, martelar, ténis, etc.).	1	2	3	4	5
	Não Afetou Nada	Afetou Pouco	Afetou	Afetou Muito	Incapacitou
7. Em que medida é que, na última semana, o seu problema no braço, ombro ou mão afectou as suas actividades sociais habituais com a família, os amigos, os vizinhos ou outras pessoas? (Faça um circulo à volta do número)	1	2	3	4	5

	Não Limitou Nada	Limitou Pouco	Limitou	Limitou Muito	Incapacitou
8. Em que medida é que, na última semana, o seu problema no braço, ombro ou mão o(a) limitou no trabalho ou noutras atividades diárias? (Faça um círculo à volta do número) Por favor, classifique a gravidade dos sintomas seguintes na última semana (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5
	Nenhuma	Pouca	Alguma	Muita	Extrema
9. Dor no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
10. Dormência (formigueiro) no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
	Nenhuma Dificuldade	Pouca Dificuldade	Alguma Dificuldade	Muita Dificuldade	Não Consigo Dormir
11. Na última semana, teve dificuldade em dormir, por causa da dor no braço, ombro ou mão? (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

Pontuação QuickDASH Incapacidade/Sintomas = $\frac{[(\text{soma de } n \text{ respostas}) - 1] \times 25}{n \text{ respostas}}$, onde n é igual ao número de respostas válidas

Não se pode calcular uma pontuação QuickDASH se existir mais de 1 item não válido

Eletromiografia de Superfície

Para o presente estudo, iremos recorrer a um sistema eletromiográfico de superfície portátil, frequentemente utilizado na prática clínica dos fisioterapeutas (Biosignalsplux – PLUX Wireless Biosignals SA). Este sistema possibilita a aquisição e processamento de sinais mioelétricos em tempo real através de um software online (OpenSignals (r)evolution, PLUX – Wireless Biosignals SA) disponibilizando diferentes outputs, entre os quais valores de Contração Voluntária Máxima (CVM) e Root Mean Square (RMS) - média da amplitude do sinal.

Serão usados elétrodos descartáveis, com superfícies de deteção com 24mm de diâmetro, redondos, em tecido não-tecido, autoadesivos, pré-gelificados, com conector de encaixe de 3.9mm de diâmetro, colocados numa configuração bipolar diferencial com uma distância entre elétrodos de 10mm a 20mm, de bordo externo a bordo externo. Estes elétrodos ligar-se-ão à unidade EMG portátil (Biosignalsplux – PLUX Wireless 9 Biosignals AS) com 4 sensores ativos com ganho de 1000, CMRR de 110dB, banda passante de 25-500Hz. O aparelho será usado numa configuração com ritmo de amostragem de 1000Hz, 12-bit de resolução.

O programa OpenSignals (r)evolution (PLUXWireless Biosignals SA) será usado para aquisição e visualização do sinal eletromiográfico através de ligação Bluetooth do aparelho portátil a um computador até uma distância de 100m. O sinal eletromiográfico será filtrado com recurso a um filtro Butterworth de 7^a ordem (7th) com banda passante de frequência compreendida entre 10Hz e 500Hz, suavizado através da determinação da envolvente eletromiográfica (*linear fold*) com uma frequência de 7Hz (Carvalho, 2019).

APÊNDICE II – CARTA EXPLICATIVA PARA OS PARTICIPANTES DO ESTUDO

Caracterização do Comportamento Motor do Complexo articular do ombro em utentes com dor cervical crónica de origem não específica – Estudo Transversal

Tiago Ribeiro, Marco Jardim e Lúcia Domingues

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar neste estudo, integrado no Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas, que resulta da parceria entre o Instituto Politécnico de Setúbal (IPS) através da Escola Superior de Saúde (ESS), a Universidade Nova de Lisboa (UNL) através da NOVA Medical School/Faculdade de Ciências Médicas (NMS/FCM), e da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP). Para isto, antes de tomar qualquer decisão relativamente à sua participação, é importante que compreenda como é que este estudo está desenhado e qual será o seu papel. Por favor, sintase à vontade para utilizar o tempo que for necessário na leitura da informação que se segue.

Este documento apresenta-lhe informação sobre o propósito deste estudo e o nível de envolvimento que lhe será pedido, assim como informação mais detalhada sobre a forma como o estudo será conduzido.

Se algum aspeto não for claro ou se desejar mais informação, por favor, não hesite em colocar-nos as suas questões.

Este documento inclui duas partes: a **parte 1** apresenta-lhe informação sobre o propósito deste estudo e o nível de envolvimento que lhe será pedido; a **parte 2** oferece-lhe informação mais detalhada sobre a forma como o estudo será conduzido

Parte 1 – O propósito do estudo e nível de envolvimento que lhe é pedido

Qual é a finalidade deste estudo?

A finalidade deste estudo é verificar se existem alterações do comportamento motor do complexo articular do ombro em pessoas com Dor Cervical Crónica de origem não-específica (DCCNE), quando comparadas com pessoas saudáveis. Este estudo tem como objetivo secundário avaliar a correlação entre a intensidade da dor cervical e a atividade muscular do complexo articular do ombro, bem como a relação entre a intensidade da dor e as pontuações obtidas nos questionários *Neck Disability Index* e *QuickDASH*. Além disso, pretende-se analisar a correlação entre os resultados dos dois questionários mencionados anteriormente.

Por que fui convidado(a)?

Foi convidado(a) para participar neste estudo por ser uma pessoa com sintomas de dor cervical crónica de origem não específica ou por ser uma pessoa assintomática. Com isto, o estudo pretende perceber quais as diferenças de padrão de recrutamento muscular do complexo articular do ombro entre pessoas saudáveis e com DCCNE.

Tenho mesmo de participar?

A decisão de participar é sua. Ao longo desta carta explicativa encontrará informação específica sobre o estudo e sobre os seus procedimentos. Leve o tempo que for necessário para ler e coloque todas as questões que tiver. Para além disto, saiba que é livre de não participar e que a qualquer momento poderá desistir do estudo, sem que para isso tenha de dar qualquer justificação e sem sofrer quaisquer consequências. Para isso basta apenas comunicar a sua intenção a qualquer um dos colaboradores, investigadores ou orientadores

do presente estudo, seja esta comunicação verbal durante a recolha, ou via email antes ou após a recolha ter sido realizada. A sua participação não implica quaisquer custos.

Quais são as possíveis vantagens em participar?

Ao participar neste estudo, não irá receber nenhum benefício imediato. No entanto a sua participação fornecerá dados concretos sobre a função do ombro em pessoas com DCCNE. Isto permitirá que se perceba se existem alterações da ativação muscular do ombro nesta população. Para além disto, o seu contributo será de extrema importância para o avanço do conhecimento científico nesta área, possibilitando assim a realização de estudos futuros com o objetivo de melhorar os cuidados prestados.

Quais são as possíveis desvantagens ou riscos se aceitar participar?

Não se esperam implicações negativas com a sua participação neste estudo. A utilização da eletromiografia de superfície não apresenta quaisquer riscos na sua realização, sendo um método de avaliação bastante difundido pela comunidade clínica e científica internacional. Caso sinta que este estudo teve um impacto negativo na sua condição, poderá abandoná-lo a qualquer momento, sem que para isso tenha de dar algum tipo de justificação.

Para além disto, será ainda informado sobre qualquer nova informação que o possa afetar negativamente, de modo a poder reavaliar a sua participação no estudo.

Tenho liberdade para abandonar o estudo a qualquer momento?

A sua participação neste estudo é totalmente voluntária e sinta-se livre de desistir a qualquer momento. Caso tome essa decisão, saiba também que não sofrerá nenhuma repercussão por o fazer e não necessita de justificar a sua saída. Para abandonar o estudo necessitará apenas

de comunicar a sua decisão ao investigador principal do estudo, ou a qualquer um dos colaboradores, investigadores ou orientadores do presente estudo.

O que acontece se eu não aceitar participar no estudo?

Caso decida não participar no estudo, não terá qualquer tipo de repercussão na sua vida atual ou futura, assim como não terá qualquer impacto nos seus direitos de saúde e legais. Adicionalmente, não serão usados para este estudo quaisquer dados que lhe digam respeito.

E se houver algum problema?

No caso de ter alguma queixa sobre qualquer aspeto relativo ao estudo, poderá dirigir-se a um membro da equipa de investigação para o fazer.

Se tiver alguma queixa sobre qualquer aspeto deste estudo, deverá falar com um membro da equipa de investigação. Perante esta situação, faremos o nosso melhor para conseguir responder às suas questões. Para isso, deverá contactar nos através dos seguintes endereços de e-mail: eduardo.cruz@ess.ips.pt. Responderemos logo que possível. Também poderá contactar a Comissão Especializada de Ética para a investigação do IPS, através do endereço comissao.etica@ips.pt.

Se pretender informação adicional, deverá contactar igualmente os investigadores através do endereço 200512020@estudantes.ips.pt, ou um dos orientadores científicos, através de um dos endereços seguintes: lucia.domingues@ess.ips.pt; marco.jardim@ess.ips.pt. Se houver necessidade de obter alguma informação adicional acerca da instituição que suporta esta investigação, ou caso deseje fazer uma reclamação poderá contactar a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, através de contacto telefónico (265709395) ou via email (eduardo.cruz@ess.ips.pt).

A minha participação neste estudo será confidencial e anónima?

Sim. De forma a proteger os seus dados sociodemográficos, clínicos e os resultados da sua avaliação, irão ser adotados procedimentos de natureza ética para que a sua participação seja confidencial. Todos os seus dados serão codificados e introduzidos exclusivamente pela equipa de investigação numa base de dados onde não será feita qualquer referência ao seu nome ou a qualquer outro dado que o possa identificar. Os seus dados serão trabalhados conjuntamente com os de outros participantes, sem que seja possível identificá-la(o). Caso decida retirar o seu consentimento, os seus dados serão retirados do estudo.

Se a informação disponibilizada na parte 1 lhe despertou interesse em participar, por favor leia a informação adicional apresentada na parte 2 antes de tomar qualquer decisão

Parte 2 – Procedimentos do estudo

O que acontece, se aceitar participar?

Caso aceite participar neste estudo, em primeiro lugar, iremos confirmar que reúne todos os critérios para poder ser incluído. Para isso, agendaremos uma data e hora consoante a sua disponibilidade, de modo que possa estar presente na clínica Polidiagnóstico, nas instalações da Marinha Grande ou Leiria, para que possamos realizar a avaliação.

Primeiramente, e após leitura desta carta explicativa, terá de assinar o formulário de consentimento informado, após a leitura do mesmo. De seguida, serão colocadas algumas questões para perceber se apresenta todos os critérios de inclusão que o permitem participar no estudo. Após concluir este conjunto de questões, ser-lhe-á pedido que preencha um questionário para caracterização sociodemográfica e clínica, onde serão colocadas questões sobre a sua idade, sexo, educação, intensidade, localização e duração de sintomas, por exemplo.

Completa esta fase, caso seja um participante com sintomas de DCCNE, ser-lhe-á ainda pedido o preenchimento adicional de dois questionários para melhor caracterizar a sua condição, nomeadamente a END, para quantificar a sua dor, o NDI, para qualificar a função da cervical e o *QuickDASH*, para qualificar a função do ombro.

O tempo máximo estimado para o preenchimento dos questionários será de 10 minutos.

Por fim, será realizada a recolha dos dados sobre a ativação de alguns músculos do complexo articular do ombro (trapézio superior, trapézio médio, trapézio inferior e serrátil), recorrendo a eletromiografia de superfície. Para tal, serão colocados conjuntos de 2 elétrodos em diversos pontos do ombro e escápula e um único numa superfície óssea do ombro (acrómio). Posteriormente, ser-lhe-á explicado o procedimento de normalização do sinal eletromiográfico. Após a explicação, será pedido que:

1. Mantenha a contração do músculo em análise durante 5 segundos com a máxima força;
2. Repetir este procedimento 3 vezes, com intervalos de 30 segundos entre cada repetição;
3. Repetir o processo para o braço contrário;
4. Para a normalização do sinal do próximo músculo, ser-lhe-á pedido que descanse 2 minutos, antes de iniciar o próximo procedimento de normalização do sinal.

Após a normalização do sinal EMG, irá realizar um aquecimento aeróbico de baixa intensidade e de duração entre 5 e 10 minutos, numa elíptica ou numa bicicleta estática. Depois de efetuar o aquecimento, será pedido para, sentado(a), realize o movimento de levantar e baixar o braço direito, numa posição demarcada por 2 estacas modulares e com uma linha reta guia com um marcador regulável, de forma a manter o braço na posição definida para a tarefa em estudo e que alcance no ângulo pretendido. Irão ser realizadas 2

tarefas, flexão do ombro a 0° de abdução (posição neutra) e a 30° (flexão no plano da escápula). Seguidamente será pedido que realize:

1. O movimento de subir e descer o braço direito até aos 120° de flexão, na posição inicial de 0° de abdução, sendo que, cada componente deve durar 3 segundos (será usado um metrónomo como guia).
2. Após este movimento, irá descansar durante 3 segundos.
3. Após 5 repetições, será pedido aos participantes para realizar o mesmo movimento, mas com o braço esquerdo.
4. Após as novas 5 repetições, será pedido aos participantes para descansarem 2 minutos.
5. No fim deste período, os participantes irão repetir os mesmos procedimentos acima indicados, mas para posição inicial de 30° de abdução (plano da escápula)

O tempo máximo estimado para esta avaliação será de 30 minutos.

O que irá acontecer às informações que eu der sobre mim?

Todos os seus dados sociodemográficos e clínicos serão aglomerados e analisados de forma conjunta e nunca de forma individual. O objetivo será o de caracterizar os participantes no estudo de forma conjunta. Para além disto, todos estes dados serão codificados no momento de introdução na base de dados, para que o seu anonimato seja preservado. Toda a documentação (questionários preenchidos e base de dados) será armazenada em local seguro apenas acessível aos investigadores, no computador pessoal do investigador principal e neste apenas, não sendo utilizadas plataformas online para armazenamento dos mesmos, por um período máximo de 1 ano após o término do estudo. Caso decida retirar o seu consentimento, os seus dados serão retirados do estudo.

O que irá acontecer com os resultados deste estudo?

Os resultados deste estudo serão apresentados no âmbito da apresentação do Relatório de Investigação do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-esqueléticas, e os participantes nunca serão identificados de forma individual. Estes resultados poderão vir a ser publicados conferências, congressos, revistas científicas da especialidade ou outra forma de disseminação de informação científica. Sempre que isso acontecer, será preservada a sua confidencialidade, apresentando os resultados de forma agregada para que não seja possível a sua identificação. Uma vez apresentados, toda a documentação original será destruída (no prazo máximo de 1 ano). Os dados digitais ficarão armazenados no computador pessoal do investigador principal e neste apenas, não sendo utilizadas plataformas online para armazenamento dos mesmos, por um período máximo de 1 ano após o término do estudo. Caso o pretenda, os resultados relativos à sua participação ser-lhe-ão disponibilizados para que os possa analisar e perceber o que se observou durante o período de avaliação.

Muito obrigado por ler este documento

Os investigadores,

Tiago André Silva Ribeiro

Estudante do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas lecionado em parceria entre o IPS, através da ESS, e a UNL, através da NMS/FCM e da ENSP

Email: 200512020@estudantes.ips.pt

Marco Jardim

Professor Adjunto no Departamento de Fisioterapia da ESS-IPS

Email: marco.jardim@ess.ips.pt



Escola Nacional
de Saúde Pública
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA



Lúcia Domingues

Professora Adjunta no Departamento de Fisioterapia da ESS-IPS

Email: lucia.domingues@ess.ips.pt

APÊNDICE III – FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO PARA OS PARTICIPANTES DO ESTUDO

Caracterização do Comportamento Motor do Complexo articular do ombro em utentes com dor cervical crónica de origem não específica – Estudo Transversal

Tiago Ribeiro, Marco Jardim e Lúcia Domingues

Declaração de Consentimento Informado

Título do Projeto: Controlo Motor do Complexo Articular do Ombro em pessoas com Dor Cervical Crónica de origem não específica

Estudantes/Investigadores Responsáveis: Tiago André Silva Ribeiro

Orientador Científico: Professora Doutora Lúcia Domingues e Professor Marco Jardim

Caro(a) Senhor(a),

É convidado a participar neste estudo enquadrado Unidade Curricular de Relatório de Investigação do 2º ano do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-esqueléticas, lecionado em parceria pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal (ESS-IPS), pela a NOVA Medical School/Faculdade de Ciências Médicas (NMS/FCM) e pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Universidade Nova de Lisboa (UNL), e é realizado pelo discente Tiago André Silva Ribeiro, sob orientação científica da Professora Doutora Lúcia Domingues e do Professor Marco Jardim.

Este estudo tem como finalidade caracterizar o padrão de recrutamento motor do complexo articular do ombro em pessoas com dor cervical crónica de origem não-específica. A

avaliação do comportamento motor será realizada com recurso a eletromiografia de superfície (EMG). Como objetivo secundário, este estudo propõe-se a avaliar a relação entre a intensidade da dor cervical, avaliada através da Escala Numérica da Dor (END), e a atividade muscular do complexo articular do ombro, bem como, avaliar a relação entre a intensidade de dor e as pontuações obtidas nos questionários *Neck Disability Index* (NDI) e *QuickDASH*. Adicionalmente, este estudo pretende avaliar a relação entre os resultados obtidos dos dois questionários supramencionados.

Declaro que li e compreendi a informação facultada na ficha informativa e que me foi permitido esclarecer todas as dúvidas existentes com os investigadores.

Compreendo que a minha participação no estudo é completamente voluntária e que o seu objetivo é verificar se existem alterações no padrão de recrutamento do complexo articular do ombro em pessoas com dor cervical crónica de origem não específica. Sei também que o seu objetivo secundário é o de avaliar a relação entre a intensidade da dor cervical, avaliada através da Escala Numérica da Dor (END), e a atividade muscular do complexo articular do ombro, bem como, avaliar a relação entre a intensidade de dor e as pontuações obtidas nos questionários *Neck Disability Index* (NDI) e *QuickDASH*. Sei também que este estudo pretende avaliar a relação entre os resultados obtidos dos dois questionários acima mencionados.

Sei que fui selecionado(a) para participar neste estudo por ser uma pessoa com sintomas de dor cervical crónica de origem não específica ou por ser uma pessoa assintomática, com idade superior ou igual a 18 e por não possuir nenhum critério de exclusão, nomeadamente, patologia confirmada do ombro e/ou cervical, doença sistémica não controlada (como diabetes mellitus ou neoplasia), dor no ombro ou história anterior de dor no ombro nos últimos 2 anos (causa traumática), história anterior de cirurgia na coluna cervical, vertebral e/ou na região do ombro, toma de medicação que possa interferir com a perceção de dor ou ter iniciado tratamentos de fisioterapia para o quadrante superior .

Sei que irei responder a um questionário sociodemográfico e clínico que inclui informações sobre idade, sexo, educação e caso tenha sintomas de dor cervical crónica de origem não-

específica, irei ainda preencher duas escalas para caracterizar a minha função (*Neck Disability Index* e *QuickDASH*).

Sei que serei sujeito (a) a um protocolo para medição dos limiares de contração e ativação muscular, através da aplicação dos elétrodos da EMG, sem que do mesmo sofra quaisquer danos ou agravamento da minha situação clínica atual. Existem vários estudos que utilizam este instrumento seguindo este protocolo, o que faz com que exista já uma base sólida que certifica a segurança dos procedimentos.

Sei que posso parar a realização do protocolo a qualquer momento, sem necessitar de uma justificação para tal.

Foram-me explicados todos os princípios e procedimentos e estou consciente que terei de comparecer no na Clínica Polidiagnóstico, no dia e hora marcada para ser avaliado(a). Sei que o tempo médio de avaliação será de aproximadamente 40 minutos.

Sei que não são esperados quaisquer riscos/implicações negativas da minha participação no estudo.

Compreendo igualmente que tenho o direito de colocar durante o desenvolvimento deste estudo, qualquer questão. Sei que posso abandonar o estudo em qualquer momento, sem necessitar nenhuma justificação para o fazer.

Compreendo que será usado um sistema de codificação da minha identidade, que permitirá que o estudo funcione em anonimato, ou seja, a equipa que analisa os dados não tem acesso à minha identificação e a mesma só será usada pelos investigadores em caso de dúvida. Estou igualmente consciente que as minhas respostas serão apresentadas no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-esqueléticas, mas nunca de forma individual. Sei que uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão destruídos.

Assim, declaro que aceito participar nesta investigação, com a salvaguarda da confidencialidade e anonimato e sem prejuízo pessoal de cariz ético ou moral.

Os investigadores,

Tiago André Silva Ribeiro

Estudante do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas lecionado em parceria entre o IPS, através da ESS, e a UNL, através da NMS/FCM e da ENSP

Email: 200512020@estudantes.ips.pt

Marco Jardim

Professor Adjunto no Departamento de Fisioterapia da ESS-IPS

Email: marco.jardim@ess.ips.pt

Lúcia Domingues

Professora Adjunta no Departamento de Fisioterapia da ESS-IPS

Email: lucia.domingues@ess.ips.pt

Nome: _____

Assinatura: _____ Data: __/__/____

Assinatura do Investigador: _____

Documento original em Duplicado (documento em duplicado, um para o utente e outro para o investigador)