



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**JÚLIA DE PAULA MARQUES**

**COMPORTAMENTO DO TRAPÉZIO SUPERIOR EM ATLETAS *OVERHEAD* COM  
DISCINESE ESCAPULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS  
ELETROMIOGRÁFICOS**

**UBERLÂNDIA**

**2022**

**JÚLIA DE PAULA MARQUES**

**COMPORTAMENTO DO TRAPÉZIO SUPERIOR EM ATLETAS *OVERHEAD* COM  
DISCINESE ESCAPULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS  
ELETROMIOGRÁFICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso entregue a Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, curso de graduação em Fisioterapia, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos à obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Coorientador(a): Ana Luiza C. S. Cabral

Orientador: Prof. Dr. Valdeci Carlos Dionisio

**UBERLÂNDIA**

**2022**

2022

**COMPORTAMENTO DO TRAPÉZIO SUPERIOR EM ATLETAS *OVERHEAD* COM  
DISCINESE ESCAPULAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS  
ELETROMIOGRÁFICOS**

**JÚLIA DE PAULA MARQUES**

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Valdeci Carlos Dionisio

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

---

Gina Olívia Brigido da Costa Curi

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

---

Franciele Dias Costa

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

## RESUMO

A Discinesia Escapular (DE) é uma movimentação anormal da escápula que pode ser causada por alterações na ativação dos seus principais músculos estabilizadores. Acredita-se que a DE tenha uma maior incidência em atletas *overhead* devido à demanda imposta no complexo do ombro durante o gesto esportivo. Sabe-se que o músculo Trapézio Superior (TS) é um dos músculos mais estudados relacionados a DE devido a sua importância para o movimento escapular já que realiza em conjunto com outros músculos, a elevação e a rotação para cima da escápula e, conseqüentemente, a abdução do ombro, movimento este essencial para os atletas *overhead*, onde poderia haver adaptações adicionais para atender a demanda das atividades. No entanto, ainda não há na literatura informações sobre o comportamento do trapézio superior em atletas *overhead* com DE. Este estudo realizou uma compilação de dados eletromiográficos sobre a ativação do TS, com o objetivo de sumarizar os dados em relação ao comportamento deste músculo em atletas *overhead* com DE. O estudo é uma revisão sistemática em que foram realizadas buscas eletrônicas nas bases de dados Pubmed (MedLine), Embase, CINAHL e SPORTDiscus. Estudos observacionais transversais foram incluídos se fossem conduzidos com atletas *overhead* e investigassem a atividade eletromiográfica do trapézio superior (TS). Dois revisores independentes (ALCSC e JPM) realizaram o *screening*, a extração de dados e a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, que foi analisado por meio do “*Checklist for Analytical Cross Sectional Studies*”, fornecidas pelo Instituto Joanna Briggs. Foram encontrados 847 artigos, 623 referências foram avaliadas no *screening* e seis estudos foram incluídos nessa revisão. Evidências moderadas a altas sugeriram que o músculo TS possui atividade EMG alterada em atletas *overhead* com DE durante uma variedade de tarefas descritas nos estudos incluídos. O TS teve sua atividade aumentada durante movimentos de extensão e rotação externa de ombro, em abdução no plano escapular e no plano frontal nos ângulos de 90° e 120°, e durante as fases de elevação e abaixamento da abdução e flexão sem carga. A atividade do TS foi associada ao padrão II de DE, considerando o abaixamento do membro no plano escapular. Essa revisão revelou que o comportamento do TS possui alterações importantes em atletas *overhead* com DE, mas tem similaridades com as alterações observadas para indivíduos não *overhead*, sugerindo que a abordagem na prática clínica, seria similar para ambas as populações.

**Palavras chave:** discinesia escapular, atletas *overhead*, eletromiografia, esporte.

## ABSTRACT

Scapular Dykinesis (SD) is an abnormal movement of the scapula that can be caused by changes in the activation of its main stabilizing muscles. It is believed that SD has a higher incidence in overhead athletes due to the demand imposed on the shoulder complex during the sporting gesture. It is known that the Upper Trapezius (UT) muscle is one of the most studied muscles related to SD due to its importance for the scapular movement since it performs together with other muscles, the elevation and upward rotation of the scapula and, consequently, shoulder abduction, an essential movement for overhead athletes, where there may be other activities to meet the demand of the activities. However, there is still no information in the literature on the behavior of the upper trapezius in overhead athletes with SD. This study carried out a compilation of electromyographic data on the activation of the UT, with the objective of summarizing the data regarding the behavior of this muscle in overhead athletes with SD. The study is a systematic review in which electronic searches were performed in Pubmed (MedLine), Embase, CINAHL and SPORTDiscus databases. Cross-sectional observational studies were included if they were conducted with overhead athletes and investigated upper trapezius (UT) electromyographic activity. Two independent reviewers (ALCSC and JPM) performed the screening, data extraction and methodological quality assessment of the included studies, which was analyzed using the “Checklist for Analytical Cross-Sectional Studies” provided by the Joanna Briggs Institute. A total of 847 articles were found, 623 references were evaluated in the screening and six studies were included in this review. Moderate to high evidence suggested that the UT muscle has altered EMG activity in overhead athletes with SD during a variety of tasks described in the included studies. The UT had its activity increased during shoulder extension and external rotation movements, in abduction in the scapular plane and in the frontal plane at angles of 90° and 120°, and during the lifting and lowering phases of abduction and flexion without load. UT activity was associated with SD pattern II, considering the lowering of the limb in the scapular plane. This review revealed that the UT behavior has important changes in overhead athletes with SD, but it has similarities with the changes observed for non-overhead individuals, suggesting that the approach in clinical practice would be similar for both populations.

**Keywords:** scapular dyskinesis, overhead athletes, electromyography.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 METODOLOGIA.....	8
2.1 Critérios de elegibilidade.....	8
2.1.1 Tipos De Estudos.....	8
2.1.2 Participantes.....	8
2.1.3 Desfechos.....	8
2.2 Bases de dados e estratégia de busca.....	9
2.3 Seleção dos estudos.....	9
2.4 Extração e Manejo dos Dados.....	10
2.5 Risco de viés dos estudos incluídos.....	10
2.6 Síntese e análise dos dados.....	11
3 RESULTADOS.....	11
3.1 Seleção dos Estudos.....	11
3.2 Características dos estudos.....	11
3.3 Risco De Viés dos Estudos.....	13
3.4 Características dos Estudos Individuais.....	13
3.5 Síntese de Resultados.....	20
4 DISCUSSÃO.....	21
5 CONCLUSÃO.....	23
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

## 1. INTRODUÇÃO

A Discinesia Escapular (DE) é uma alteração da cinemática escapular normal (Kibler et al., 2013), que ocorre quando há uma mudança perceptível na posição e movimento da escápula, a qual pode resultar em movimentos atípicos e ineficientes do ombro (Jildeh et al., 2021). Acredita-se que a DE seja mais comum em atletas *overhead*, aqueles que utilizam o braço acima da cabeça durante o gesto esportivo, devido à grande dependência da função unilateral da extremidade superior (Struyf et al., 2014; Burn et al., 2016).

O estudo de Burn et al., 2016 mostraram que há uma grande incidência de DE em atletas *overhead* (61%) em comparação com atletas não *overhead* (33%) encontrando-a em associação com quase todas as lesões do ombro nessa população (Kibler et al., 2019). Sabendo que durante o gesto esportivo são colocadas altas demandas de energia no complexo do ombro (Huang et al., 2020), a DE poderia estar relacionada com o aumento do estresse na articulação glenoumeral e escapulotorácica, aumentando, assim, o risco de lesão (Burn et al., 2016). Alguns achados clínicos já foram descritos na literatura em atletas *overhead*, como redução da força do manguito rotador (Hickey et al., 2018), perda de controle da posição escapular normal em repouso e durante o movimento, rigidez muscular, desequilíbrio de forças (Kibler et al., 2019) e ativação alterada dos músculos periescapulares (Ludewig et al., 2009; Kibler et al. 2013; Kibler et al., 2019). Um dos métodos mais utilizados para avaliar essas alterações de ativação muscular é a Eletromiografia de superfície (EMG).

A Eletromiografia de superfície (EMG) é um método utilizado para analisar a atividade muscular e já foi muito utilizado para avaliar alterações na ativação muscular dos músculos periescapulares em indivíduos com DE (Kibler et al., 2013). Dentre os principais músculos estudados relacionados à DE, o trapézio superior (TS) se destaca, pois é o principal elevador e rotador para cima da escápula (Gracitelli et al., 2014), ou seja, tem uma importante influência na abdução do ombro, e pode apresentar-se com atividade alterada nos indivíduos com DE (Ludewig; Braman., 2011). Para a população atlética com síndrome do impacto, uma das alterações já descritas na literatura caracteriza-se por uma excessiva ativação do TS, devido à estratégia compensatória que esses indivíduos realizam pela diminuição da ativação do músculo serrátil anterior (SA) (Oliveira et al., 2013). Esse desequilíbrio resultaria no aumento da elevação normal da clavícula juntamente com a inclinação anterior indesejada da escápula

(Camargo; Neumann., 2019), causando a cinemática anormal do ombro e aumentando a propensão ao impacto durante a elevação do braço (Cools et al., 2007; Oliveira et al., 2013).

Apesar desses achados, ainda não há na literatura uma compilação de dados eletromiográficos sobre o comportamento do trapézio superior em atletas *overhead* com DE. Atletas com movimentos overhead poderiam apresentar, decorrente da alta demanda, diferentes padrões de recrutamento do TS para adaptação a tarefa. Assim o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática sobre o comportamento do músculo trapézio superior em atletas *overhead* com DE.

## **2. METODOLOGIA**

Esta revisão sistemática seguiu as recomendações do checklist PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*). O protocolo já foi previamente registrado na PROSPERO (*Prospective Register of Systematic Reviews*), sob o número de registro CRD42021255800.

### **2.1. Critérios de Elegibilidade**

A estratégia de busca foi baseada na combinação de palavras derivadas da pergunta PICOT (pacientes, intervenção/exposição, comparador, desfechos, desenho do estudo) (Tabela 1). O comparador não foi definido. Os critérios utilizados estão da Tabela 2.

#### **2.1.1 Tipos de estudos**

Foram incluídos apenas estudos observacionais transversais.

#### **2.1.2 Participantes**

Foram incluídos estudos conduzidos com atletas *overhead* com discinese escapular de todos os níveis de treinamento e idade, e de ambos os sexos.

#### **2.1.3 Desfechos**

Para serem elegíveis, os estudos analisaram a atividade eletromiográfica do músculo trapézio superior (TS) em atletas *overhead* com discinese escapular.



**Tabela 1.** Palavras-chaves baseadas na pergunta PICOT.

Pacientes	Desfechos
Discinesia escapular	<p><i>Scapular dyskinesis, scapular winging, scapular malposition, SICK scapula, scapular dysrhythmia, scapula*, scapular dyskinesia</i></p> <p>Atividade EMG</p> <p><i>EMG, electromyography, electromyographies, surface electromyography, electromyographic, muscle activity, muscle activation, muscle balance, scapular muscles</i></p>
Atletas Overhead	<p><i>Overhead athlete*, pitch*, volleyball, basketball, swimmer*, player*, professional, throwing, athlete*, baseball, softball, water polo, tennis, racquetball, badminton, overhead, racket sports, amateur</i></p>

**Tabela 2.** Critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Atletas <i>Overhead</i> com Discinesia Escapular</li> <li>(2) Atividade eletromiográfica do músculo Trapézio Superior</li> <li>(3) Texto completo disponível</li> <li>(4) Artigos na língua inglesa</li> </ul>
Critério de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Estudos não transversais.</li> </ul>

## 2.2 Bases de dados e estratégia de busca

As buscas eletrônicas foram realizadas nas bases de dados Pubmed (MedLine), Embase, CINAHL, SPORTDiscus. Não foi utilizado filtro de idioma. A estratégia de busca foi baseada na combinação de palavras chaves (Tabela 1) pesquisadas de forma independente e depois combinadas utilizando termos booleanos. A busca foi feita pelo primeiro autor. Além disso, uma busca manual foi realizada pelo segundo autor procurando artigos relevantes citados em outros estudos.

## 2.3 Seleção dos estudos

Após a busca, foi realizada importação dos títulos para o software EndNote e os artigos duplicados foram removidos, para então serem importados para a plataforma online *Ryyan*. O *screening* foi realizado independentemente e de maneira cega por 2 autores (ALCSC e JPM).

Na primeira fase, os critérios de seleção foram aplicados apenas ao título e resumo. Na segunda fase, a seleção se baseou nos artigos em texto completo. Para todos os estudos elegíveis possíveis, os textos completos foram recuperados. Caso algum dos critérios de seleção não for atendido, o artigo será excluído da revisão da literatura.

#### **2.4 Extração e manejo dos dados**

A extração de dados foi realizada através de um formulário padronizado no Software Excel pelo primeiro autor da revisão. Dentre os dados extraídos estão identificação e detalhes dos estudos (autor, ano, desenho, tamanho da amostra), detalhes da amostra (modalidade esportiva, idade, sexo), métodos de avaliação da discinesia escapular e resultados. A extração de dados foi realizada de forma independente por dois autores da revisão (ALC e JPM).

#### **2.5 Risco de viés dos estudos incluídos**

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada utilizando o “*Checklist for Analytical Cross Sectional Studies*”, fornecidas pelo Instituto Joanna Briggs (“*The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews*”). Dois revisores realizaram a avaliação dos riscos de forma independente (ALC e JPM) e as inconsistências serão resolvidas pelo terceiro autor (VCD), caso seja necessário.

Os oito itens foram avaliados: “(1) Os critérios de inclusão na amostra foram claramente definidos?”; “(2) Os sujeitos do estudo e o ambiente foram descritos em detalhes?”; “(3) A exposição foi medida de forma válida e confiável?”; “(4) Foram usados critérios objetivos e padronizados para a medição da condição?”; “(5) Foram identificados fatores de confusão?”; “(6) Foram estabelecidas estratégias para lidar com fatores de confusão?”; “(7) Os resultados foram medidos de forma válida e confiável?”; “(8) Foi usada uma análise estatística apropriada?”.

#### **2.6 Síntese e análise dos dados**

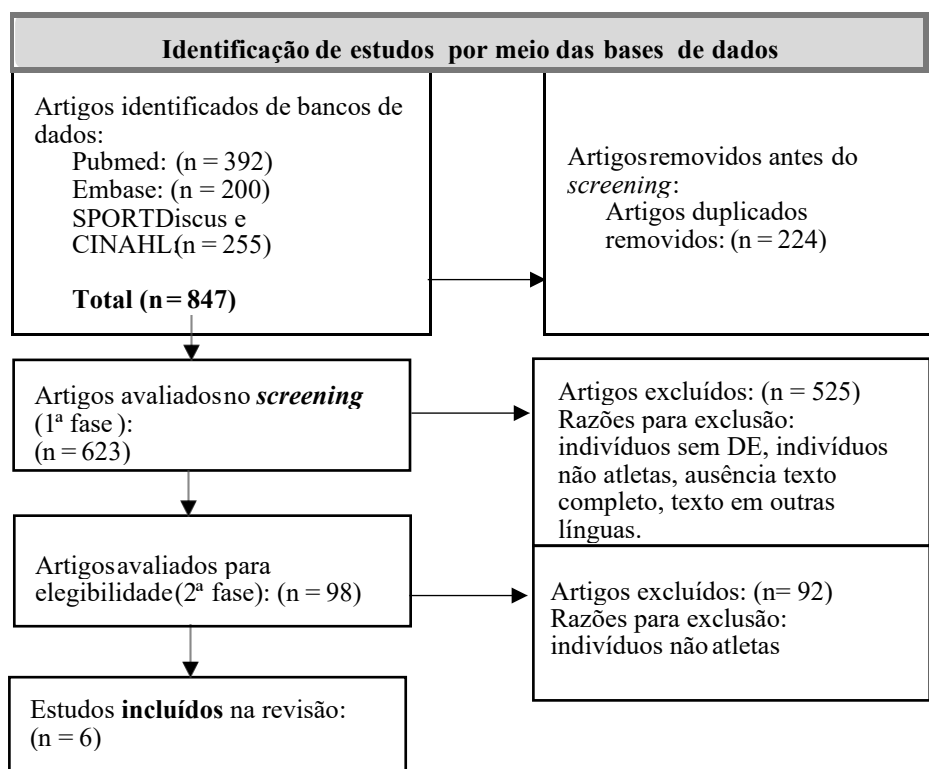
O desfecho de interesse (atividade eletromiográfica) foi apresentado separadamente para o músculo trapézio superior. Não foi possível realizar a meta-análise devido à

heterogeneidade da população e das tarefas realizadas para a avaliação da atividade EMG utilizados pelos estudos.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 – Seleção dos Estudos

Foram encontrados 847 artigos em potencial. Após remoção dos estudos duplicados, 623 referências foram avaliadas no *screening*. Após as duas fases do *screening* (título/resumo e texto completo), seis estudos foram incluídos na revisão. A figura 1 apresenta os detalhes do processo de busca e seleção.



**Figura 1.** Fluxograma PRISMA.

#### 3.2 Características dos estudos

As características dos estudos estão apresentadas na tabela de evidências. Os indivíduos possuíam idade entre 22 e 25 anos e massa corporal entre 66 e 74 quilogramas (Kg) de acordo com cinco estudos (De Mey et al., 2013; Karagiannakis et al., 2018; Oliveira et al., 2013; Tooth

et al., 2020a, 2020b). O estudo de Huang et al., 2017 não apresentou dados de média de idade e massa corporal, apenas relatou que o indivíduo poderia ser incluído se tivesse entre 20 e 40 anos. Três dos seis estudos (De Mey et al., 2013; Tooth et al., 2020a, 2020b) avaliaram a DE por meio do método sim/não (Uhl et al., 2009). Tooth et al., 2020a, e 2020b também utilizaram o Teste de Deslizamento Escapular Lateral (LSST), assim como Oliveira et al., 2013.

Um dos seis estudos (Huang et al., 2017) avaliou a DE por meio do método 4 tipos (Kibler et al., 2002). E, por fim, Karagiannakis et al., 2018 avaliou a DE apenas em repouso, classificando como assimetria escapular em repouso.

Três dos seis artigos utilizaram tarefas de elevação do braço nos planos escapular, sagital e frontal (Huang et al., 2017; Tooth et al., 2020a, 2020b). Huang et al., 2017 realizaram elevação no plano escapular com carga, mas somente a fase de abaixamento foi analisada. Tooth et al., 2020a e 2020b realizaram elevação do ombro nos planos sagital e frontal, ambos com e sem carga, em três diferentes condições: sem kinesioteipagem (posição padrão), com kinesioteipagem aplicado com apenas uma faixa do processo coracóide ao ângulo inferior da escápula (KT 1), e com kinesioteipagem com uma faixa aplicada como no KT 1, além de outra faixa aplicada da coluna torácica à borda inferior da escápula (KT 2), sendo todas as condições medidas nas angulações de 30, 60, 90 e 120 graus. De Mey et al., 2013 realizaram extensão do ombro na posição prona, flexão de ombro em decúbito lateral, rotação externa de ombro em decúbito lateral e abdução horizontal do ombro na posição prona em rotação externa do ombro, todos com carga (de acordo com massa corporal), com e sem correção consciente da escápula. Karagiannakis et al., 2018 realizaram flexão de braço no chão e no BOSU. Oliveira et al., 2013 realizaram abdução isométrica do braço no plano escapular e no plano frontal, ambos em 45, 90 e 120 graus. Dois estudos realizaram as tarefas no membro dominante (De Mey et al., 2013; Oliveira et al., 2013). Um estudo realizou em ambos os membros (Karagiannakis et al., 2018). Outro estudo realizou a análise no membro com DE mais significativa (Tooth et al., 2020b). Apenas um estudo realizou análise no membro afetado com síndrome do impacto (Huang et al., 2017). Tooth et al., 2020a não relataram em qual membro as tarefas foram realizadas.

Todos os estudos avaliaram a atividade do trapézio superior e realizaram o teste de Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) para normalização dos dados EMG (3 tentativas por teste, com tempo de descanso entre elas).

### 3.3 Risco De Viés dos Estudos

O risco de viés dos estudos está resumido na Tabela 3. Após comparação e discussão do risco de viés entre os autores, todos os estudos foram classificados como baixo risco de viés com *scores* de 75% (De Mey et al., 2013; Karagiannakis et al., 2018; Tooth et al., 2020a, 2020b), 87, 50% (Huang et al., 2017) e 100% (Oliveira et al., 2013).

**Tabela 3.** Avaliação crítica de estudos incluídos usando a ferramenta de avaliação crítica de estudos transversais analíticos do Instituto Joanna Briggs.

ESTUDOS	ITENS								SCORE
	1	2	3	4	5	6	7	8	
De Mey et al, 2013	S	N	S	S	S	N	S	S	75%
Huang et al, 2017	S	N	S	S	S	S	S	S	87,5%
Karagiannakis et al, 2017	S	S	S	S	S	N	S	S	75%
Oliveira et al, 2012	S	S	S	S	S	S	S	S	100%
Tooth et al, 2020a	S	N	S	S	S	N	S	S	75%
Tooth et al, 2020b	S	N	S	S	S	N	S	S	75%

Item 1: Os critérios de inclusão na amostra foram claramente definidos?; Item 2: Os sujeitos do estudo e o ambiente foram descritos em detalhes?; Item 3: A exposição foi medida de forma válida e confiável?; Item 4: Foram usados critérios objetivos e padronizados para a medição da condição?; Item 5: Foram identificados fatores de confusão?; Item 6: Foram estabelecidas estratégias para lidar com fatores de confusão?; Item 7: Os resultados foram medidos de forma válida e confiável?; Item 8: Foi usada uma análise estatística apropriada?. S= Sim; N= Não. Baixo risco de viés: escore de 75%; moderado risco de viés: escore de 50% até 62.5%; alto risco de viés: escore de 25% até 37.5% (Plinsinga et al., 2019).

### 3.4 Características dos Estudos Individuais

Os resultados dos estudos incluídos nessa revisão foram incluídos na tabela de evidências a seguir (Tabela 4).

**Tabela 4.** Características individuais dos estudos.

<b>Autor</b>	<b>Sujeitos e modalidade esportiva</b>	<b>Avaliação da DE</b>	<b>Tarefa</b>	<b>Resultados EMG</b>
<b>De Mey et al., 2013</b>	G1: 30 atletas assintomáticos com DE (12M, 18H)(idade: 22 ± 3 anos; altura: 1.76 ± 0.08 m; peso: 67.1 ± 8.7 kg)  Voleibol, natação, badminton; nível recreacional	Método sim/não	- Extensão prona (EP) - Rotação externa em decúbito lateral (REDL) - Flexão em decúbito lateral (FDL) - Abdução horizontal prona em rotação externa (AHPRE)  *Realizados com e sem correção consciente da escápula  *Carga de acordo com massa corporal	<b>TS</b>  <b>EP</b> Aumento de 5,9%±8,6% com correção (p=0,005)  <b>REDL</b> Aumento de 2,2%±4,4% com correção (p=0,049)  <b>FDL</b> Nenhuma interação significativa (p=0,82)  <b>AHPRE</b> Nenhuma interação significativa (p=0,63)
<b>Huang et al., 2017</b>	G1: 134 atletas sintomáticos com DE  Voleibol, baseboll, badminton, musculação, natação, basquete, outros; nível recreativo	Método 4 tipos	- Elevação do braço no plano escapular (apenas fase de abaixamento foi analisada no artigo)	Padrão I: correlação com primeiro PC (r= 0.41~0.61)  Padrão II: correlação com primeiro PC (r= 0.30~0.70)

			*Carga de 2,3 kg para homens, e 1,4 kg para mulheres.	
<b>Karagiannakis et al., 2017</b>	<p>G1: 22 atletas assintomáticos com assimetria escapular em repouso (22M) (idade: <math>25.3 \pm 5.1</math> anos; altura: <math>174.3 \pm 5.7</math> m; peso: <math>66.3 \pm 7.8</math> kg)</p> <p>G2: 15 atletas assintomáticos sem assimetria (idade: <math>24.0 \pm 5.2</math> anos; altura: <math>172.5 \pm 5.5</math> m; peso: <math>65.6 \pm 5.1</math> kg)</p> <p>Voleibol; nível profissional</p>	Assimetria escapular em repouso – medição com fita	<p>- Flexão braço no chão (FBC)</p> <p>- Flexão braço no bosuu (FBB)</p>	<p><b>FBC</b> Nenhuma diferença significativa</p> <p><b>FBB</b> Nenhuma diferença significativa</p> <p>p=0,419</p>
<b>De Oliveira et al., 2012</b>	<p>G1: 15 atletas sintomáticos com DE (15H) (idade: <math>22.00 \pm 3.87</math> anos; altura: <math>1.76 \pm 0.08</math> m; peso: <math>73.37 \pm 8.57</math> kg)</p> <p>Handebol, voleibol, natação, judô, jiu-jitsu; nível amador</p>	LSST	<p>- Isometria em abdução ombro no plano escapular (IAPE)</p> <p>- Isometria em abdução ombro no plano frontal (IAPF)</p> <p>*Nas angulações 45, 90 e 120</p>	<p><b>IAPE</b> <b>90°:</b> aumento em relação a 45° (p&lt;0,03) <b>120°:</b> aumento em relação a 45° (p&lt;0,03)</p> <p><b>IAPF</b> <b>90°:</b> aumento em relação a 45° (p&lt;0,02); maior que SA <b>120°:</b> aumento em relação a 45° (p&lt;0,02) <b>45°:</b> maior que LT</p> <p><b>IAPE x IAPF</b></p>

				<p><b>90°:</b> aumento na IAFP (p&lt;0,01)</p> <p><b>120°:</b> aumento na IAFP(p&lt;0,01)</p>
<b>Tooth et al., 2020 a</b>	<p>G1: 20 atletas assintomáticos com DE (idade: 21.9 ± 1.8 anos; altura: 179.2 ± 4.8 m; peso: 73.4 ± 8.2 kg)</p> <p>Tenis, voleibol, crossfit, futebol, natação, basquete, boxe</p>	<p>Método sim/não</p> <p>LSST</p>	<p>- Flexão ombro (plano sagital)</p> <p>- Abdução ombro (plano frontal)</p> <p>*3 diferentes condições: sem kinesioteipagem, com kinesioteipagem (KT1), com kinesioteipagem (KT2)</p> <p>*Com e sem carga</p> <p>*Nas angulações 30, 60, 90 e 120°</p>	<p><b>SEM CARGA</b></p> <p>- <b>flexão (fase elevação)</b></p> <p>Nenhuma diferença significativa</p> <p>- <b>flexão (fase abaixamento)</b></p> <p><b>120°:</b> diminuição 10-11% em KT1 e KT2 comparado com posição padrão (p=0,022)</p> <p><b>60°:</b> diminuição 10-11% em KT1 comparado com posição padrão (p=0,044)</p> <p>- <b>abdução (fase elevação)</b></p> <p>Nenhuma diferença significativa</p> <p>- <b>abdução (fase abaixamento)</b></p> <p>Nenhuma diferença significativa</p> <p><b>COM CARGA</b></p> <p>- <b>flexão (fase elevação)</b></p>



				<p><b>90°:</b> diminuição entre 9-12% após kinesioteipagem (Nenhuma diferença entre KT1 e KT2) (p=0,001)</p> <p><b>120°:</b> diminuição entre 9-12% após kinesioteipagem (Nenhuma diferença entre KT1 e KT2) (p=0,001)</p> <p><b>- flexão (fase abaixamento)</b></p> <p><b>120°:</b> diminuição 10-11% no KT2 comparado com posição padrão (p=0,030)</p> <p><b>- abdução (fase elevação)</b></p> <p><b>90°:</b> diminuição entre 9-11% após KT2 comparado com posição padrão (p=0,0001)</p> <p><b>120°:</b> diminuição entre 9-11% após KT2 comparado com posição padrão (p=0,027)</p> <p><b>- abdução (fase abaixamento)</b></p> <p>Nenhuma diferença entre posição padrão e KT</p>
<b>Tooth et al., 2020b</b>	G1: 20 atletas assintomáticos com DE (idade: 23.12 ± 2.4 anos; altura: 177.8 ± 5.7 m; peso: 74.8 ± 9.5 kg)	Método sim/não LSST	- Flexão ombro (plano sagital)	<p><b>SEM CARGA</b></p> <p><b>- flexão (fase elevação)</b></p> <p><b>90°:</b> aumento 23% no grupo com DE (p=0.046)</p>

---

G2: 20 atletas assintomáticos sem DE	- Abdução ombro (plano frontal)	<b>120°:</b> aumento 31% no grupo com DE (p=0.015)
G1: Tennis, voleibol, crossfit, futebol, natação, basquete, boxe	*Com e sem carga	<b>- flexão (fase abaixamento)</b> <b>120°:</b> aumento 26% no grupo com DE (p=0.036)
G2: Corrida, ciclismo, futebol, basquete, judô, natação	*Nas angulações 30, 60, 90 e 120°	<b>- abdução (fase elevação)</b> <b>120°:</b> aumento 20% (p=0.041)
		<b>- abdução (fase abaixamento)</b> Nenhuma diferença significativa
		<b>COM CARGA</b>
		<b>- flexão (fase elevação)</b> <b>60°:</b> aumento 21% no grupo com DE (p=0.014) <b>90°:</b> aumento 24% no grupo com DE (0.002)
		<b>- flexão (fase abaixamento)</b> <b>90°:</b> aumento 28% no grupo com DE (p=0.002) <b>60°:</b> aumento 24% no grupo com DE (p=0.010)

---

---

**30°:** aumento 32% no grupo  
com DE (p=0.023)

**- abdução (fase elevação)**  
Nenhuma diferença  
significativa

**- abdução (fase  
abaixamento)**  
Nenhuma diferença  
significativa

---

### 3.5 Síntese de Resultados

A atividade do TS em indivíduos com DE foi investigada por seis artigos, todos de moderado a baixo risco de viés (De Mey et al., 2013; Huang et al., 2017; Karagiannakis et al., 2018; Oliveira et al., 2013; Oliveira et al., 2013; Tooth et al., 2020b). Foi observado que maior atividade do TS foi obtida durante movimentos de extensão de ombro na posição prona e na rotação externa de ombro na posição em decúbito lateral associadas a correção consciente da posição escapular (De Mey et al., 2013). Também foi observada maior atividade do TS em contrações isométricas em abdução no plano escapular e no plano frontal nos ângulos de 90° e 120°, sendo que nos ângulos de 45° e 90° essa atividade pode superar a do TI e SA respectivamente. Contudo, se comparados esses dois planos, a maior atividade do TS ocorre no plano frontal a 90° e 120° (Oliveira et al., 2013).

Em movimentos de flexão sem carga, a atividade do TS também está aumentada na elevação em 23% e 31% para 90° e 120° respectivamente. Na abdução sem carga o aumento de atividade do TS durante a elevação pode ser de 20% a 120° (Tooth et al., 2020b). Para o abaixamento após uma flexão sem carga, a atividade do TS está maior em 26% aos 120° (Tooth et al., 2020b). Ao utilizar uma carga de 25% em relação à força do músculo para o movimento de flexão na fase de elevação, a atividade do TS aumentou 21% a 60° e 24% a 90°. Na fase de abaixamento após uma flexão, a atividade do TS pode aumentar 28% a 90°, 24% a 60° e 32% a 30° (Tooth et al., 2020b). A atividade do TS, considerando apenas o abaixamento do membro no plano escapular, foi associada ao padrão II de DE, ou seja, com proeminência da borda medial (Huang et al., 2017).

A tentativa de inibir a atividade do TS com kinesioteipagem também foi testada nos movimentos de flexão e abdução. Nas condições sem carga, a fase de abaixamento da flexão mostrou que a atividade do TS diminuiu em 10% a 120° utilizando tanto o kinesioteipagem apenas com uma faixa do processo coracóide ao ângulo inferior da escápula (KT1) quanto utilizando duas faixas, do processo coracóide ao ângulo inferior e da coluna torácica à borda inferior da escápula (KT2). Na angulação de 60° houve diminuição de 10% da sua atividade em KT1 comparado com a posição padrão. Na condição com carga, houve diminuição na atividade do TS na fase de elevação da flexão a 90° e 120° (9-12% em KT1 e KT2). Para a fase de abaixamento houve diminuição da atividade do TS nos ângulos de 120° em 11% em KT1. Na abdução com carga, na fase de elevação a 90° e 120° houve diminuição na atividade do TS de

9-11% na posição KT2 comparado com a posição padrão. Na fase de abaixamento não houve diferença significativa entre KT1 e KT2 e posição padrão. Por outro lado, a atividade do TS não mostrou alterações no movimento de flexão de braço bilateral em superfície estável (chão) e instável (BOSU) (Karagiannakis et al., 2018).

#### 4. DISCUSSÃO

Essa revisão buscou melhorar o entendimento a respeito da atividade muscular do TS em atletas *overhead* com DE. Desse modo, os artigos que foram incluídos sugerem que a atividade EMG deste músculo está alterada nesta população, sendo encontradas, muitas vezes, em exercícios com orientação de correção consciente escapular e em movimentos de elevação do braço acima da cabeça (90° - 120°).

O TS teve sua atividade aumentada em movimentos de extensão prona (EP) e rotação externa em decúbito lateral (REDL) com a orientação de correção consciente escapular durante o movimento (De Mey et al., 2013). Essa orientação já foi observada também por Mottram et al., 2009 em indivíduos normais sem DE, no qual envolveu um recrutamento coordenado de todas as porções do músculo trapézio sendo a posição sentada a ideal para controle escapular, e por Holtermann et al., 2009 uma ativação independente nas porções do trapézio superior e inferior na posição deitada. Já De Mey et al., 2013 encontrou algo semelhante, um aumento na ativação muscular do TS, mas neste caso em exercícios para o ombro, em EP e REDL, com a orientação de correção escapular em atletas *overhead* com DE, o que mostra ser uma opção relevante para a reabilitação, com a finalidade de restauração da coordenação neuromuscular e déficits de força (Ellenbecker; Cools., 2010), visto que, essa população apresenta uma falta de controle escapular e alteração de força e de coordenação da ativação muscular do TS.

Além disso, as evidências mostram um aumento na ativação do TS com a diminuição da ativação do SA em indivíduos não atletas com DE e em indivíduos com síndrome do impacto (Huang et al., 2015; Ludewig et al., 2011). Isto parece ser semelhante aos resultados da nossa revisão com atletas *overhead* com DE, visto que ocorre um aumento na ativação do TS nos estudos de Oliveira et al., 2012, Huang et al., 2017; Tooth et al., 2020a, 2020b, sugerindo um aumento na ativação do SA nas atividades de isometria em abdução (Oliveira et al., 2013) e para fases de abaixamento do braço com carga (Tooth et al., 2020b), e não para as fases de

elevação do braço acima da cabeça. Com isso, pode-se dizer que, também ocorre uma ativação aumentada do TS quando há a combinação da atividade *overhead* e a DE, sendo de extrema importância uma maior atenção não só ao músculo TS, como também ao SA, nessa população, pois estes dois músculos atuam em conjunto para estabilização escapular (Roche et al., 2015), e são úteis na abordagem para prevenção e reabilitação de lesões.

Ademais, estudos analisaram uma possibilidade de redução da ativação do TS e aumento do SA, como o estudo de Tooth et al., 2020a que utilizaram kinesioteipagem para observar a cinemática escapular e a ativação dos músculos periescapulares e tiveram como resultado uma redução da ativação do TS tanto em movimentos de abdução quanto de flexão de ombro. Essa informação também foi vista no estudo de Du et al., 2020, mas com a utilização de feedback de vídeo e EMG nos atletas *overhead* com DE. Dessa maneira, a inibição do TS e um maior recrutamento do SA podem ser úteis para essa população na prática clínica, para melhorar a cinemática escapular (Cools et al., 2014), visto que ambos os músculos são essenciais para manter a posição correta da escápula e para o movimento (Camargo; Neumann 2019) de rotação para cima e inclinação posterior da escápula (Roche, 2015).

Outro estudo dessa revisão observou que a ativação do TS em atletas *overhead* com DE foi associada ao padrão II de DE, ou seja, com proeminência da borda medial, sendo que observamos a fase de abaixamento do braço (Huang et al., 2017), o que é semelhante ao que Huang et al., 2015 afirmaram, que encontraram um aumento significativo na atividade do TS durante a fase de abaixamento do braço em indivíduos não atletas com o padrão II de DE, também chegando à conclusão que são necessários exercícios que reduzam a ativação do TS ou que produzam uma mínima ativação deste músculo.

Dessa forma, os resultados encontrados nessa revisão sugeriram ser similares ao que acontece em indivíduos não atletas com DE. A partir desta hipótese seria importante a realização de abordagens de tratamento com exercícios e adjuvantes de exercícios para ativação correta do TS em atletas *overhead* com DE, quanto a prática clínica, a fim de uma melhor cinemática escapular e, conseqüentemente, um melhor desempenho. Por isso, faz-se necessários novos estudos, de alta qualidade, específicos quanto ao tipo de esporte, gesto esportivo, tipo de DE, e a atuação do TS em atividades de diferentes demandas da cintura escapular, para observarmos se a hipótese se manteria ou não.

Dessa maneira, esta revisão tem algumas limitações como, a heterogeneidade das tarefas de cada estudo, os diferentes tipos de esporte dos atletas *overhead*, como voleibol, basquete, beisebol, sendo que cada um tem um gesto esportivo específico, como também os diferentes tipos de DE (tipos I, II, III), características essas que podem influenciar nas atividades avaliadas. Dessa forma, seria interessante um estudo avaliando dados eletromiográficos apenas de um esporte e um gesto esportivo específico para observar a atuação do músculo TS, avaliando em qual momento ocorre uma maior ativação, ou em qual momento ele reduziria a sua atividade para melhor aplicarmos em possíveis protocolos de prevenção, desempenho e reabilitação dos atletas *overhead* com DE.

## 5. CONCLUSÃO

Essa revisão concluiu que o comportamento do músculo TS em atletas *overhead* com DE é similar ao que acontece em indivíduos não atletas com DE, sendo assim a abordagem para tratamento, na prática clínica, também seria semelhante.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURN, Matthew B. et al. Prevalence of scapular dyskinesis in overhead and nonoverhead athletes: a systematic review. **Orthopaedic journal of sports medicine**, v. 4, n. 2, p. 2325967115627608, 2016

DE MEY, Kristof et al. Conscious correction of scapular orientation in overhead athletes performing selected shoulder rehabilitation exercises: the effect on trapezius muscle activation measured by surface electromyography. **journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 43, n. 1, p. 3-10, 2013.

DU, Wan-Yu et al. Single-session video and electromyography feedback in overhead athletes with scapular dyskinesis and impingement syndrome. **Journal of Athletic Training**, v. 55, n. 3, p. 265-273, 2020.

ELLENBECKER, Todd S.; COOLS, Ann. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. **British journal of sports medicine**, v. 44, n. 5, p. 319-327, 2010.

GRACITELLI, Mauro Emilio Conforto et al. Trapezius muscle transfer for external shoulder rotation: anatomical study. **Acta ortopédica brasileira**, v. 22, p. 304-307, 2014.

HICKEY, Darren et al. Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. **British journal of sports medicine**, v. 52, n. 2, p. 102-110, 2018

HUANG, Tsun-Shun et al. Specific kinematics and associated muscle activation in individuals with scapular dyskinesis. **Journal of shoulder and elbow surgery**, v. 24, n. 8, p. 1227-1234, 2015.

HUANG, Tsun-Shun et al. Progressive conscious control of scapular orientation with video feedback has improvement in muscle balance ratio in patients with scapular dyskinesis: a randomized controlled trial. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 27, n. 8, p. 1407-1414, 2018.

HUANG, Tsun-Shun; DU, Wan-Yu; LIN, Jiu-Jenq. Clinical Factors Related to Improved Scapular Control After a Scapular Conscious Control Program in Symptomatic Overhead Athletes: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 8, n. 11, p. 2325967120964600, 2020.

JILDEH, Toufic R. et al. Scapulothoracic Dyskinesis: A Concept Review. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, p. 1-9, 2021.

KIBLER, W. Ben et al. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. **British journal of sports medicine**, v. 47, n. 14, p. 877-885, 2013.

KIBLER, W. Ben; SCIASCIA, Aaron. Evaluation and management of scapular dyskinesis in overhead athletes. **Current reviews in musculoskeletal medicine**, v. 12, n. 4, p. 515-526, 2019.

LUDEWIG, Paula M.; REYNOLDS, Jonathan F. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. **journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 39, n. 2, p. 90-104, 2009.

LUDEWIG, Paula M.; BRAMAN, Jonathan P. Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation. **Manual therapy**, v. 16, n. 1, p. 33-39, 2011.

MOTTRAM, Sarah L.; WOLEDGE, Roger C.; MORRISSEY, Dylan. Motion analysis study of a scapular orientation exercise and subjects' ability to learn the exercise. **Manual therapy**, v. 14, n. 1, p. 13-18, 2009.

OLIVEIRA, Valéria Mayaly Alves de et al. Electromyographic activity and scapular dyskinesis in athletes with and without shoulder impingement syndrome. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 15, p. 193-203, 2013.

ROCHE, Simon J. et al. Scapular dyskinesis: the surgeon's perspective. **Shoulder & elbow**, v. 7, n. 4, p. 289-297, 2015.

STRUYF, Filip et al. Clinical assessment of the scapula: a review of the literature. **British journal of sports medicine**, v. 48, n. 11, p. 883-890, 2014