

Caracterização da lesão “Swimmer’s Shoulder”: Revisão Sistemática de Literatura

Simão Miguel Alves Capitão

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(mestrado integrado)

Orientador: Prof. Doutor Daniel Almeida Marinho
Co-orientador: Prof. Doutor José Luís Ribeiro Themudo Barata

junho de 2021

Resumo

Objetivo: Caracterizar as particularidades da lesão chamada *Swimmer's Shoulder* e o papel da prevenção no seu aparecimento.

Método: Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, que contempla uma amostra de 10 artigos consultados na base de dados da PubMed e publicados entre 2010 e 2021.

Resultados: Os resultados demonstram que a *swimmer's shoulder* é uma lesão crónica que decorre da prática de natação de alta competição, na qual os treinos são árduos, contínuos e repetitivos, sendo o ombro a região do corpo humano mais afetada pela prática deste desporto. Os resultados revelaram ainda que os programas de prevenção são cruciais para prevenir esta e outras lesões desportivas que ocorrem e acometem os nadadores profissionais, devendo ser programas específicos, mas, que, no entanto, devem ter em conta o fortalecimento muscular e a flexibilidade.

Conclusão: Conclui-se que a *swimmer's shoulder* é uma lesão crónica à qual os nadadores profissionais estão mais vulneráveis, devendo existir programas específicos para a sua prevenção, nomeadamente, assentes no fortalecimento muscular e na flexibilidade.

Palavras-chave

Natação; Ombro; Lesões; Prevenção

Abstract

Objective: To characterize the particularities of the injury called *Swimmer's Shoulder* and the role of prevention in its appearance.

Method: This is a systematic literature review, which includes a sample of 10 articles consulted in the PubMed database and published between 2010 and 2021.

Results: The results show that *swimmer's shoulder* is a chronic injury that results from the practice of high-level competition swimming, in which training is strenuous, continuous, and repetitive, with the shoulder being the region of the human body most affected by the practice of this sport. The results also revealed that prevention programs are crucial to prevent this and other sports injuries that occur and affect professional swimmers, and should be specific programs, but, nevertheless, they should consider muscle strengthening and flexibility.

Conclusion: It is concluded that *swimmer's shoulder* is a chronic lesion to which professional swimmers are most vulnerable, and there should be specific programs for its prevention, namely, based on muscle strengthening and flexibility.

Keywords

Swimming; Shoulder; Injuries; Prevention.

Índice

1. Introdução e Contextualização	1
1.1. Pertinência do Estudo	1
1.2. Abordagem ao Membro: o Ombro	2
1.2.1. Anatomia do Ombro	2
1.2.2. Anatomia Funcional do Ombro	3
1.3. Patologias do Ombro	5
1.3.1. Lesões Agudas	5
1.3.2. Lesões Crônicas	6
1.4. Diagnóstico e tratamento/reabilitação da Lesão Swimmer's Shoulder	8
1.5. Prevenção da Lesão Swimmer's Shoulder	9
2. Metodologia	15
2.1. Pergunta de Investigação	15
2.2. Critérios de Inclusão e Exclusão	16
2.3. Etapas da Investigação (com fluxograma PRISMA)	17
3. Resultados	19
4. Discussão	27
5. Conclusão	31
Referências Bibliográficas	33

Índice de Figuras

Figura 1: Exercício 1 – Prensa de Ombros (44)	11
Figura 2: Exercício 2 – Rotação Externa do Ombro com o Braço em Abdução (44)	11
Figura 3: Exercício 3 – Flexão de Ombros Acima dos 120° em Rotação Externa (polegar para cima) (44)	12
Figura 4: Exercício 4 – Remada Inferior a 45° de Flexão (44)	12
Figura 5: Fluxograma PRISMA	18

Lista de Tabelas

Tabela 1: Músculos do ombro e respectivas funções (19)	4
Tabela 2: Estratégia PICO para a formulação da pergunta de investigação	16
Tabela 3: Critérios de seleção	16
Tabela 4: Resumo dos estudos	19

Lista de Acrónimos

RSL	Revisão Sistemática de Literatura
NMES	Neuromuscular Electrical Stimulation

Capítulo 1

1. Introdução e Contextualização

1.1. Pertinência do Estudo

A natação, como qualquer outro desporto no âmbito de competição, é propícia ao desenvolvimento de lesões tanto a nível de sobre-uso, contacto físico, como a de falta de reforço muscular [prevenção]. Trata-se de um dos desportos mais populares do mundo, no entanto, o facto de serem realizados movimentos repetitivos do membro acima da cabeça, induz a um aumento de *stress* nas estruturas da articulação e do potencial de lesão da coifa dos rotadores (1). Aliás, a natação é dos desportos que provoca mais lesões desportivas (2) e os seus praticantes, pelos movimentos que realizam repetidamente com a mão acima da cabeça, estão sujeitos a alterações na biomecânica da articulação glenoumeral, incluindo a discinesia e o desequilíbrio das forças musculares, hipertrofiando os grupos dos rotadores internos e adutores, com fadiga da musculatura dos rotadores externos e abdutores, que atuam como antagonistas (3).

A exposição à prática de natação revela alguns riscos e segundo Batalha, Marmeleira, Garrido e Silva (4) um macrociclo de treino aquático basta para induzir desequilíbrios musculares nos rotadores dos ombros em nadadores.

De facto, a natação competitiva exige um grande número de treinos diários (5), em que o complexo articular do ombro realiza grandes amplitudes, assentes em movimentos de circundação com diferentes graus de rotação interna e externa e de protração e retração escapular (6). Ou seja, na natação a força propulsiva é gerada principalmente pelos membros superiores, o que facilita a ocorrência de uma sobrecarga do complexo articular do ombro, promovendo o desequilíbrio muscular das suas estruturas (5).

A modalidade de Natação Pura, em particular, exige o constante uso da articulação glenoumeral requerendo a produção de força numa grande amplitude de movimento. Por isso mesmo, a articulação mais afetada na natação é a glenoumeral, provocando o aparecimento de patologias degenerativas como a rutura do tendão e a síndrome do impacto (7).

O ombro é o local em que mais frequentemente ocorrem lesões nos desportos, nomeadamente nos de arremesso e as braçadas na natação constituem movimentos dessa natureza (8). Como explicam Cohen e Abdalla (9), a articulação glenoumeral, uma das articulações do ombro (além da acromioclavicular e esternoclavicular e dos

três sistemas osteotenomioligamentares de deslizamento subacromial, umerobicipital e escapulotorácico (10), é uma articulação instável, que depende dos músculos da coifa dos rotadores (subescapular, supraespinhoso, infraespinhoso e redondo menor) e da cabeça longa do bíceps braquial para sua estabilização.

Em 1974, pela primeira vez, foi mencionado o termo *swimmer's shoulder*, em português, *ombro do nadador* (11). O termo surgiu para fazer referência a uma série de sintomas dolorosos de diagnóstico não específico, durante e após o treino de natação (11).

A *swimmer's shoulder* é uma condição que vai progredindo com os movimentos repetitivos, sendo considerada um microtrauma com uma etiologia em que participam diversos fatores (multifatorial) (6).

A respeito dos fatores de risco, Walker *et al.* (12) relatam um vasto conjunto de fatores de risco para lesões do ombro em nadadores, nomeadamente: desequilíbrios de força na coifa dos rotadores, discinesia escapular, técnica e distância de nado e o uso de palas durante os treinos, género, o nível de natação competitiva, laxidão e amplitude de movimentos da articulação glenoumeral.

Assim sendo, nesta revisão sistemática de literatura (RSL), pretende-se caracterizar as particularidades da lesão chamada *Swimmer's Shoulder* e o papel da prevenção no seu aparecimento.

1.2. Abordagem ao Membro: o Ombro

1.2.1. Anatomia do Ombro

O ombro é a articulação mais móvel do corpo humano, tendo grande amplitude de movimentos, a qual é proporcionada pela ligação entre a cabeça do úmero e a cavidade glenóide (6, 13).

Para explicar a anatomia do ombro, é preciso mencionar todas as suas articulações, bem como os seus estabilizadores: a articulação glenoumeral, a articulação escapulo-torácica, a articulação esternoclavicular, a articulação acrómio-clavicular, os estabilizadores estáticos do ombro e os estabilizadores dinâmicos do ombro.

Assim sendo, a articulação glenoumeral é uma articulação sinovial esférica com três graus de liberdade, articulando a cavidade glenóide e a cabeça do úmero (14).

A articulação esternoclavicular, é a única “verdadeira” articulação que existe entre a cintura escapular e o esqueleto axial (15). Esta é responsável por articular a clavícula

ao esterno em dois segmentos, sendo eles: a articulação esternoclavicular anterior e posterior, apresentando três graus de liberdade (14).

A articulação acromioclavicular corresponde a uma articulação sinovial plana, articulando a clavícula à omoplata, permitindo “a adaptação da clavícula à omoplata por alteração do ângulo que existe entre estas duas estruturas ósseas, para que a omoplata se consiga adaptar à geometria do tórax. É constituída pelo disco articular, e o ligamento acromioclavicular” (14). Ou seja, esta articulação situa-se entre a face lateral, convexa, da clavícula e a face medial, côncava, do acrómio e a sua estabilidade é conseguida devido aos estabilizadores estáticos, como por exemplo: a cápsula articular, o disco intra-articular e os ligamentos (16).

Por fim, mas não menos importante, a articulação escapulo-torácica, apesar de se contemplar o termo “articulação” não é verdadeiramente uma articulação, correspondendo ao espaço existente entre a superfície convexa da caixa torácica posterior e a superfície côncava da escápula (16). Neste espaço, encontram-se estruturas, neurovasculares, musculares e bursais, sendo eles os responsáveis pelo movimento, suave, da escápula sobre o tórax (16).

Ainda no que diz respeito à anatomia do ombro, impera referir os estabilizadores estáticos do ombro e os estabilizadores dinâmicos do ombro. Os primeiros, incluem a superfície articular, o lábio glenoidal, a cápsula articular e os ligamentos (coracoclaviculares e coracoacromial). Por seu lado, os estabilizadores dinâmicos do ombro referem-se à coifa dos rotadores, o que se traduz num grupo de músculos: subescapular, supraespinhoso, infraespinhoso e redondo menor (16).

1.2.2. Anatomia Funcional do Ombro

A articulação glenoumeral, como já referido anteriormente, é a articulação com maior amplitude de movimento do corpo humano, o que se deve à interação da articulação esterno clavicular e da articulação acrómio-clavicular (17).

De acordo com Reinold et al. (18), a estabilidade funcional do ombro é alcançada através das funções integradas da cápsula articular, ligamentos, e lábio glenoidal, e também através da estabilização dinâmica da musculatura circundante, nomeadamente dos músculos da coifa de rotadores.

O ombro é composto por imensos músculos, desde: grande dorsal, serratus anterior, romboide, trapézio inferior, trapézio medial, trapézio superior, elevador da escápula, peitoral maior, peitoral menor, deltoide anterior, deltoide medial, deltoide posterior, redondo menor, infraespinhoso, subescapular, supraespinhoso, redondo maior (19).

Cada um destes músculos tem uma função isolada, exercendo uma ação concêntrica, e uma função integrada, exercendo uma ação isométrica, tal como se demonstra na tabela que em seguida se apresenta.

Tabela 1: Músculos do ombro e respectivas funções (19)

Músculos	Função Isolada	Função Integrada
Latíssimo do dorso	Extensão, adução e rotação interna do ombro	Estabiliza a cintura pélvica e o ombro
Serratus anterior	Protração da escápula	Estabiliza a escápula
Romboide	Retração e rotação para baixo da escápula	Estabiliza a escápula
Trapézio Inferior	Depressão da escápula	Estabiliza a escápula
Trapézio Medial	Retração da escápula	Estabiliza a escápula
Trapézio Superior	Extensão, flexão lateral e rotação cervical; Elevação da escápula	Estabiliza a escápula e a coluna cervical
Elevador da Escápula	Extensão cervical e flexão lateral; assiste na rotação para baixo e na elevação da escápula	Estabiliza a escápula e a coluna cervical
Peitoral Maior	Flexão, adução horizontal e rotação interna do ombro	Estabiliza a cintura escapular
Peitoral Menor	Protração da escápula	Estabiliza a cintura escapular
Deltoide Anterior	Rotação interna e flexão do ombro	Estabiliza a cintura escapular
Deltoide Medial	Abdução do ombro	Estabiliza a cintura escapular
Deltoide Posterior	Rotação externa e extensão do ombro	Estabiliza a cintura escapular
Redondo Menor	Rotação externa do ombro	Estabiliza a cintura escapular
Infraespinhoso	Rotação externa do ombro	Estabiliza a cintura escapular
Subescapular	Rotação interna do ombro	Estabiliza a cintura escapular
Supraespinhoso	Abdução do braço	Estabiliza a cintura escapular
Redondo Maior	Rotação interna, adução e flexão do ombro	Estabiliza a cintura escapular

1.3. Patologias do Ombro

A lesão no desporto é frequente e existem diferentes tipos de lesões, tal como explicam Bahr e Maehlum (20): (i) lesões dos tecidos moles (*soft tissue injuries*), como por exemplo lesões nos músculos, cartilagem, tendões e ligamentos, e (ii) lesões esqueléticas, como por exemplo fraturas.

A literatura que disserta sobre o tema, coloca em destaque lesões agudas e lesões crónicas, nas quais as primeiras ocorrem de forma súbita e a sua causa é fácil de diagnosticar, pois elas ocorrem devido à sujeição do tecido a uma carga que provoca dano (20). Já as lesões crónicas surgem, quando é exercida, continuamente, uma sobrecarga no tecido, indo além da lesão do tecido (20).

No que respeita às lesões agudas, Aune (21) salienta que as mais frequentes são a lesão acromioclavicular, a luxação do ombro e as fraturas na clavícula. Já no caso das lesões crónicas, Aune (21) destaca que a dor no ombro tem origem na instabilidade multidirecional e a tendinite, bem como a síndrome de impacto da coifa dos rotadores, por norma, surgem enquanto consequência da instabilidade.

Mediante a diversidade de lesões que ocorrem, fica visível a necessidade de se fazer um diagnóstico atempado e específico, para assim se delinear um programa específico de reabilitação, sendo que também não se podem descurar os programas de prevenção de lesões.

Em seguida, passam-se a apresentar as principais lesões agudas e crónicas que ocorrem na articulação do ombro.

1.3.1. Lesões Agudas

No âmbito das lesões agudas, podem-se mencionar três lesões que ocorrem com grande frequência: a fratura clavicular, a lesão acromioclavicular e a luxação anterior do ombro.

A fratura clavicular é muito comum em crianças e jovens que caem em cima do ombro e podem ser fraturas claviculares mediais ou fraturas claviculares laterais. No caso de ocorrer uma fratura clavicular medial, é porque a lesão aconteceu na parte medial face ao ligamento coracoclavicular; por outro lado, se ocorrer uma fratura clavicular lateral é porque a lesão aconteceu na parte lateral relativamente ao ligamento coracoclavicular (Aune, 2004).

A lesão acromioclavicular também ocorre quando a pessoa cai em cima do ombro, no entanto, se a lesão se verificar na parte de fora do ombro, a articulação

acromioclavicular é comprimida e a superfície articular e o disco intra-articular podem ser lesionados (21). Já quando a lesão acontece na parte de cima do ombro, o próprio ombro desce, mas a clavícula não, pois a lesão ocorre nos ligamentos coracoclaviculares, contribuindo assim para um maior grau de deslocamento da articulação acromioclavicular (21).

Por fim, a luxação anterior do ombro é provocada pelo trauma do ombro associado ao desporto e a sua principal causa é a queda sobre o braço em extensão, ou uma rotação externa enérgica com o braço abduzido (21-22).

Em seguida, o foco volta-se para as lesões crónicas.

1.3.2. Lesões Crónicas

São várias as lesões crónicas que acometem o ombro, sendo de destacar a instabilidade do ombro pós-traumático, a lesão no lábio glenoidal, a instabilidade multidirecional, a síndrome de impacto (também designado de conflito subacromial, em inglês, *impingement syndrome*) e a rutura da coifa dos rotadores.

A instabilidade do ombro pós-traumático, nomeadamente a instabilidade da articulação glenoumeral, provoca o surgimento da lesão Bankart, portanto, a rutura do lábio glenoidal e o afastamento dos ligamentos da porção ântero-inferior (16). Conforme Aune (21), os indiciadores de instabilidade variam em função da experiência individual ou da dor quando o braço está numa posição de rotação externa.

A lesão no lábio glenoidal pode ser provocada pelo trauma no ombro e quando ocorre uma queda sobre o braço em extensão, ou então quando o indivíduo é capaz de gerar uma grande força na contração excêntrica, o que requer uma grande porção dos bíceps, podendo se romper o complexo lábio glenoidal-bíceps na porção superior glenoidal (21).

A instabilidade multidirecional é outra lesão crónica que acomete o ombro. A instabilidade anterior assume-se como o trauma mais frequente, sendo provocada pelo dano do ligamento ântero-inferior do ombro e, em alguns casos, acomete mesmo o lábio glenoidal (23). Quando ocorre instabilidade multidirecional, está em causa mais do que uma lesão e é instigada pela ocorrência de vários microtraumas que alongam a cápsula articular e os seus ligamentos (16).

Já o síndrome de impacto é provocado pela compressão dos tendões da coifa dos rotadores entre a cabeça do úmero e a articulação acromioclavicular, podendo-se falar de síndrome de impacto primário (onde ocorre a compressão dos tendões da coifa entre a cabeça do úmero e a articulação acromioclavicular), síndrome de impacto secundário (surge como uma consequência da instabilidade da articulação glenoumeral) e de

síndrome de impacto interno (ocorre porque a superfície dos tendões, supraespinhoso e infraespinhoso, são rodados colidindo com o lábio glenoidal posterior-superior, provocando a sua inflamação) (6, 24-26).

Por fim, é importante falar da lesão crónica que a rutura da coifa dos rotadores é. Segundo Brás (16), “a coifa dos rotadores tem a função de estabilizar a articulação, no entanto, caso um destes músculos se torne ineficiente pode predispor um enfraquecimento geral da coifa. Com o enfraquecimento da coifa dos rotadores, a cabeça do úmero fica instável, aumentando, o choque contra o arco-coracoacromial”.

Uma vez que a presente RSL se foca no desporto da natação, considera-se importante fazer referência a algumas das patologias que surgem no ombro neste tipo de desporto. A este respeito, Johanson, Donatelli e Greenfield (27) referem que com a prática de natação pode ocorrer lesões músculo-esqueléticas macrotraumáticas e lesões músculo-esqueléticas microtraumáticas.

Nesta ordem de ideias, impera explicar que a lesão macrotraumática surge subitamente, sendo provocada por um acidente, por outro lado, o microtrauma é provocado pela atividade contínua e repetitiva, sendo exemplo disso a lesão do ombro do nadador, em foco no presente estudo, e conhecida como *swimmer's shoulder* (6).

A *swimmer's shoulder* é uma lesão bastante frequente nos praticantes de natação (competitiva), e é definida como uma patologia dolorosa, uma lesão crónica que provoca disfunções que decorrem da ação microtraumática repetida (28).

Segundo Batalha et al. (29) e O'Donnell et al. (30), a natação, pelo esforço que requer e pelos movimentos contínuos e repetidos que exige, estimula o surgimento de desequilíbrios musculares, resultando na instabilidade da articulação. É assim evidente que se trata de uma lesão de causa multifatorial, marcada por três mecanismos principais: (i) biomecânica do movimento de braçada, (ii) uso excessivo e fadiga da musculatura escapular, do ombro e superior das costas e (iii) laxidez da articulação glenoumeral e instabilidade do ombro subsequente (31).

Devido à maioria dos estilos de natação, requererem a mobilização da musculatura peitoral anterior e os rotadores internos no ombro, (sendo que os grandes grupos musculares utilizados a cada braçada são o músculo peitoral maior e o latíssimo do dorso - dependendo por isso o movimento de braçada principalmente destes dois músculos), o desfecho desta necessidade é a perpetuação da alteração da postura, ocorrendo uma rotação anterior dos ombros com protração da escápula.

1.4. Diagnóstico e tratamento/reabilitação da Lesão Swimmer's Shoulder

Sendo o foco desta RSL a prevenção da Lesão swimmer's shoulder, dedica-se este subcapítulo ao diagnóstico e terapêutica uma vez que nem sempre é possível a prevenção de lesões, embora esta deva ser o foco da intervenção nos programas de treino.

Apesar do termo Swimmer's Shoulder e as suas implicações no desempenho e qualidade de vida do nadador serem conhecidas, a verdade é que esta condição não é diagnosticada com base em achados anatómicos, mas sim numa panóplia de problemas que em conjunto originam esta condição, como já referido anteriormente. E por essa mesma razão, a dificuldade em estabelecer um diagnóstico específico tem como consequência o atraso na procura de cuidados e tratamento eficaz atempado.

Para um diagnóstico correto, é necessária uma história clínica completa com identificação de fatores de risco coadjuvada por um exame objetivo (32) de modo a estabelecer a causa primária. O exame objetivo deve contemplar: (i) observação da postura em repouso de modo a pesquisar protração das escápulas, projeção anterior do pescoço, rotação anterior dos ombros além da inspeção da coluna cervical (uma vez que é uma componente frequente de dor no ombro nos nadadores) e torácica (nomeadamente a cifose – limita movimento de braçada) (32); (ii) avaliação específica do ombro com recurso ao Neer's test, Hawkins Kennedy test, presença de arco doloroso, Jobe empty can test (32) e a um dinamómetro para determinar a força da coifa dos rotadores e dos músculos escapulares (33); (iii) avaliação da amplitude passiva e ativa da articulação glenoumeral, do comprimento muscular do músculo peitoral menor e latíssimo do dorso e da rigidez posterior do ombro com recurso ao Myers test (34); (iv) observação do ritmo escapuloumeral, nomeadamente com auxílio de Scapula reposition test (35) e modified scapular assistance test (36) além de avaliação da força muscular do trapézio médio e inferior e o serratus anterior para identificar discinese escapular; (vi) inspeção da musculatura e pesquisa de desequilíbrios musculares.

Os resultados da avaliação, demonstrarão a existência/ausência de dor em relação a que movimentos/testes, além da presença de instabilidade, hipermobilidade e/ou laxidez articular. Exames de imagem poderão ser necessários caso os achados objetivos não sejam esclarecedores ou para excluir alterações anatómicas. Radiografia ou ressonância magnética são os mais utilizados.

No que toca ao tratamento/reabilitação, em fase aguda, passará sempre por controlo de sintomas e inflamação podendo existir necessidade de interromper a

prática de natação. Infiltrações intra-articular de anti-inflamatórios podem ser usadas. Nas situações ligeiras, o objetivo será corrigir os mecanismos fisiopatológicos subjacentes e reabilitar o ombro, existindo uma sobreposição em grande parte com os exercícios contemplados na prevenção, no entanto usando cargas mais baixas e com maior número de repetições. Adicionalmente deverá ser realizado: correção de postura, monitorização da mobilidade articular, estabilização escapular, fortalecimento da coifa dos rotadores, alteração/ajuste da carga de treino e eliminação de erros tanto no programa de treino como na própria técnica do atleta. Em situações mais complexas, em que não é possível corrigir/melhorar a dor usando meios conservadores, cirurgia deverá ser contemplada. Descompressão artroscópica do ombro ou reparação do lábio glenoidal artroscópica são exemplos.

1.5. Prevenção da Lesão Swimmer's Shoulder

Os programas de prevenção de lesões são extremamente importantes e devem ser implementados assim que se inicia a atividade competitiva, uma vez que o tratamento de uma lesão desportiva além de implicar altos custos, também pode levar bastante tempo (37-38) e perda de rendimento futuro. Além disso, não se pode esquecer que, seja em contexto de competição, seja em termos recreativos, a prática desportiva, apesar dos imensos benefícios, também acarreta o risco de lesões (39).

Existem várias patologias que acometem o ombro, mas relativamente às que prejudicam a coifa dos rotadores, vários estudos realçam a importância do fortalecimento do músculo dos rotadores internos e rotadores externos, dado o papel por eles desempenhado ao nível da estabilidade dinâmica e produção da força ao complexo articular do ombro (6, 40-41). De facto, a estabilidade dinâmica articular e o equilíbrio muscular são importantes e podem ser alcançados por meio da prevenção, onde se recorre ao treino de força muscular e flexibilidade (42).

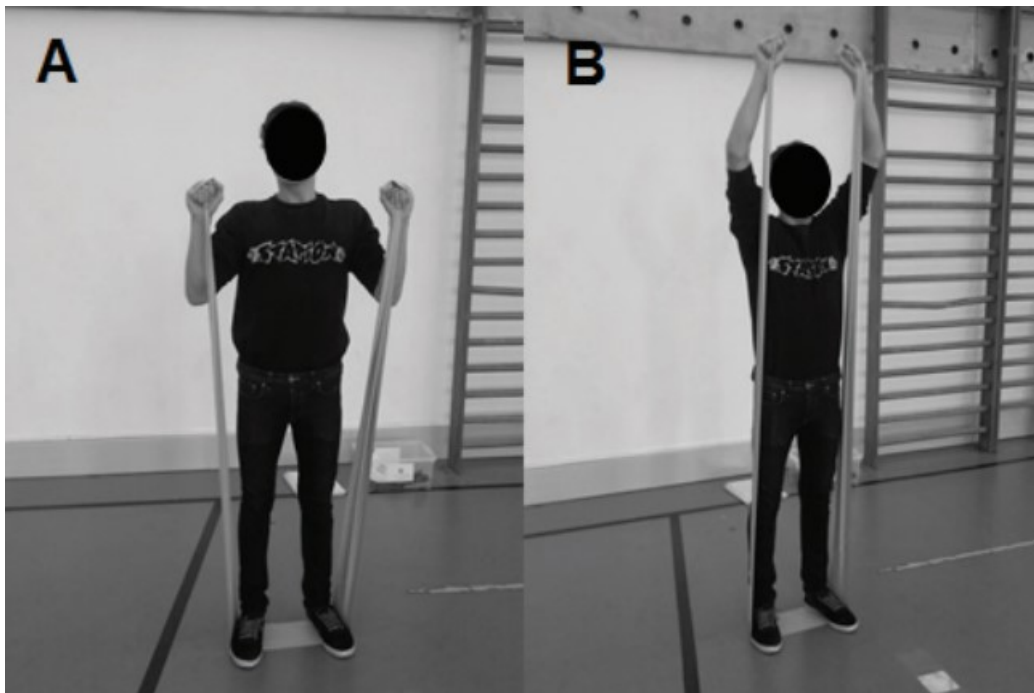
O treino da resistência e da força muscular são extremamente importantes para diminuir a dor do ombro (43). No âmbito desta matéria, Paixão, Silva e Batalha (44) apresentam um programa de treino de força compensatório para os rotadores dos ombros. De acordo com Paixão, Silva e Batalha (44), o programa integra exercícios que contemplam um nível de ativação eletromiográfica dos músculos da coifa dos rotadores, moderado ou elevado, recorrendo a bandas elásticas *Thera-band*, um dos tipos de material mais utilizados em programas de fortalecimento muscular.

Este programa é composto por quatro exercícios em que apenas se utilizam bandas elásticas *Thera-band* (44):

- Exercício 1 – Prensa de ombros: Posição inicial na vertical, com colocação do ombro em 90° de flexão no plano da omoplata, os cotovelos em flexão total e mãos em pronação acima dos ombros. Em seguida, os cotovelos realizam uma extensão total e o ombro uma flexão completa, retornando lentamente à posição inicial (figura 1);
- Exercício 2 – Rotação externa do ombro com o braço em abdução a 90°: Posição inicial na vertical, com os ombros a 90° de abdução e os cotovelos a 90° de flexão. Em seguida, o ombro realiza uma rotação externa até a mão estar alinhada com a cabeça, retornando lentamente à posição inicial (figura 2);
- Exercício 3 – Flexão de ombros acima dos 120° em rotação externa (polegar para cima): Posição inicial próxima da posição anatômica de referência. Em seguida, os braços realizam uma flexão em simultâneo, acima dos 120°, retornando lentamente à posição inicial (figura 3);
- Exercício 4 – Remada inferior a 45° de flexão: Posição inicial na vertical, com os cotovelos em 45° de flexão. Em seguida, os cotovelos realizam um movimento de remada, retornando lentamente à posição inicial (figura 4).

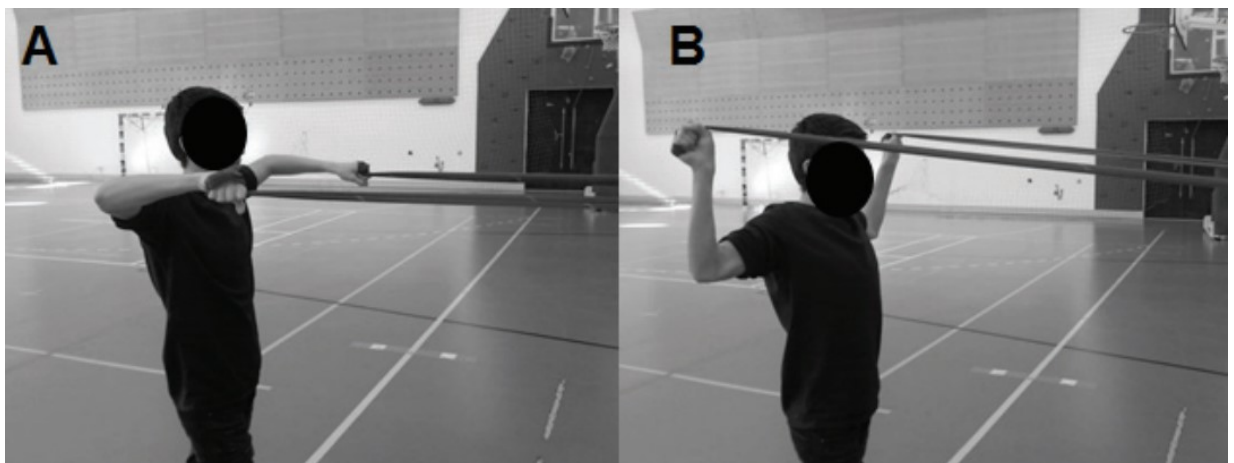
Os participantes, indivíduos que praticam natação, realizam três séries de 20 repetições de cada um dos exercícios, com 30 segundos de repouso entre repetições e 1 minuto entre exercícios. O objetivo é melhorar a capacidade de resistência muscular através da utilização da coifa dos rotadores Paixão, Silva e Batalha (44).

Nas figuras que se seguem, é possível visualizar cada um dos quatro exercícios supramencionados.



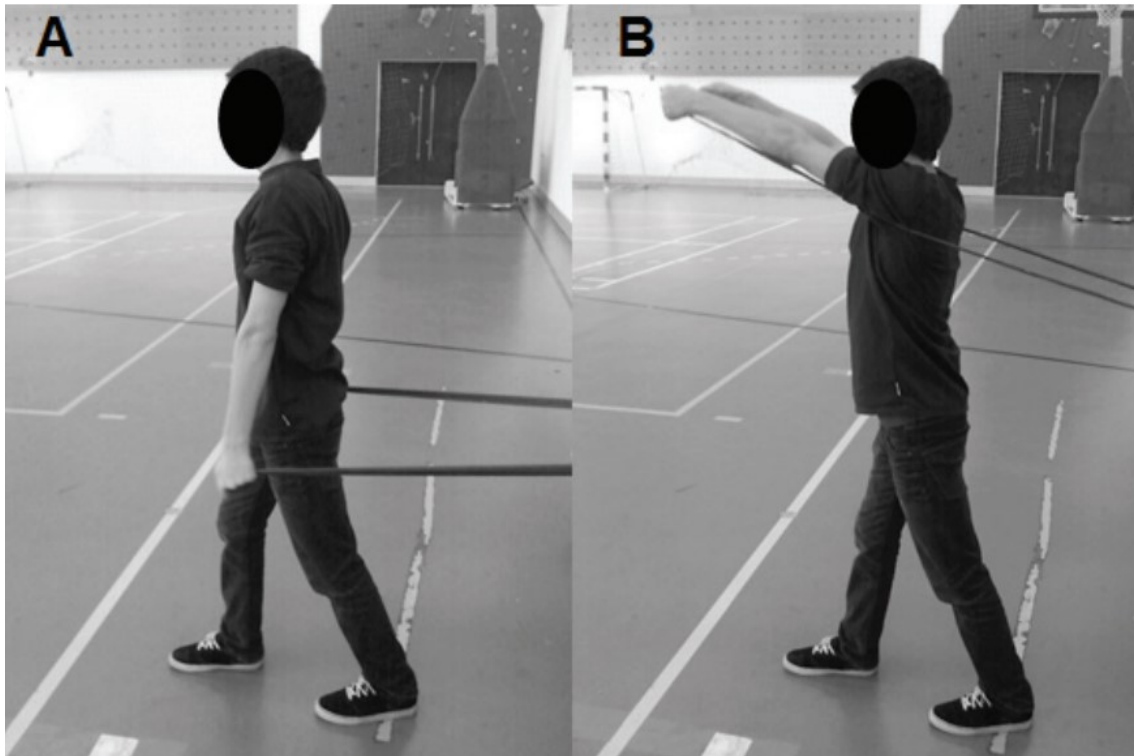
A – Posição inicial; B – Posição final.

Figura 1: Exercício 1 – Prensa de Ombros (44)



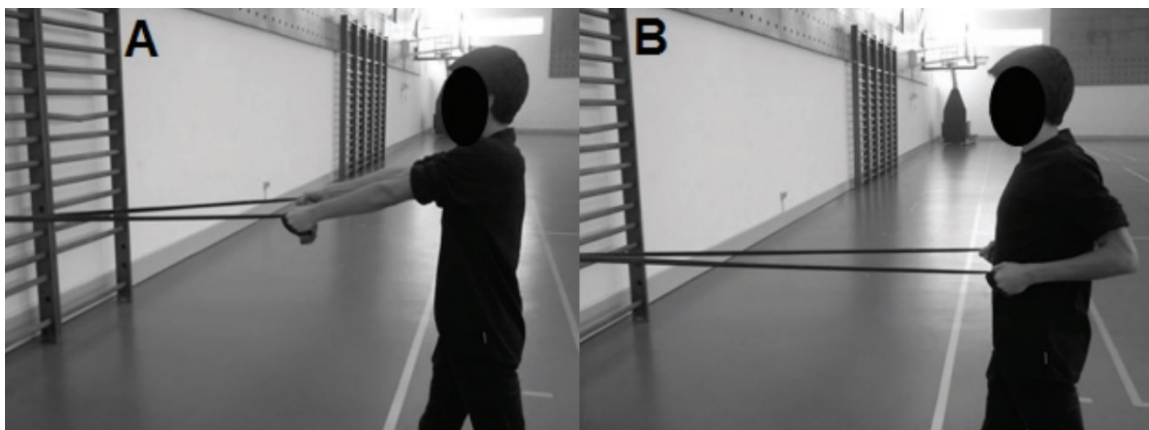
A – Posição inicial; B – Posição final.

Figura 2: Exercício 2 – Rotação Externa do Ombro com o Braço em Abdução (44)



A – Posição inicial; B – Posição final.

Figura 3: Exercício 3 – Flexão de Ombros Acima dos 120° em Rotação Externa (polegar para cima) (44)



A – Posição inicial; B – Posição final.

Figura 4: Exercício 4 – Remada Inferior a 45° de Flexão (44)

Além da força muscular, também a flexibilidade deve ser treinada e por isso, integrada num programa de prevenção, até porque a flexibilidade, indispensável à prática desportiva, nos membros superiores melhora o gesto desportivo, principalmente quando se está em reabilitação (45-46).

Os alongamentos são das técnicas mais utilizadas para exercitar a flexibilidade e entre os exercícios mais utilizados para treinar a flexibilidade estão: o alongamento ativo, o alongamento passivo e a facilitação neuromuscular proprioceptiva (47). E como explicam autores como Schwartzmann, Santos e Bernardinelli (47), num praticante de natação de alto nível, urge a necessidade de integrar no treino da flexibilidade várias e distintas técnicas de alongamentos, pelo que o treino não se deve cingir apenas a um método (princípio da adaptação ao treino).

2. Metodologia

Este estudo assume a forma de uma RSL, isto é, uma forma de investigação onde a literatura sobre determinado tema, neste caso, sobre a lesão *swimmer's shoulder* e a sua prevenção, é a fonte de dados (48), assumindo como princípio a utilização dos estudos de melhor e maior qualidade (49). Além disso, a RSL é importante, pois visa e permite aferir os resultados de investigações já realizadas na área da saúde e exercício (50).

Através desta RSL foi possível recolher um conjunto de evidências empíricas sobre o tema em estudo, concordando-se que “ao estudar um tema, frequentemente nos deparamos com resultados contraditórios. Um caminho coerente para tentar esclarecer controvérsias é apoiar-se apenas nos estudos de melhor qualidade sobre o assunto. (...) Trata-se de um tipo de investigação focada numa questão bem definida, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis” (51).

Assim sendo, entende-se que a RSL permite ter acesso a um conjunto de evidências relacionadas com uma estratégia de intervenção específica, através da aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada; como, ao mesmo tempo, também permite integrar as informações de um conjunto de estudos realizados sobre certa intervenção e que podem apresentar resultados opostos e/ou coincidentes e ainda, destacar assuntos que carecem de investigação (48). Tal como Vilelas (51) sublinha “as revisões sistemáticas da literatura identificam, num conjunto de estudos publicados sobre determinado tema, aqueles com superior qualidade metodológica, cujos resultados podem ser utilizados na prática. (...) [Elas] são importantes para integrar as informações de um conjunto de estudos, realizados separadamente, de determinado fenómeno de investigação, (...) bem como identificar temas que necessitem de evidência, contribuindo para investigações futuras”.

2.1. Pergunta de Investigação

A formulação da pergunta de investigação implica “traduzir o que vulgarmente se apresenta como um foco de interesse ou uma preocupação relativamente vaga num projeto de investigação operacional” (52). Trata-se da pergunta para a qual se procura uma resposta, sendo através dela que se definem os conceitos-chave e se identifica a população-alvo (53). Além disso, também se entende que é crucial “enunciar o projeto de investigação na forma de uma pergunta de partida” (52).

O anagrama PICO – *Patient* (que população?), *Intervention* (que intervenção?), *Comparison* (com o que se vai comparar a intervenção?), *Outcomes* (que desfecho se pretende?) – contempla quatro componentes que são centrais para a construção da pergunta de investigação e para a pesquisa bibliográfica (49, 54-55). De facto, a PICO é uma estratégia que apoia a construção de “questões de pesquisa de naturezas diversas, oriundas da clínica, do gerenciamento de recursos humanos e materiais, da busca de instrumentos para avaliação de sintomas entre outras” (56).

Tabela 2: Estratégia PICO para a formulação da pergunta de investigação

<i>Patient</i> (Paciente)	Nadadores profissionais
<i>Intervention</i> (Intervenção)	Lesão <i>swimmer’s shoulder</i>
<i>Comparison</i> (Comparação)	Existe, ou não, possibilidade de prevenção da lesão <i>swimmer’s shoulders</i>
<i>Outcomes</i> (Resultados)	Características da lesão <i>swimmer’s shoulder</i> e a importância da prevenção

Tendo por base o quadro supramencionado, a pergunta de investigação formulada para o presente estudo é: *Quais as particularidades da lesão swimmer’s shoulder e o papel da prevenção no seu aparecimento?*

2.2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Atendendo às etapas que compõem o desenvolvimento de uma investigação, foram definidos os critérios de seleção, ou seja, os critérios de inclusão e os de exclusão. Assim sendo, no quadro que segue são definidos os critérios de seleção adotados para a realização da presente RSL.

Tabela 3: Critérios de seleção

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
- Artigos publicados a partir de 2010;	- Artigos publicados antes de 2010;
- Artigos disponíveis na íntegra e gratuitos;	- Artigos indisponíveis na íntegra e não gratuitos;
- Artigos publicados em português, inglês e espanhol;	- Artigos publicados noutras línguas que não o português, inglês e espanhol;
- Artigos que focam a lesão <i>swimmer’s shoulder</i> e a sua prevenção em nadadores de alta competição.	- Artigos que focam outro tipo de lesão em nadadores de alta competição.

2.3. Etapas da Investigação (com fluxograma PRISMA)

Antes de se proceder à pesquisa bibliográfica, procedeu-se à pesquisa dos descritores na área da saúde (DeCS), através do recurso ao website <https://decs.bvsalud.org>. A pesquisa de descritores teve o objetivo de pesquisar e utilizar a terminologia comum para a pesquisa em três idiomas, proporcionando um meio único e consistente para a recuperação da informação, independentemente do idioma (57).

Assim sendo, os termos inseridos no DeCs foram: natação; ombro; lesão. Em relação ao termo *natação*, selecionou-se o único descritor que surgiu na pesquisa: natação (português), swimming (inglês) e natación (espanhol).

Relativamente ao termo *ombro*, entre os 13 descritores que surgiram, selecionou-se o termo *ombro* (português), *shoulder* (inglês), e *hombro* (espanhol).

Por fim, ao proceder-se à pesquisa do termo *lesão*, dos 13 descritores que surgiram, selecionou-se o descritor *lesões* (português), *injuries* (inglês) e *lesiones* (espanhol).

Após a pesquisa dos descritores, formulou-se a expressão de busca no idioma inglês: *Swimming AND Shoulder AND Injuries*. Para a consulta de pesquisa (search query) construiu-se a seguinte frase: ((swimming) AND (shoulder) AND (injuries)).

A base de dados consultada para a pesquisa bibliográfica foi a PubMed, tendo-se realizado a pesquisa 20 de março de 2021. De um total de 256 artigos, e após a aplicação dos critérios de seleção, bem como da leitura do título, do resumo, e da leitura integral do artigo, selecionaram-se 10 artigos publicados entre o espaço temporal de 2010 a 2021.

A figura que em seguida se apresenta, diz respeito ao fluxograma PRISMA e o qual demonstra todos as etapas seguidas ao longo da pesquisa de evidências empíricas.

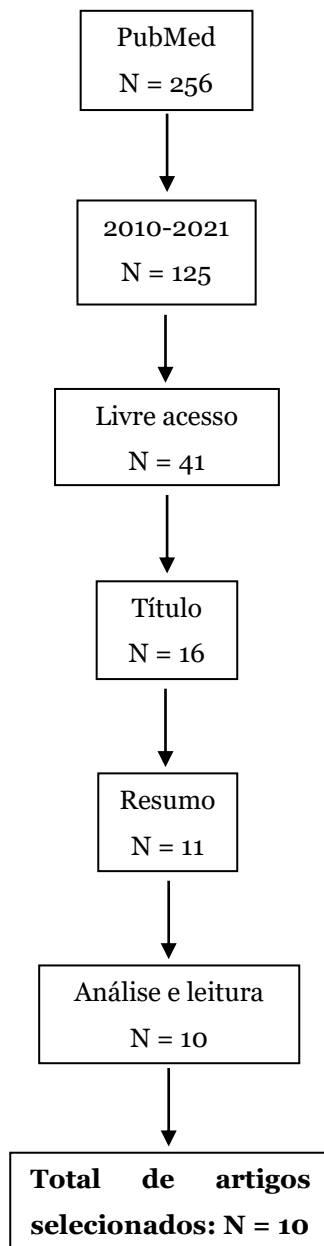


Figura 5: Fluxograma PRISMA

3. Resultados

Como se referiu anteriormente, esta RSL contempla 10 artigos e os quais foram publicados entre 2010 e 2021. Assim sendo, em seguida passa-se a apresentar os resultados obtidos.

Tabela 4: Resumo dos estudos

Heinlein, Cosgarea (2010) (11)	
Publicado	Sports Health.
Objetivo	Apresentar considerações biomecânicas do ombro do nadador competitivo.
Método/Tipo de estudo	Revisão sistemática de literatura.
Amostra	Artigos de pesquisa médica e artigos de revisão publicados entre 1980 e janeiro de 2010.
Resultados	A causa mais comum de dor no ombro nos nadadores é a tendinopatia do supraespinhoso. A instabilidade glenoumeral e as ruturas do lábio glenoidal também foram relatadas, mas permanece uma escassez de informação sobre prevalência e tratamento em nadadores.
Conclusão	Devido ao grande número de repetições de braçadas e força geradas na extremidade superior, o ombro é bastante vulnerável a lesões no nadador competitivo. Uma avaliação abrangente deve incluir toda a cadeia cinética, incluindo a força do tronco e a estabilidade da musculatura da zona abdominal/dorso-lombar.
Wanivenhaus et al. (2012) (31)	
Publicado	Sports Health.
Objetivo	Discutir a epidemiologia das lesões no ombro, coluna e joelho e as estratégias de prevenção que podem ajudar a formulação de programas de reabilitação para nadadores na sequência de lesão.
Método/tipo de estudo	Revisão sistemática de literatura.
Amostra	Artigos do Google Scholar, OVID e PubMed publicados de 1972 a 2011.
Resultados	Para prevenir lesões no ombro, são recomendados exercícios específicos para a coifa dos rotadores:

	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação externa com Thera-Band, facilita o fortalecimento bilateral do redondo menor; - Elevação com braços estendidos. Fortalece o supraespinhoso; - Bola na parede – com o braço estendido, rolar uma bola em círculos. Fortalece estabilizadores da coifa dos rotadores e escápulas. <p>Para os músculos escapulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remada sentado com Thera-Band, mantendo as escapulas em posição de retração. Fortalecimento do romboide - “Hitchhiker” – em decúbito ventral, inicialmente com apenas o peso dos braços, mas com o desenvolvimento de força adicionar peso. Fortalece redondo menor e romboide - Flexões de braços – começar por executar em pé contra a parede, avançar para flexões de joelhos e finalmente flexões normais. Fortalece o serratus anterior. <p>Para a musculatura abdominal/dorso-lombar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Dead Bug” – em decúbito dorsal, com as mãos de baixo da região pélvica fazer batimento de pernas suave, progredindo com movimento semelhante com os braços. Fortalece a musculatura abdominal. - “Quadruped” – com os joelhos e mãos no chão e as costas paralelas à superfície, elevar perna direita e braço esquerdo simultaneamente durante 1 segundo alternando entre ambos os lados. O exercício pode ser realizado de olhos fechados de modo a estimular o uso em maior grau dos músculos posturais, desenvolvendo estabilidade e equilíbrio. Fortalece região lombar
Conclusão	<p>Lesões de sobre-uso são uma causa comum de dor em nadadores de competição. Uma técnica de natação correta poderá ajudar a prevenir lesões e, por essa razão, os treinadores devem estar atentos e ser capazes de identificar essas alterações que possam causar ou alterar a dor. Sempre que um atleta comece a sentir dor, a distância, intensidade e frequência de treino deve ser ajustada imediatamente. A prevenção de lesões deve enfatizar exercícios de reforço muscular da coifa dos rotadores, escápula e a musculatura da zona abdominal/dorso-lombar.</p>
Smith, Hotze, Tate (2021) (32)	
Publicado	International Journal of Sports Physical Therapy.
Objetivo	Apresentar um protocolo utilizando estimulação elétrica

	neuromuscular, fitas de kinésio, fortalecimento, e alongamento para resolver debilidades comuns em nadadores, permitindo a participação ativa contínua na prática e na competição.
Método/Tipo de estudo	Estudo de caso
Amostra	1 jovem de 15 anos que pratica natação de competição.
Resultados	O protocolo consistiu em: (i) utilizar estimulação elétrica neuromuscular, (ii) reposição escapular com fitas de kinésio, (iii) combinação de reforço muscular e alongamentos dirigidos (a zonas tensas/musculatura encurtada) nomeadamente, aos estabilizadores da cintura escapular e retratores da escápula, coifa dos rotadores e musculatura interescapular e à musculatura da zona abdominal/dorso-lombar, (iv) exercícios de correção postural, (v) sessões manuais de massagem e (vi) modificações ao programa de treino aquático com progressões no volume de treino, intensidade e frequência de acordo com a perceção subjetiva de dor do atleta. O jovem conseguiu voltar a treinar sem dor ao fim de 5 semanas de acompanhamento.
Conclusão	A combinação de treino em terra firme e modificações/adaptações ao treino de água, bem como a utilização de NMES e fitas de kinésio para complementar um programa de fortalecimento e de alongamento facilitou o regresso de nadadores de competição a níveis pré-lesão. No entanto, existem limitações ao protocolo apresentado e os autores não podem concluir que este programa é mais eficaz do que um programa tradicional de fisioterapia seria sem a adição de NMES, fitas de kinésio e modificações/adaptações ao programa de treino. Por conseguinte, são necessárias mais investigações para comparar a eficácia deste e de outros protocolos para determinar os métodos ideais para gerir a dor no ombro em nadadores de competição.
Tate et al. (2012) (58)	
Publicado	Journal of Athletic Training.
Objetivo	Determinar se as características físicas, a exposição ou as variáveis de treino diferem entre nadadores com e sem dor no ombro ou incapacidade.
Método/Tipo de estudo	Estudo transversal.

Amostra	236 nadadores do sexo feminino de competição com idades compreendidas entre os 8 e os 77 anos.
Resultados	Nove (21,4%) nadadores dos 8 aos 11 anos, oito (18,6%) nadadores dos 12 aos 14 anos, dezanove (22,6%) nadadores de ensino secundário, e treze (19,4%) nadadoras Masters tinham dor no ombro e incapacidade. As diferenças encontradas em 2 ou mais faixas etárias entre atletas com e sem dor no ombro e incapacidade incluíam maior exposição à natação, uma maior incidência de lesões traumáticas anteriores e instabilidade do ombro auto relatada, e menor participação em outros desportos nos grupos sintomáticos ($p < .05$). Redução de amplitude da flexão do ombro, fraqueza do trapézio médio e rotação interna, músculo peitoral menor e latíssimo do dorso mais curtos, participação em polo aquático e a diminuição da resistência da musculatura da zona abdominal/dorso-lombar foram encontrados em fêmeas sintomáticas em grupos etários de variável única. ($p < .05$).
Conclusão	As nadadoras competitivas femininas têm dores no ombro e incapacidade ao longo da vida. Dado que os resultados de exposição ao treino e exame físico variaram entre atletas com e sem dor e incapacidade substanciais, um programa para prevenir lesões no ombro que podem levar à dor e à disfunção parece justificado e pode incluir redução de exposição, treino funcional, alongamento do peito e ombro posterior, fortalecimento e treino de resistência da musculatura da zona abdominal/dorso-lombar.
Butler et al. (2015) (59)	
Publicado	Journal of Shoulder Surgery.
Objetivo	Investigar o diagnóstico, a gestão subsequente, e o regresso aos resultados competitivos na natação em nadadores submetidos a intervenção cirúrgica ortopédica.
Método/Tipo de estudo	Estudo retrospectivo de nadadores competitivos submetidos a uma intervenção cirúrgica ortopédica.
Amostra	14 nadadores cujas lesões foram geridas por um cirurgião do ombro.
Resultados	Não foi identificada nenhuma associação significativa entre o estilo de natação e tipo de lesão. A maioria dos nadadores tinha um bom ritmo de escápula, sem discinese visível, incluindo aqueles com síndrome de impacto. Os nadadores com síndrome de impacto não necessitaram de artroscopia, e com gestão não cirúrgica tiveram um

	tempo médio para voltar à natação de 1,6 meses. Todas as ruturas do lábio glenoidal requeriam reparação do lábio glenoidal artroscópica, tendo estes nadadores um tempo médio de 2,9 meses após a cirurgia para voltarem à natação.
Conclusão	O estudo demonstrou que um diagnóstico preciso e uma escolha adequada de tratamentos cirúrgicos e não cirúrgicos têm resultados tranquilizadores para nadadores que sofrem de lesões no ombro.
Dischler et al. (2018) (60)	
Publicado	Sports Health.
Objetivo	Avaliar até que ponto os anos de treino competitivo de natação estão associados às propriedades físicas do músculo/tendão supraespinhoso, da força do ombro, e da percepção auto relatada de dor e função do ombro.
Método/Tipo de estudo	Estudo descritivo de epidemiologia.
Amostra	18 nadadores do sexo feminino.
Resultados	Os anos de participação foram positivamente associados ao espessamento do tendão supraespinhoso ($P = 0,01$) e negativamente associados com velocidade de ondas de cisalhamento ($P = 0,04$) e à pontuação WORC (Western Ontario Rotator Cuff index) ($P < 0,01$). A força do ombro não foi associada com os anos de participação ($P > 0,39$).
Conclusão	O treino competitivo de natação de longa duração está associado ao declínio das propriedades musculares/tendinosas do supraespinhoso e diminuição da função do ombro autodeclarada. Embora os mecanismos específicos de lesão ainda não sejam totalmente compreendidos, estes resultados dão uma visão adicional sobre o desenvolvimento da patologia da coifa dos rotadores nos nadadores.
Batalha et al. (2018) (61)	
Publicado	Journal of Human Kinetics.
Objetivo	Avaliar e comparar os efeitos de dois programas de treino sobre força, equilíbrio e resistência da coifa dos rotadores do ombro em nadadores jovens.
Método/Tipo de estudo	Estudo quantitativo.
Amostra	25 nadadores do sexo masculino.

Resultados	Vinte e cinco nadadores machos foram avaliados e divididos aleatoriamente em dois grupos – o grupo terrestre (n = 13), que conduziu um programa convencional de treino em terra seca com bandas elásticas, e o grupo de água (n = 12), que conduziu um programa de resistência à água. Em ambos os grupos, o nível de resistência dos rotadores do ombro foi avaliado com um dinamómetro isocinético em duas ocasiões (linha de base e após 10 semanas) utilizando dois protocolos: i) três repetições a 60º/s; ii) vinte repetições a 180º/s. O grupo terrestre aumentou significativamente os rácios unilaterais em comparação com o grupo hídrico. O grupo terrestre também diminuiu os níveis de rotação externos de fadiga muscular. O programa de treino em terra firme realizado provou ser mais eficaz do que o realizado na água, permitindo reduzir o desequilíbrio muscular da coifa dos rotadores e aumento da estabilidade/força muscular dos rotadores tanto externos como internos do ombro.
Conclusão	Os exercícios de fortalecimento do ombro em terra firme, comparados com o programa de treino aquático, representam uma opção de treino compensatório mais útil para jovens nadadores de competição, pois há um aumento no equilíbrio dos rotadores do ombro e na resistência do rotador externo. O estudo recomenda que os treinadores de natação usem programas de treino de força em terra firme, com foco no fortalecimento dos rotadores externos e dos estabilizadores da articulação do ombro.
Yoma et al. (2020) (62)	
Publicado	Journal of Athletic Training.
Objetivo	Determinar o efeito agudo da intensidade do treino nas qualidades físicas músculo-esqueléticas do ombro associadas à lesão no ombro em nadadores de competição.
Método/Tipo de estudo	Estudo transversal.
Amostra	Dezasseis nadadores assintomáticos de nível nacional e regional (7 do sexo feminino e 9 do sexo masculino)
Resultados	A amplitude da rotação externa do ombro, o torque isométrico máximo da rotação interna e externa após a sessão de treino de alta intensidade, estavam diminuídas. Não foram encontradas alterações em nenhuma das medidas de resultado após a sessão de baixa

	intensidade.
Conclusão	A amplitude de rotação externa ativa do ombro e o torque isométrico máximo de rotação estavam diminuídos após uma sessão de treino de alta intensidade aumentando possivelmente o risco de lesão durante o treino subsequente. A monitorização destas variáveis poderá ajudar os nadadores a ajustar e gerir as cargas de treino para diminuir o risco de lesões no ombro.
Batalha et al. (2020) (63)	
Publicado	Journal of Human Kinetics.
Objetivo	Analisar os efeitos agudos dos programas de treino realizados em terra firme com o objetivo de prevenir lesões na coifa dos rotadores do ombro.
Método/Tipo de estudo	Estudo experimental.
Amostra	23 jovens nadadores
Resultados	Com exceção de uma redução trivial de força após o programa de treino, não houve outras diferenças significativas em nenhuma das variáveis estudadas (resistência, força e equilíbrio muscular da coifa dos rotadores do ombro). Todos os resultados mostraram alterações de triviais a tão pequenas que não têm significado.
Conclusão	As descobertas sugerem que um programa de treino de força compensatória não tem um efeito agudo significativo na força, resistência e equilíbrio muscular da coifa dos rotadores do ombro em jovens nadadores.
Atila et al. (2020) (64)	
Publicado	Cureus.
Objetivo	Determinar a frequência de lesões músculo-esqueléticas em nadadores Masters na Turquia.
Método/Tipo de estudo	Estudo observacional prospetivo.
Amostra	88 nadadores inscritos na Federação de Natação Turca.
Resultados	Havia 88 nadadores do sexo masculino com uma idade média de 47,1±13,2 anos (intervalo, 26-89 anos). Dos 88 atletas, 27 (30,7%) não tinham dor nas atividades diárias, e 61 (69,3%) relataram dor em, pelo menos, uma região, com um total de 118 zonas de dor reportadas. O ombro era a região mais comumente dolorosa do

	<p>corpo (n:37, 42,0%), seguida da parte inferior das costas (n: 24, 27,3%), pescoço (n: 19, 21,6%), costas (n:12, 13,6%) e joelho (n:9, 10,2%). A idade média, a idade inicial de começo de natação, o tempo de treino por semana, a distância percorrida por semana, e distribuição de estilo de natação preferencial eram semelhantes em indivíduos com ou sem dor e diagnóstico reportados ($p>0,005$). Qualquer região dolorosa do corpo e diagnóstico estavam igualmente distribuídos em todos os estilos de natação ($p>0,05$). As cirurgias mais comuns foram a doença do disco lombar (16,7%) e menissectomia (16,7%).</p>
<p>Conclusão</p>	<p>Comparando com as descobertas na literatura atual, os nadadores Masters não têm tantos problemas músculo-esqueléticos como os seus congêneres mais jovens. Os problemas encontrados nos nadadores Masters são menos graves, mas semelhantes aos nadadores de competição. Da perspectiva da saúde músculo-esquelética, a natação é segura para a faixa etária dos nadadores Masters. Natação é uma opção segura mesmo a doentes idosos que foram submetidos mesmo a uma cirurgia musculoesquelética.</p>

4. Discussão

Para esta RSL selecionaram-se 10 artigos e os quais compõem uma vasta panóplia de estudos (transversais, retrospectivos, revisões sistemáticas, entre outros) que se debruçam sobre as lesões do ombro dos nadadores, particularmente, da lesão *swimmer's shoulder*, bem como sobre a importância da prevenção no aparecimento da lesão.

De acordo com Heinlein e Cosgarea (11), um dos estudos selecionados para esta RSL, o ombro do nadador de alta competição está mais vulnerável ao aparecimento de lesões. Por isso mesmo, os autores sugerem a realização de uma avaliação abrangente que inclua a força do tronco e a estabilidade da musculatura da zona abdominal/dorso-lombar (11). Na verdade, a natação é um dos desportos mais populares do mundo, no entanto, o facto de serem realizados movimentos repetitivos do membro acima da cabeça, induz a um aumento de *stress* nas estruturas da articulação e do potencial de lesão da coifa dos rotadores (1).

Um outro estudo (58), que se focou em nadadoras do sexo feminino, salienta a presença de dor no ombro e a incapacidade ao longo da vida, reforçando a necessidade de existirem programas de prevenção de lesões. Neste caso, os autores sugerem um programa para prevenir lesões no ombro que podem levar à dor e à disfunção e o qual pode incluir redução de exposição, treino funcional, alongamento do peito e ombro posterior, fortalecimento e treino de resistência da musculatura que compõe o core.

Não existem dúvidas de que a natação de competição, por todo esforço e treino contínuo e repetitivo que implica, a longo prazo, está associado ao declínio das propriedades musculares/tendinosas do músculo supraespinhoso e medidas autodeclaradas de dor e função (60). Tal como sublinham Dischler et al. (60), longas carreiras de natação podem conduzir a uma condição crónica de propriedades mecânicas reduzidas no músculo e tendão supraespinhoso, aumentando assim a probabilidade de patologia da coifa dos rotadores. Aliás, os nadadores estão sujeitos a alterações na biomecânica da articulação glenoumeral, incluindo a discinesia e o desequilíbrio das forças musculares, hipertrofiando os grupos dos rotadores internos e adutores, com fadiga da musculatura dos rotadores externos e abdutores, que atuam como antagonistas (3).

No mesmo sentido, o estudo realizado por Wanivenhaus et al. (31) chama à atenção para a importância da prevenção das lesões no ombro do nadador e recomenda um conjunto de exercícios para a coifa dos rotadores, sendo eles: Para prevenir lesões no ombro, são recomendados exercícios para a coifa dos rotadores: a rotação externa

com Thera-Band, pois facilita o fortalecimento bilateral e fortalece o redondo menor; os elevadores de braços estendidos, o que fortalece o músculo supraespinhoso; bola na parede – com o braço estendido, rolar uma bola em círculos, fortalecendo estabilizadores da coifa dos rotadores e escápulas (11). Apesar de existirem programas de prevenção, as lesões acabam por ocorrer e Butler et al. (59), através do seu estudo retrospectivo, constataram que um diagnóstico preciso e uma escolha adequada dos tratamentos cirúrgicos e não cirúrgicos levam a resultados tranquilizadores para nadadores que sofrem de lesões no ombro. Da mesma forma, Batalha et al. (61) focaram a prevenção das lesões como a *swimmer's shoulder* e apresentou dados concretos face ao treino dentro e fora de água. Este estudo revelou que os exercícios de fortalecimento do ombro em terra firme, comparados com o programa de treino aquático, representam uma opção de treino compensatório mais útil para nadadores jovens de competição, pois há um aumento no equilíbrio dos rotadores do ombro e na resistência do rotador externo. O estudo (61) recomenda que os treinadores de natação usem programas de treino de força em terra firme, com foco no fortalecimento do rotador externo e dos estabilizadores da articulação do ombro. Também Smith, Hotze e Tate (32) descobriram a combinação de terra firme e modificações de treino de água, bem como a utilização de NMES e as fitas de kinésio para complementar um programa de fortalecimento e alongamento facilita o regresso de nadadores competitivos a níveis pré-lesão. No entanto, existem limitações ao protocolo apresentado e os autores não podem concluir que este programa é mais eficaz do que um programa tradicional de fisioterapia seria sem a adição de NMES, fitas de kinésio e treino adaptado. Por conseguinte, são necessárias mais investigações para comparar a eficácia deste e de outros protocolos para determinar os métodos ideais para gerir a dor no ombro em nadadores de competição. Isto porque, segundo Batalha, Marmeleira, Garrido e Silva (4) um macrociclo de treino aquático basta para induzir desequilíbrios musculares nos rotadores dos ombros em nadadores.

A resistência e a flexibilidade podem constituir parte das estratégias e programas de prevenção de lesões do ombro em nadadores, verificando-se que a amplitude de rotação externa ativa do ombro e o torque isométrico máximo de rotação estavam diminuídos após uma sessão de treino de alta intensidade aumentando possivelmente o risco de lesão durante o treino subsequente. A amplitude da rotação externa do ombro, o torque isométrico máximo da rotação interna e externa após a sessão de treino de alta intensidade, estavam diminuídas. Não foram encontradas alterações em nenhuma das medidas de resultado após a sessão de baixa intensidade. A monitorização destas variáveis pode ajudar os praticantes a ajustar e gerir as cargas de treino para diminuir o risco de lesões no ombro (62). No entanto, no estudo de Batalha et al. (63), as

descobertas do seu estudo demonstraram que um programa de treino de força compensatória não tem um efeito agudo significativo na força, resistência e equilíbrio muscular dos rotadores do ombro em jovens nadadores.

Segundo Wanivenhaus et al. (31), a compreensão da biomecânica da natação e lesões típicas facilita o reconhecimento precoce de lesões, início do tratamento e conceção de estratégias ótimas de prevenção e reabilitação. O ombro é o local em que mais frequentemente ocorrem lesões nos desportos, nomeadamente nos de arremesso e as braçadas na natação constituem movimentos de arremesso (8). Por isso mesmo, a articulação mais afetada na natação é a glenoumeral, provocando o aparecimento de patologias degenerativas como a rutura do tendão e a síndrome do impacto (7).

5. Conclusão

O ombro é a região do corpo humano mais acometida por lesões no âmbito da prática de natação, particularmente, a natação de alta competição no qual o treino é árduo, contínuo e repetitivo.

A *swimmer's shoulder* é uma lesão crónica, caracterizada como uma condição que vai progredindo com os movimentos repetitivos, sendo considerada um microtrauma. Esta lesão é bastante frequente nos praticantes de natação (competitiva), e é definida como uma patologia dolorosa multifatorial, uma lesão crónica que provoca disfunções que decorrem da ação microtraumática repetida.

Os resultados obtidos demonstram que a prevenção de lesões é essencial e deve ser aplicado precocemente, pelo que os programas de prevenção devem atender à resistência e fortalecimento muscular, gerir balanços musculares (entre músculos agonistas e antagonistas), exercícios de correção postural, análise da biomecânica da técnica dos nadadores, bem como à flexibilidade. No entanto, devem ser adequados a cada caso e, por isso mesmo, é necessário um diagnóstico específico e um programa igualmente específico, devendo contemplar treino em seco com adaptações ao treino em meio aquático.

A dificuldade existente na prevenção de lesões dá-se com o foco do desporto ser obter resultados e não longevidade de carreira, sendo muitas vezes assim deixado de parte a prevenção que consome “tempo útil de treino”. Nem sempre será fazível adicionar tempo específico para a prevenção de lesões nos já horários preenchidos de jovens nadadores. A solução poderá passar por incutir a responsabilidade a cada atleta da sua prevenção com um programa simples e fácil de acompanhar em casa com pouca necessidade de equipamento específico. Assim, a divulgação de informação junto dos atletas sobre as lesões na natação mais frequentes e seus sinais de alerta, poderá ter um papel importante tanto a nível de motivação individual em cumprir o programa de condicionamento físico preventivo como a nível da deteção precoce.

Finalmente, como qualquer outro estudo, a revisão sistemática de literatura não é isenta de falhas ou limitações. Como limitações deste estudo aponto: (i) somente foram considerados estudos a partir de 2010, (ii) a pesquisa de literatura foi realizada em apenas três línguas (português, espanhol e inglês) e não foram contempladas outras bases de dados à exceção da PubMed, excluindo inúmeros artigos, logo à partida, de potencial valor científico (iii) estudos não disponíveis gratuitamente ou na sua íntegra, não foram contemplados, (iv) a própria RSL não consegue ultrapassar problemas inerentes à conceção e execução dos estudos analisados e (v) não tem uma intenção

explícita de maximizar o número de artigos seleccionados ou de analisar os dados colhidos. As conclusões podem ter viés por provável omissão inadvertida, de secções significativas da literatura ou por não questionar a validade dos seus resultados.

Referências Bibliográficas

1. Tessaro M, Granzotto G, Poser A, Plebani G, Rossi A. Shoulder pain in competitive teenage swimmers and its prevention: a retrospective epidemiological cross sectional study of prevalence. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2017; 12(5):798-811.
2. Aguiar P, Bastos F, Junior J, Vanderlei L, Pastre C. Lesões Desportivas na Natação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2010; 16(1):273-277.
3. Aguiar, R. As diversas causas de dor no ombro do nadador. *Radiologia Brasileira*. 2008; 41(4):X.
4. Batalha N, Marmeleira J, Garrido N, Silva A. Does a water-training macrocycle really create imbalances in swimmers' shoulder rotator muscles? *European Journal of Sport Science*. 2015; 15(29):167-172.
5. Kluemper M, Uhl T, Hazelrigg H. (2006). Effect of Stretching and Strengthening Shoulder Muscles on Forward Shoulder Posture in Competitive Swimmers. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2006; 15(1):58-70.
6. Tovin B. Prevention and treatment of swimmer's shoulder. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 2006; 1(4):166-175.
7. Bandeira V, Kashiwakura P. Análise das Lesões Musculoesqueléticas de Ombro em Nadadores com Proposta de Estratégia Preventiva Fisioterapêutica. Maringá: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; 2020. Trabalho de Conclusão de Curso.
8. Ejnisman B, Andreoli C, Carrera E, Abdalla R, Cohen M. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2001; 36(9): 389-393.
9. Cohen M, Abdalla R. Lesões no Esporte: diagnóstico, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.
10. Sizinio H, Filho T, Xavier R, Junior A. Ortopedia e Traumatologia: princípios e prática. São Paulo: Editora Artmed, 2009.
11. Heinlein S, Cosgarea A. Biomechanical Considerations in the Competitive Swimmer's Shoulder. *Sports Health*. 2010; 2(6):519-525.
12. Walker H, Gabbe B, Wajswelner H, Blanch P, Bennell K. Shoulder pain in swimmers: A 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors. *Physical Therapy in Sport*. 2012; 13(4):243-249.
13. Gerrard D. Medical issues related to swimming. In: Stager J, Tanner D, editors. *Handbook of Sports Medicine and Science Swimming*. Blackwell Publishing; 2005. p. 120-121.

14. Correia A. Estudo da Biomecânica do Ombro. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; 2011. Dissertação de Mestrado.
15. Rockwood C, Williams G, Young D. Injuries to the acromioclavicular joint. In: Rockwood C Jr, Green D, Bucholz R, editors. Rockwood and Green's Fractures in Adults; 1991. p. 1181-1252.
16. Brás P. Análise do Desequilíbrio entre Rotadores Externos e Internos da Articulação do Ombro em Nadadores de Nível Nacional, com História de Sintomatologia Dolorosa – Estudo de Caso. Coimbra: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra; 2015. Dissertação de Mestrado.
17. Patel K. Corrective Exercise - A Practical Approach. Hodder Arnold, 2005.
18. Reinold M, Wilk K, Fleisig G, Zheng N, Barrentine S, Chmielewski T, Andrews J. Electromyographic Analysis of the Rotator cuff and deltoid musculature during common shoulder external rotation exercises. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2004; 34(7):385-394.
19. Clark M, Lucett S. NASM's essentials of corrective exercise training. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins, 2011.
20. Bahr R, Maehlum S. Types and Causes of injuries. In: Bahr R, Maehlum S (editors). Clinical Guide to Sports Injuries; 2004. Human Kinetics.
21. Aune A. Acute Shoulder Injuries. In: Bahr R, Maehlum S (editors). Clinical Guide to Sports Injuries; 2004. Human Kinetics.
22. Baker C, Uribe J, Whitman C. Arthroscopic evaluation of acute initial anterior shoulder dislocations. The American Journal of Sports Medicine. 1990; 18(1):25-28.
23. Buss D, Lynch G, Meyer C, Huber S, Freehill M. Nonoperative management for in-season athletes with anterior shoulder instability. The American Journal of Sports Medicine. 2004; 32(6):1430-1433.
24. Ellenbecker T, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. British Journal of Sports Medicine. 2010; 44(5):319-327.
25. Jobe F, Kvitne R, Giangarra C. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. Orthopaedic Review. 1989; 18(9):963-975.
26. Walch G, Boileau P, Noel E, Donell S. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 1992; 1(5), 238-245.

27. Johanson M, Donatelli R, Greenfield B. Rehabilitation of microtrauma injuries. In: Greenfield B (editor). *Rehabilitation of the Knee: A Problem-Solving Approach*; 1993. Philadelphia: FA. Davis Co.
28. Pereira J. *Prevenção de Lesões em Natação*. BRAÇADA, 1999.
29. Batalha N, Tomas-Carus P, Raimundo A, Fernandes O, Marinho D, Silva A. Water training effect in shoulder rotators strength in young swimmers. *Norwegian School of Sport Sciences*. 2010. Disponível em: http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/2071/1/Abstract1_BMS.pdf.
30. O'Donnell C, Bowen J, Fossati J. Identifying and Managing Shoulder Pain in Competitive Swimmers - How to Minimize Training Flaws and Other Risks. *The Physician and Sportsmedicine*. 2005; 33(9):27-35.
31. Wanivenhaus F, Fox AJS, Chaudhury S, Rodeo SA. Epidemiology of Injuries and Prevention Strategies in Competitive Swimmers. *Sports Health*. 2012;4(3):246–51.
32. Smith N, Hotze R, Tate AR. A Novel Rehabilitation Program Using Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) and Taping for Shoulder Pain in Swimmers: A Protocol and Case Example. *Int J Sports Phys Ther*. 2021;16(2):579–90.
33. Fieseler G, Laudner KG, Irlenbusch L, Meyer H, Schulze S, Delank KS, et al. Inter- and intrarater reliability of goniometry and hand held dynamometry for patients with subacromial impingement syndrome. *J Exerc Rehabil*. 2017;13(6):704–10.
34. Myers JB, Oyama S, Wassinger CA, Ricci RD, Abt JP, Conley KM, et al. Reliability, precision, accuracy, and validity of posterior shoulder tightness assessment in overhead athletes. *Am J Sports Med*. 2007;35(11):1922–30.
35. Tate AR, McClure P, Kareha S, Irwin D. Effect of the scapula reposition test on shoulder impingement symptoms and elevation strength in overhead athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(1):4–11.
36. Rabin A, Irrgang JJ, Fitzgerald GK, Eubanks A. The intertester reliability of the scapular assistance test. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006;36(9):653–60.
37. Edouard P, Degache F, Oullion R, Plessis J, Gleizes-Cervera S, Calmels P. (2013). Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *International Journal of Sports Medicine*. 2013; 34:654-660.
38. Leppänen M, Aaltonen S, Parkkari J, Heinonen A, Kujala U. (2013). Interventions to Prevent Sports Related Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Sports Medicine*. 2013; 44:473-486.
39. Olsen O, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomized controlled trial. *British Medical Journal*. 2005; 330(7489):449.

40. Jang J, Oh J. Changes in Shoulder External Rotator Muscle Activity during Shoulder External Rotation in Various Arm Positions in the Sagittal Plane. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2014; 26:135-137.
41. Kim H, Oh J. Effects of humeral head compression taping on the isokinetic strength of the shoulder external rotator muscle in patients with rotator cuff tendinitis. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2015; 27:121-122.
42. Santos M. O controle dos movimentos voluntários do ombro em nadadores com instabilidade glenoumeral. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001.
43. Chandler J, Kibler B. Muscle training in injury prevention. In: *The Encyclopedia of Sport Medicine*; 1993. Oxford.
44. Paixão C, Silva A, Batalha N. Efeitos agudos de um programa de treino de prevenção de lesões na força e equilíbrio muscular dos rotadores dos ombros em nadadores. In: Morouço P, Batalha N, Fernandes R (editores). *Natação e Atividades aquáticas: Pedagogia, Treino e Investigação*; 2016. Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria.
45. Farinatti P. Flexibilidade e esporte: Uma Revisão da Literatura. *Revista Paulista e educação física*. 2000; 14(1):85-96.
46. Bruce E, Joachin M. *Treinamento no esporte: aplicando ciência no esporte*. São Paulo: Phorte Editorial, 2000.
47. Schwartzmann N, Santos F, Bernardinelli E. Dor no ombro em nadadores de alto rendimento: Possíveis intervenções Fisioterapêuticas preventivas. *Revista Ciências Médicas*. 2005; 14(2):199-212.
48. Sampaio R, Mancini M. Estudos de Revisão Sistemática: Um Guia para Síntese Criteriosa da Evidência Científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2007; 11(1):83-89.
49. Galvão T, Pereira M. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2014; 23(1):183-184.
50. Rudnicka A, Owen C. An introduction to systematic reviews and meta-analyses in health care. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2012; 32(3):174-183.
51. Vilelas J. *Investigação: o processo de construção do conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo, 2009.
52. Quivy R, Campenhoudt L. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva, 2008.
53. Fortin M. *O Processo de Investigação – Da Concepção à Realização*. Loures: Lusociência, 2003.
54. Akobeng A. Principles of evidence based medicine. *Archive of Disease in Childhood*. 2005; 90(8):837-840.

55. Donato H, Donato M. Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. *Acta Médica Portuguesa*. 2019, 32(3):227-235.
56. Santos C, Pimenta C, Nobre M. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista Latino-Americana*. 2007; 15(3), 508-511.
57. Araújo L. A Arte de Pesquisar: estratégias de busca e fontes de informação (BIREME, Portal Capes, etc.). 2017. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/22802/2/va_Danielli_Luciana_ICICT_Portal-Bireme_2017.pdf.
58. Tate A, Turner G, Knab S, Jorgensen C, Strittmatter A, Michener L. Risk factors associated with shoulder pain and disability across the lifespan of competitive swimmers. *Journal of Athletic Training*. 2012; 47(2):149-158.
59. Butler D, Funk L, Mackenzie T, Herrington L. Sorting swimmers shoulders: Na observational Study on swimmers that presented to a shoulder surgeon. *International Journal of Shoulder Surgery*. 2015; 9(3):90-93.
60. Dischler J, Baumer T, Finkelstein E, Siegal D, Bey M. Association Between Years of Competition and Shoulder Function in Collegiate Swimmers. *Sports Health*. 2018; 10(2):113-118.
61. Batalha N, Dias S, Marinho D, Parraca J. The Effectiveness of Land and Water Based Resistance Training on Shoulder Rotator Cuff Strength and Balance of Youth Swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2018; 62:91-102.
62. Yoma M, Herrington L, Mackenzie T, Almond T. Traing Intensity and Shoulder Musculoskeletal Physical Quality Responses in Competitive Swimmers. *Journal of Athletic Training*. 2020; 56(1):54-63.
63. Batalha N, Paixão C, Silva A, Costa M, Mullen J, Barbosa T. The Effectiveness of a Dry-Land Shoulder Rotators Strength Training Program in Injury Prevention in Competitive Swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2020; 71:11-20.
64. Atilla H, Akdogan M, Öztürk A, Ertan M, Kose O. Musculoskeletal Injuries in Master Swimmers: A National Survey in Turkey. *Cureus*. 2020; 12(6):e8421.

