



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

SOPHIA ISABEL GUGGISBERG SIRCUS

AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE TRIATLETAS DE MÉDIA E LONGA DISTÂNCIA

Araranguá

2022

Sophia Isabel Guggisberg Sircus

AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE TRIATLETAS DE MÉDIA E LONGA DISTÂNCIA

Trabalho de Conclusão do Curso II de Graduação em Fisioterapia do Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Alessandro Haupenthal

Araranguá

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe Silvana Guggisberg e meu pai Mark Sircus que tornaram possível a realização da minha faculdade e demais membros da família, Davi, Maurice, Sônia, Júlia, Josilaine e Vaninho por todo carinho e apoio.

Agradeço a todos os meus amigos que me auxiliaram na execução deste trabalho, em especial Thiago Fialho, Guilherme Farias, Steven dos Santos Quirino, Roberto Arruda e Nadine Tura;

Ao meu orientador Alessandro Haupenthal que me auxiliou na execução deste trabalho;

E a todos os professores que contribuíram para o meu desenvolvimento e formação acadêmica.

RESUMO

Introdução: O triathlon é um esporte contínuo de natação, ciclismo e corrida. Por ser um esporte que necessita de treino para três modalidades e por serem atletas submetidos a grandes volumes de treino, a lesão neste esporte torna-se comum. Em razão disso, é fundamental investigar os fatores intrínsecos que podem influenciar na ocorrência dessas lesões. **Objetivo:** Avaliar os fatores intrínsecos dos atletas a partir de avaliações funcionais para encontrar a característica desta população. **Métodos:** Para este estudo transversal foi usado um questionário online e uma avaliação presencial. Foram coletados dados antropométricos, lesão prévia, acompanhamento fisioterapêutico e nutricional. Foram realizadas avaliações de força isométrica, amplitude de movimento e equilíbrio. **Resultados e discussão:** Um total de 21 participantes foram incluídos no estudo, 13 homens e 8 mulheres, e suas respectivas médias: idade: 42 anos, peso: 74,8kg, altura: 169,8cm, anos de prática: 6,7 anos. 85% dos atletas apresentaram lesões prévias, 76% sentem dor decorrente da prática do triathlon e 38% estavam lesionados no dia da avaliação. Os valores de equilíbrio dinâmico ficaram abaixo dos pontos de corte para o escore composto no Y balance test para o sexo feminino (MIE: 88 e MID: 87,4) mas normais para os homens (MIE: 91,1 e MID: 90,6). Os dados apresentados a seguir equivalem a média entre o sexo feminino e masculino do membro dominante direito de cada deste: força de musculatura abduutora de quadril: 167,9 N, rotadores externos de quadril: 148 N, extensores de joelho: 411,8 N e flexores de joelho: 167,7 N. ADM de quadril em RM: 29,8 cm e RL: 51,3 cm; GIRD: ADM em RL 97,5 cm, RM: 61,1 cm e ADM total de 159,1cm e Lung Test: 45,3 cm. **Conclusão:** Os valores de equilíbrio dinâmico ficaram abaixo dos pontos de corte para o escore composto no Y balance Test para o sexo feminino, mas normais para os homens. Os atletas apresentaram déficit de força para a musculatura abduutora de quadril e flexores de joelho para ambos os sexos, e as mulheres para rotadores externos de quadril no lado não dominante. Em ADM de tornozelo, os triatletas do sexo masculino e feminino obtiveram altos valores de ADM para dorsiflexão quando comparado a jogadores de futebol, basquete, e também aos valores de referência, apresentando menor probabilidade de entorses de tornozelo. Quanto a mobilidade de quadril, apesar dos valores terem sido menores do que os valores obtidos pelos corredores de longa distância, não apresentaram restrição de mobilidade e nenhum dos atletas apresentaram déficit de rotação glenoumeral patológica.

Palavras chave: Triathlon; lesão esportiva; avaliação; dor.

ABSTRACT

Introduction: Triathlon is a continuous sport of swimming, cycling and running. Because it is a sport that requires training for three modalities and because they are athletes who undergo large volumes of training, injury in this sport becomes common. Therefore, it is essential to investigate the intrinsic factors that can influence the occurrence of these injuries. **Objective:** To evaluate the intrinsic factors of athletes from functional assessments to find the characteristic of this population. **Methods:** For this cross-sectional study, an online questionnaire and a face-to-face assessment were used. Anthropometric data, previous injury, physiotherapeutic and nutritional follow-up were collected. Assessments of isometric strength, range of motion and balance were performed. **Results and discussion:** A total of 21 participants were included in the study, 13 men and 8 women, and their respective averages: age: 42 years, weight: 74.8 kg, height: 169.8 cm, years of practice: 6.7 years . 85% of the athletes had previous injuries, 76% felt pain resulting from triathlon practice and 38% were injured on the day of the evaluation. Dynamic balance values were below the cutoff points for the composite score in the Y balance test for females (MIE: 88 and MID: 87.4) but normal for males (MIE: 91.1 and MID: 90, 6). The data presented below are equivalent to the average between females and males of the right dominant limb of each of these: hip abductor muscle strength: 167.9 N, external hip rotators: 148 N, knee extensors: 411.8 N and knee flexors: 167.7 N. Hip ROM at RM: 29.8 cm and RL: 51.3 cm; GIRD: RMD in RL 97.5 cm, RM: 61.1 cm and total RMD of 159.1 cm and Lung Test: 45.3 cm. **Conclusion:** Dynamic balance values were below the cut-off points for the composite score in the Y balance Test for females, but normal for males. Athletes showed a deficit in strength for the hip abductor musculature and knee flexors for both sexes, and women for external hip rotators on the non-dominant side. In ankle ROM, male and female triathletes obtained high ROM values for dorsiflexion when compared to soccer and basketball players, and also to the reference values, showing a lower probability of ankle sprains. As for hip mobility, despite the values being lower than the values obtained by long-distance runners, they did not present mobility restriction and none of the athletes presented pathological glenohumeral rotation deficit.

Keywords: Triathlon; sports injury; evaluation; pain.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABD	Abdução
ADM	Amplitude de Movimento
ANT	Anterior
EXT	Extensão
FLEX	Flexão
POPLT	Poplíteo
RL	Rotação Lateral
RM	Rotação Medial
RE	Rotação Externa
RI	Rotação Interna
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
YBT	Y-Balance Test
MIE	Membro inferior esquerdo
MID	Membro inferior direito

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	MÉTODO	4
2.1	DESENHO DO ESTUDO.....	4
2.2	PARTICIPANTES.....	4
2.2.1	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	5
2.2.2	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	5
2.3	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	5
2.3.1	DINAMOMETRIA MANUAL (DM).....	5
2.3.2	DÉFICIT DE ROTAÇÃO GLENOUMERAL (GIRD)	6
2.3.3	AVALIAÇÃO DA DORSIFLEXÃO DO TORNOZELO (LUNGE TESTE)	7
2.3.4	TESTE DE MOBILIDADE DO QUADRIL	7
2.3.6	AVALIAÇÃO SUBJETIVA DA DOR	8
2.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	8
2.5	ASPECTOS ÉTICOS	8
3	RESULTADOS	8
4	DISCUSSÃO	11
5	CONCLUSÃO.....	15
	REFERÊNCIAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

O Triathlon pode ser definido como um esporte contínuo de natação, ciclismo e corrida. Durante as competições e a prática do esporte, as modalidades devem ocorrer em sequência, de forma contínua e sem interrupções, e pode ser praticado entre atletas de níveis recreacionais até atletas de alta performance. (RHIND et al., 2022). Para realizar o trajeto da prova, o triatleta precisa produzir e utilizar grandes quantidades de energia, em uma alta taxa, por períodos prolongados em decorrência do aumento do Volume de Oxigênio Máximo (VO2Max). O gasto energético deve ocorrer com o mínimo de alteração no estado estável dos sistemas cardiovascular, hemodinâmico, metabólico, térmico e musculoesquelético (O'TOOLE; DOUGLAS; HILLER, 1989).

Em uma revisão sistemática realizada com a população esportiva de resistência de longa duração (PERLD) constatou-se que o volume de treinamento, a distância de treinamento e a frequência de treinamento podem influenciar a taxa de lesão e/ou dor (JOHNSTON et al., 2018). Devido a essa alta exigência, lesões de uso excessivo foram relatadas em 87% no estudo de Andersen et al (2013). De acordo com Wen Dennis (2007), as lesões podem ocorrer devido a fatores de riscos intrínsecos inatos como: sexo, idade, altura e peso ou fatores intrínsecos anatômicos, tais como: anteversão femoral, genu varo ou valgo, pé plano ou cavo, densidade óssea, flexibilidade e dismetrias nos membros inferiores, ou ainda, por fatores de risco extrínsecos descrito por Pileggi et al. (2010) que são fatores relacionados à erros de planejamento e execução de treinamento como a intensidade, volume, frequência, tempo de descanso e periodização; aos diferentes tipos de superfícies como areia, grama e asfalto; aos tipos de percurso, se eles são planos, irregulares e outros e os tipos de calçados.

Villavicencio et al. (2006) analisaram a incidência de dor ao longo da vida em triatletas e obtiveram como resultado uma incidência de 68% em dor lombar e a uma incidência de dor cervical de 48%. Quanto a natação, a incidência de dor mais comum é no ombro (BALES et al., 2012). Na modalidade de ciclismo, a prevalência de dor mais habitual observada nos triatletas foram: dor na parte anterior do joelho, dor na região patelar; dor na região lateral do joelho sendo classificada como síndrome de fricção de banda IT, dor lombar, tendinite no tendão de Aquiles, dor no punho e no cotovelo. A maioria das queixas decorrentes do ciclismo é devido ao uso excessivo ou técnica inadequada (DEAKON et al., 2012).

É importante ressaltar que a maioria das lesões são atribuídas à corrida (60%) quando comparado ao ciclismo (32%) e a natação (16%), no qual as lesões mais comuns nos atletas de Ironman foram no joelho, panturrilha, isquiotibiais e lombar, sendo que as lesões nos

isquiotibiais e na panturrilha ocorreram principalmente durante a modalidade de corrida (VLECK et al., 2010). Segundo Fuller et al. (2007), uma lesão pode ser definida como “qualquer queixa física causada por uma transferência de energia que excedeu a capacidade do corpo de manter a sua integridade estrutural e/ou funcional, independentemente da necessidade de atenção médica ou afastamento das atividades”.

Tendo em vista a alta taxa de incidência de dor e de lesões em triatletas, precisamente por ser uma população submetida a grandes cargas de treino e estresse de forma constante, na tentativa de evitar essas queixas e lesões, atualmente o fisioterapeuta realiza avaliações em relação a equilíbrio (MAHIEU et al., 2006; FERREIRA et al., 2020), força, amplitude de movimento e grau de mobilidade para a partir de testes específicos e padronizados encontrar possíveis correlações com a queixa de dor e incidência de lesões em diferentes segmentos musculoesqueléticos durante a preparação para competições de elite. Desta forma, pode-se mensurar a origem do problema para que os atletas possam ser capazes de otimizar seus déficits intrínsecos e aperfeiçoar o seu desempenho, sendo possível minimizar a incidência de lesões e conseqüentemente sua dor.

É notória a falta de estudos e evidências que investiguem avaliações funcionais com os atletas de triathlon. Devido a importância desses fatores para a condução de um protocolo fisioterapêutico baseado em evidências, o objetivo desse estudo foi avaliar fatores intrínsecos dos atletas a partir de avaliações funcionais para encontrar a característica desta população.

2 MÉTODO

2.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal.

2.2 PARTICIPANTES

O recrutamento ocorreu por meio de divulgações a partir de mídias sociais. Os triatletas que tiveram interesse em participar do estudo preencheram uma ficha de avaliação para verificar se o participante se encaixa nos critérios de inclusão, além disso, também foi disposto o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o participante foi orientado a ler e assinar, caso concordasse em participar voluntariamente do estudo.

2.2.1 Critérios de inclusão

Foram inclusos no estudo atletas de Triathlon, de ambos os sexos, que participaram do Iron Man Florianópolis e Iron Man Florianópolis 70.3 no ano de 2021.

2.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo atletas que não preencherem todos dados corretamente.

Foram excluídos dois atletas que apresentaram lesão no momento da avaliação presencial.

2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Após a seleção da amostra, os participantes compareceram a primeira avaliação. Inicialmente responderam um questionário online, onde foram coletados os dados de base (dados antropométricos, nível de atividade física, acompanhamento com a fisioterapia, lesão prévia e dor), e posteriormente foram realizadas as avaliações do pico de força isométrica manual de extensores do joelho, flexores do joelho, rotadores internos e externos do quadril, avaliação da flexibilidade articular do ombro (GIRD), avaliação da dorsiflexão do tornozelo em cadeia cinética fechada (lunge teste), teste de mobilidade de quadril e teste para comparar capacidade de equilíbrio para membros inferiores (Y balance teste).

As avaliações ocorreram no Laboratório de Envelhecimento, recursos e reumatologia (LERER).

2.3.1 Dinamometria Manual (DM)

Para a mensuração do pico máximo de força isométrica dos extensores e flexores do joelho e abdutores e adutores do quadril foi utilizado um dinamômetro manual (modelo hand-held 01163; Lafayette Instrument Company, Lafayette®, Ind., EUA). O pico de desenvolvimento de força (PDF) é calculada medindo a mudança na força ao longo de um determinado período de tempo (força/tempo), durante uma contração isométrica (AAGAARD et al., 2002). O dinamômetro manual tem a capacidade de fazer essa medida, sendo um instrumento com boa confiabilidade e validade (MENTIPLAY et al., 2015).

O dinamômetro manual foi programado para medir o pico de força em quilogramas durante 5s de contração muscular, indicando o início e o fim da duração de 5 segundos por bipes audíveis (1 para iniciar e 3 sucessivos para parar). Entre cada uma das três repetições, um período de relaxamento de 15 segundos foi cronometrado usando um cronômetro (MARTIN et al., 2006).

Os valores de referência fornecem uma estimativa que pode ser utilizado para mensurar déficits de força. Foram analisados quatro segmentos musculoesqueléticos dos atletas a partir do dinamômetro, sendo eles com seus respectivos valores de referência em newton (N):

Músculos avaliados	Dominante (N)	Não dominante (N)
Masculino		
Abdutores de quadril	303,4	294,0
Extensores de joelho	447,5	439,2
Flexores de joelho	250,7	242,6
Rotadores externos do quadril	132,8	124,8
Feminino		
Abdutores de quadril	202,5	199,8
Extensores de joelho	298,0	293,9
Flexores de joelho	169,0	169,5
Rotadores externos do quadril	132,8	124,8

Fonte: ANDREWS et al., 1996; BLOOM et al., 2014.

2.3.2 Déficit de rotação glenoumeral (GIRD)

Para a avaliação da flexibilidade articular do ombro, os atletas foram posicionados deitados sobre uma maca, com joelhos flexionados, ombro em abdução de 90° e flexão de 90° de cotovelo. Um examinador estabilizou manualmente o ombro testado, realizando passivamente as rotações lateral (RL) e medial (RM), enquanto outro avaliador avaliou a amplitude final do movimento com inclinômetro. A medida de amplitude total de movimento foi calculada pelo somatório da amplitude de RL e RM de cada membro. O GIRD entre o ombro dominante e não dominante será feito pela diferença na medida entre os membros. Foi considerado como disfunção a presença do GIRD patológico que corresponde a um déficit superior a 18° na RM e amplitude total de rotação acima de 5° em relação ao ombro não dominante (MANSKE et al., 2013).

2.3.3 Avaliação da dorsiflexão do tornozelo (Lunge teste)

O teste de agachamento com suporte de peso (ou como é popularmente conhecido, lunge teste), consiste em uma avaliação da dorsiflexão do tornozelo em cadeia cinética fechada. Segundo uma revisão sistemática recente, o teste pode ser realizado de diversas formas (POWDEN; HOCH; HOCH, 2015), para esse estudo foi utilizado a medida de amplitude de movimento por meio de um inclinômetro (KONOR et al., 2012). O atleta posiciona-se com pé alinhado numa fita métrica colocada no chão, de forma que a linha média do calcâneo, o hálux e o joelho estejam alinhados e em uma posição perpendicular à parede. Com o calcanhar em contato com o solo, joelho alinhado com o segundo dedo e o hálux a 10 cm da parede. Nesta posição o atleta foi instruído a inclinar-se para a frente devendo o joelho tocar uma linha vertical desenhada na parede, de forma a manter-se o alinhamento do segmento. O pé é progressivamente distanciado da parede em incrementos de 1 cm de cada vez, até o momento em que o sujeito é incapaz de tocar a parede sem retirar o calcanhar do chão. A ADM máxima de dorsiflexão foi definida como a distância máxima do dedo do pé da parede, mantendo o contato entre a parede e o joelho sem levantar o calcanhar. Assim que a progressão for concluída com a máxima amplitude de tornozelo, a inclinação foi registrada em graus.

2.3.4 Teste de mobilidade do quadril

O teste de mobilidade de quadril verifica rigidez passiva do quadril em indivíduos sem dor no quadril que são capazes de manter seus músculos relaxados durante a execução. O sujeito foi posicionado em decúbito ventral sobre uma mesa com a pelve estabilizada por tiras. O examinador deve apoiar a canela do participante para manter o joelho em 90 ° de flexão, mas não deve aplicar nenhuma força para limitar ou favorecer o movimento de Rotação Interna (RI) do quadril. Assim, a 'posição de primeira resistência detectável' é definida como a posição articular em que o torque produzido pelos pesos da haste e do pé sejam iguais ao torque de resistência passiva gerado pelo quadril durante a RI. Essa posição foi medida usando um inclinômetro colocado na borda anterior da tíbia, 5 cm distal da tuberosidade tibial. Quanto maior a rigidez do quadril, menor é o ângulo RI em que o examinador consegue identificar a primeira resistência ao movimento. Essa medição foi realizada três vezes. O valor final foi calculado como a média dos resultados obtidos nas três repetições, em graus (CARVALHAIS et al., 2011; HOGG et al., 2018).

2.3.5 Y Balance Test

O Star Excursion Balance Test (SEBT) é um teste utilizado para comparar capacidade de equilíbrio entre diferentes esportes e identificar instabilidade crônica do tornozelo (HERTEL et al., 2007). O teste é composto por oito direções de alcance formadas por uma fita adesiva espaçadas por 45°. As direções são: anterior (A), medial, lateral, posterior, anteromedial, anterolateral, posteromedial (PM) e posterolateral (PL). O participante permanece no centro das linhas, e com a perna contralateral toca a fita ao mais longe possível com a extremidade distal do pé de alcance, sem comprometer o equilíbrio. A distância alcançada é medida em centímetros, e geralmente é normalizada para a altura do participante (GW. G, 1995). Essas tarefas de alcance são projetadas para desafiar o controle postural, força, amplitude de movimento e habilidades proprioceptivas (HERTEL et al., 2006).

Para melhorar a repetibilidade nos componentes de medição do SEBT, o Y Balance Test TM foi desenvolvido. Sendo um dos testes que mostraram validade preditiva para risco de lesão em uma população atlética (BUTLER et al., 2013; SHAFFER et al., 2013).

2.3.6 Avaliação subjetiva da dor

Na avaliação inicial, foi questionado para os participantes se eles sentem dor em algum local do corpo ao praticar a modalidade de triatlo e qual é a localização da dor.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados dos questionários e dos testes foram codificados e analisados através da estatística descritiva, onde os dados foram tabulados e armazenados em uma planilha do Excel. Para a descrição dos dados foram usados os valores da média, desvio padrão e porcentagem.

2.5 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa está fundamentada nos princípios éticos, com base na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEP-UFSC), pelo parecer nº 51458321.8.0000.0121.

3 RESULTADOS

A característica dos participantes pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1 – Características antropométricas dos participantes (média e %)

Característica da Amostra	Média ± Desvio Padrão	Masculino	Feminino
Sexo		13	8
Idade (média)	42,8 ± 7,0	41,8	42,9
Peso (média)	74,8 ± 7,5	78,3	62,5
Altura (média)	169,8 ± 7,8	177,2	163,6
Anos de prática (média)	6,7 ± 5,3	5	8,1
Lesões praticando a modalidade (%)	85%	92,3%	75%
Acompanhamento fisioterapêutico (%)	47%	46,1%	50%
Acompanhamento nutricional (%)	76%	61,5%	100%
Se estava lesionado no dia (%)	38%	46,1%	25%
Treino específico de fortalecimento muscular (%)	66%	69,2%	62,5%
Dor em algum segmento (%)	76%	76,9%	75%

Fonte: Autora

O resultado das avaliações funcionais está relatado na Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliações funcionais dos participantes

Testes Funcionais		Média	Média Masculina	Média Feminina
Lung Test (cm)	LUNGE D	45,3 ± 5,5	45,3	45,8
	LUNGE E	46,0 ± 5,6	46,2	46,4
GIRD Ombro Direito (graus)	ADM RL	97,5 ± 13,8	91,8	106,6
	ADM RM	61,1 ± 9,8	60,3	62,5
	ADM Total	159,1 ± 17,3	152,9	169,1
GIRD Ombro Esquerdo (graus)	ADM RL	90,7 ± 12,6	88,2	94,8
	ADM RM	66,0 ± 13,0	62,5	71,6
	ADM Total	157,1 ± 17,4	151,5	166,4
GIRD (graus)		9,4 ± 7,0	9,1	9,8
Quadril Direito (graus)	ADM RL	51,3 ± 14,6	53,1	48,4
	ADM RM	29,8 ± 7,6	26,8	34,6
	ADM Total	81,1 ± 14,6	79,9	83,0
Quadril Esquerdo (graus)	ADM RL	50,5 ± 13,8	48,5	53,6
	ADM RM	28,0 ± 8,1	25,0	32,9
	ADM Total	78,5 ± 16,1	73,5	86,5
Dinamometria (N)	ABD Quadril D	167,9 ± 3,6	180,4	147,1
	ABD Quadril E	152,9 ± 2,8	162,7	136,3
	RE Quadril D	148,0 ± 3,2	162,7	124,5
	RE Quadril E	142,1 ± 3,0	153,9	123,5
	EXT Joelho D	411,8 ± 11,7	453,0	345,1
	EXT Joelho E	409,9 ± 9,6	442,2	356,9
	FLX Joelho D	162,7 ± 4,4	179,4	136,3
Alcance YBT (cm)	FLX Joelho E	164,7 ± 4,4	175,5	146,1
	Direita	87,5 ± 5,5	89,9	83,5
	Esquerda	87,6 ± 5,5	90,0	83,8
	Anterior D	56,2 ± 4,1	57,2	54,4
Y-Balance Test (índice)	Anterior E	56,5 ± 5,0	57,9	54,1
	Pósterio Medial D	89,7 ± 7,8	93,3	83,8
	Pósterio Medial E	89,1 ± 9,6	93,8	81,4
	Pósterio Lateral D	82,4 ± 8,5	85,8	76,8
	Pósterio Lateral E	84,7 ± 7,3	88,1	79,1

Fonte: autora

4 DISCUSSÃO

No presente estudo, foi investigado a caracterização de atletas de triathlon em ambos os sexos a partir de avaliações funcionais, características antropométricas e lesões prévias. Dentre os 21 participantes do estudo, 85% já apresentaram lesões esportivas decorrentes da prática do triathlon. Percebe-se que a incidência de lesões nestes atletas é alta podendo estar relacionado a fatores individuais e intrínsecos dos atletas como lesões prévias (HAGGLUND; WALDÉN; EKSTRAND, 2006; ARNASON et al., 2004), reabilitação inadequada (EKSTRAND; GILLQUIST, 1983), alimentação (SARAGIOTTO; PIERRO; LOPES, 2014), peso (RICHMOND et al., 2016), idade (ÖSTENBERG; ROSS, 2000; ARNASON et al., 2004), falta de treinos específicos visando fortalecimento muscular, mobilidade e equilíbrio (PÉREZ-GÓMES et al., 2020) e acompanhamento adequado com profissionais da saúde, podendo ser fisioterapeuta ou educador físico que visem treino neuromuscular (SARAGIOTTO; PIERRO; LOPES, 2014; ZECH et al., 2009). Verificou-se que metade dos atletas desse estudo (47%) possuem acompanhamento fisioterapêutico, 66% fazem treino específico visando fortalecimento muscular, 38% estavam lesionados no dia da avaliação e percebe-se que os atletas do sexo masculino apresentaram mais lesões (92,3%) do que os atletas do sexo feminino (75%). Levando em conta a região que ocorreu as lesões, os membros inferiores foram os mais acometidos, representando 100% das lesões em ambos os sexos.

Averiguou-se que 76% dos participantes sentem dor ao praticar a modalidade, principalmente nos membros inferiores. Os locais relatados foram dor na panturrilha, dor generalizada, dor no tendão do pé, calcanhar, coxa, glúteo, joelho, quadril e ombro. Gagnon-Dolbec, Fortier e Cormier (2021) investigaram o local e intensidade da dor relatada em 261 atletas de triathlon durante os treinamentos e durante as competições. Observaram que 29% dos participantes relataram dor crônica com média de duração de 5,5 anos. 56,1% dos participantes relataram dor em membros inferiores, 18,2% lombar, 10,6% em membros superiores e 15,1% dor cervical, pélvica e dor generalizada. A distância do triatlo foi um preditor significativo, indicando que as competições mais longas podem elevar o nível de dor, além disso, outro dado importante sugere que estes atletas convivem diariamente com a dor, visto que não foi encontrado diferenças entre a intensidade da dor durante os treinos ou durante as competições. Desta forma, o triatlo foi associado a uma modalidade que induz a dor, e que produz uma intensidade moderada de dor (GAGNON-DOLBEC; FORTIER; CORMIER, 2021).

Há alguns estudos nacionais e internacionais que caracterizam e avaliam as variáveis intrínsecas dos indivíduos de diferentes formas, dentre elas, através do equilíbrio estático

(GONNEL et al., 2016; MCGUINE et al., 2000) desempenho de força isométrica (KELLN et al., 2008), ADM de ombro (SACCOL; ALMEIDA; DE SOUZA, 2016), ADM de quadril (CANNON; FINN; YAN, 2018), e ADM de tornozelo (LÓPEZ-VALENCIANO et al., 2019; BACKMAN; DANIELSON, 2011) em diversas modalidades de esportes, que foram as variáveis exploradas neste estudo.

Na avaliação de equilíbrio através do Y-Balance Test, percebe-se que os triatletas apresentaram valores menores do que o relatado para outros esportes. Comparando aos atletas de triathlon do sexo masculino, a direção anterior foi semelhante aos atletas de futebol, já as direções posteromedial e posterolateral foram significativamente menores. Nos jogadores de futebol a média das medidas encontradas foram: direção anterior: 57,2 cm, direção posteromedial: 106,9 cm e posterolateral: 104,3 cm (GONELL et al., 2015). Essa comparação com os atletas de futebol foi necessária por não termos encontrado estudos que avaliassem essa variável de equilíbrio em atletas de Triathlon. Era esperado que o futebol e outros esportes com mudança de direções e apoio em um pé para muitas ações tenha valores maiores de equilíbrio dinâmico do que o triathlon. Outra medida relatada na literatura é a normalização das três medidas para obtenção do score composto do YBT dos triatletas. O valor deste índice para o sexo masculino no lado direito foi de 90,6 e esquerdo 91,1 e o índice para o sexo feminino no lado direito foi 88,0 e esquerdo 87,4 respectivamente. Visto que o esperado para este índice são valores acima de 90, a média para as mulheres estavam abaixo do previsto. Sabe-se que o déficit de equilíbrio e controle motor é considerado um fator de risco intrínseco, sendo um preditor de lesões em atletas, principalmente às entorses de tornozelo (MCGUINE et al., 2000). Além disso, Wilson et al. (2018) demonstrou uma forte correlação entre a força isométrica dos músculos abdutores com o desempenho do Y balance Test, deduzindo que atletas com déficit de equilíbrio devem priorizar o treino de fortalecimento especificamente para a musculatura abduutora de quadril para diminuir e prevenir o risco de lesões em membros inferiores. O resultado do YBT para as triatletas femininas está de acordo com os achados de Wilson et al. (2018), visto que o desempenho delas no YBT foi inferior ao valor de referência no índice do score composto, justo a isso, foi observado fraqueza da musculatura abduutora de quadril podendo estar interligada ao déficit de equilíbrio.

A média dos valores de força isométrica para os triatletas foi significativamente maior em todas as musculaturas avaliadas quando comparado com a média de força em indivíduos jovens adultos fisicamente ativos, estes obtiveram como média nos músculos abdutores de quadril: 126,5N, rotadores externos do quadril: 103N, extensores de joelho: 275,6N e flexores de joelho: 141,2N (KELLN et al., 2008). Essa comparação com os jovens ativos foi necessária

devido a não termos encontrado outros estudos que tenham avaliado da mesma forma indivíduos triatletas, entretanto, era provável que os atletas apresentassem valores superiores de força, visto que a demanda, carga e o volume dos treinos tendem a ser muito maiores do que em indivíduos apenas fisicamente ativos. No entanto, quando comparado aos valores de referência de força descritos por Andrews et al. (1996) os triatletas de ambos os sexos obtiveram uma força relativamente menor para a musculatura abduutora de quadril e flexores de joelho. Já a musculatura extensora de joelho, não houve diferença para os atletas do sexo masculinos, e para as mulheres, os valores foram superiores ao de referência no lado dominante e não dominante. Os homens obtiveram valores superiores para ambos os lados em rotadores externos de quadril, e as mulheres, o lado dominante foi menor e o não dominante foi igual, quando comparado aos valores de referência (ANDREWS et al., 1996; BLOOM et al., 2014).

Em relação a avaliação de rotação glenoumeral, as mulheres do triathlon obtiveram uma maior amplitude de movimento (ADM) para rotação interna (RI) e rotação externa (RE) no lado dominante e não dominante quando comparado aos homens. Esses valores foram similares aos valores encontrados na literatura com jogadores de vôlei que obtiveram como média no membro dominante uma RE de 128°, RI: 59° e ADM total: 187° e no membro não dominante RE: 120°, RI: 67° e ADM total: 188°, que também atingiram valores superiores de ADM quando comparado ao sexo masculino. No entanto, os atletas do triathlon obtiveram uma menor ADM total comparado aos atletas de vôlei, em ambos os sexos. A média masculina em membro dominante em RE foi de 120°, RI: 55° e como ADM total: 175°. Já no membro não dominante a média de ADM em RE foi 117°, RI: 65° e ADM total: 182°. (SACCOL; ALMEIDA; DE SOUZA, 2016). Era esperado que jogadores de vôlei obtenha valores superiores em ADM total quando comparado aos atletas da modalidade de triathlon, já que esses atletas se submetem a uma carga repetitiva no ombro e uso constante da articulação, durante a prática do esporte quanto durante os treinos específicos de fortalecimento e alongamento do manguito rotador. Apesar de haver essa grande discrepância entre os grupos em ADM, nenhum dos atletas do triathlon apresentaram déficit de rotação glenoumeral patológica, podendo ser considerada adaptações normais às demandas dos treinos. Sabe-se que uma menor rotação total de ombro e rotação interna deixa o atleta arremessador mais susceptível a lesões na articulação glenoumeral (MASKE et al., 2013).

No que diz respeito a avaliação de mobilidade de quadril, os triatletas não apresentaram redução ou restrição de ADM quando comparado aos valores de referência conforme Magge (2014), e obtiveram uma maior ADM em rotação externa, menor ADM em rotação interna, e uma menor ADM total de quadril para ambos os sexos quando comparado a um estudo feito

com corredores de longa distância, tanto no lado dominante quanto no não dominante. Os corredores apresentaram como média total para ambos os sexos uma RI de quadril de 50,8°, RE de quadril: 36,3°, e ADM total de quadril: 87°, e como média feminina em RI: 45° e a média masculina 36° (CANNON; FINN; YAN, 2018).

Na avaliação de ADM de tornozelo os triatletas do sexo masculino obtiveram uma média maior em membro dominante e não dominante quando comparado a um estudo com jogadores profissionais de futebol. A média para os jogadores de futebol em dorsiflexão de tornozelo em membro dominante foi de 36,1 cm, e em membro não dominante de 36,3 cm. (LÓPEZ-VALENCIANO et al., 2019). Quanto a média de ADM para as atletas femininas do triathlon, elas obtiveram valores superiores em ADM no lado dominante e não dominante quando comparado a atletas de basquete de elite juniores, que obtiveram como média em membro dominante 37,7 cm, e no não dominante 38,5 cm (BACKMAN; DANIELSON, 2011). Sabe-se que o déficit de ADM de tornozelo é um preditor a risco de lesão em membros inferiores principalmente entorses de tornozelo conforme descrito por Willems et al. 2005 e Hadzic et al. 2009, no entanto, os atletas não apresentaram nenhuma restrição de amplitude quando comparado aos valores de referência (MAGGE, 2014).

Existem outras variáveis que poderiam complementar a avaliação destes atletas a fim de caracterizar de forma mais precisa esta população, visto que há outros fatores descritos na literatura que são contribuintes para uma maior incidência de lesões, além das características antropométricas e os déficits nas avaliações funcionais. Dentre essas variáveis, destaca-se saber em qual das três modalidades em que os atletas sofreram a lesão, visto que a corrida é a modalidade que resulta em maiores índices de lesões (KORKIA; TUNSTALL-PEDOE; MAFFULLI, 1994; CLEMENTS; YATES; CURRAN, 1999), desta forma, identificado a modalidade, instruiria o treinador a proporcionar ao atleta uma maior especificidade de treinamento a fim de desencadear adaptações específicas naquela modalidade e evitar a reincidência de lesões, principalmente para aqueles que já obtiveram lesões prévias, que foi um dos fatores identificados como um maior fator de risco para incidência de novas lesões no período de preparação ou durante as competições (BURNS; KEENAN; REDMOND, 2003; HAGGLUND; WALDÉN; EKSTRAND, 2006; ARNASON et al., 2004); além disso, identificar como é o acompanhamento fisioterapêutico e os treinos de fortalecimento muscular de cada um desses atletas, a fim de encontrar pontos em comum entre os treinos, possíveis erros de prescrições ou realização de treinamento e possibilitar a identificação de qual foi o volume, carga, frequência de treino e horas semanais prescritos para cada uma das modalidades, sendo possível verificar se seguiam as recomendações do consenso do Comitê Olímpico Internacional

com o intuito de evitar sobrecargas e lesões desnecessárias (SOLIGARD et al., 2016). A importância da monitorização do treino e horas semanais é certificado por Shaw et al. 2004, que observaram que os atletas que treinaram por um período de 8 a 10 horas por semana tiveram menor chance de sofrerem lesões. Os atletas que treinavam mais de 15 horas foram considerados duas vezes mais propensos a sofrerem lesões que os atletas que treinavam 7 horas ou menos. Além disso, há estudos que demonstram que o aumento do volume do treino com altas cargas antecedentes às maratonas podem diminuir o risco de sofrerem lesões, podendo ter um efeito protetor contra lesões (SHAW et al., 2004; RASMUSSEN et al., 2013). Outro fator importante não avaliado é o tempo de descanso e recuperação entre os treinos, pois quando há uma recuperação insuficiente, o atleta tem uma redução do seu desempenho físico e se torna mais propício a sofrer lesões (MEEUSEN et al., 2013).

5 CONCLUSÃO

Os valores de equilíbrio dinâmico ficaram abaixo dos pontos de corte para o escore composto no Y balance Test para o sexo feminino, mas normais para os homens. Além disso, os atletas apresentaram déficit de força para a musculatura abduutora de quadril e flexores de joelho para ambos os sexos, e as mulheres para rotadores externos de quadril no lado não dominante. Na avaliação de amplitude de movimento de tornozelo, os triatletas do sexo masculino e feminino obtiveram altos valores de amplitude de movimento para dorsiflexão quando comparado a jogadores de futebol, basquete, e também aos valores de referência, apresentando menor probabilidade de entorses de tornozelo. Quanto a mobilidade de quadril, apesar dos valores terem sido menores do que os valores obtidos por corredores de longa distância, não apresentaram restrição de mobilidade e nenhum dos atletas apresentaram déficit de rotação glenoumeral patológica.

Apesar de aqui os dados estarem relatados em grupo e serem apresentados em média, é de suma importância que seja avaliado minuciosamente cada um dos atletas, todos os fatores e sua interação dos múltiplos fatores de risco intrínsecos e extrínsecos além da especificidade dos treinos dos indivíduos para identificar um fator causal e assim elaborar estratégias específicas na prevenção de lesões. Essa análise precisa ser realizada de modo individual, respeitando a característica de cada atleta.

No decorrer desta pesquisa, observa-se uma escassez de estudos que avaliaram as mesmas variáveis contidas neste estudo em atletas de triathlon, sendo necessário realizar estas comparações das avaliações funcionais com outras modalidades de esportes dificultando a

caracterização desta população e o estabelecimento de semelhanças entre os atletas de triathlon e entre os dados intrínsecos com lesões prévias. Além disso, percebe-se que as pesquisas dão maior enfoque na incidência e característica de lesão dos triatletas, existindo uma grande lacuna de estudos que acompanhem os atletas e que possam demonstrar fatores diretamente associados com as lesões e até mesmo aplicação de estratégias de como prevenir essas lesões, ou protocolos que guiem o treinador a otimizar os déficits intrínsecos para assim, aperfeiçoar o desempenho dos atletas e minimizar a incidência de lesões.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, A. W.; THOMAS, M. W.; BOHANNON, R. W. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. **Physical Therapy**, v. 76, n. 3, p. 248–259, 1996.

ARNASON, A. et al. Risk Factors for Injuries in Football. **American Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. SUPPL. 1, p. 5–16, 2004.

AAGAARD, P. et al. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. **Journal of Applied Physiology**, v. 93, n. 4, p. 1318–1326, 2002.

ANDERSEN, C. A. et al. High prevalence of overuse injury among iron-distance triathletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 13, p. 857–861, 2013.

BALES, J.; BALES, K. Swimming overuse injuries associated with triathlon training. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**, v. 20, n. 4, p. 196–199, 2012.

BACKMAN, L. J.; DANIELSON, P. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: A 1-year prospective study. **American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 12, p. 2626–2633, 2011.

BURNS, J.; KEENAN, A. M.; REDMOND, A. C. Factors associated with triathlon-related overuse injuries. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 33, n. 4, p. 177–184, 2003.

BLOOM, N.; CORNBLEET, S. L. Hip rotator strength in healthy young adults measured in hip flexion and extension by using a hand-held dynamometer. **PM and R**, v. 6, n. 12, p. 1137–1142, 2014.

BUTLER, R. J. et al. Dynamic Balance Performance and Noncontact Lower Extremity Injury in College Football Players: An Initial Study. **Sports Health**, v. 5, n. 5, p. 417–422, 2013.

CARVALHAIS, V. O. DO C. et al. Validity and reliability of clinical tests for assessing hip passive stiffness. **Manual Therapy**, v. 16, n. 3, p. 240–245, 2011.

Confederação Brasileira de Triathlon. Disponível em <<http://www.cbtri.org.br/triathlon/>> Acesso: 07 de fevereiro de 2021.

CANNON, A.; FINN, K.; YAN, Z. Comparison of Hip Internal and External Rotation Between Intercollegiate Distance Runners and Non-Running College Students. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 13, n. 6, p. 956–962, 2018.

CLEMENTS, K.; YATES, B.; CURRAN, M. The prevalence of chronic knee injury in triathletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 3, p. 214–216, 1999.

DEAKON, Robert T. Chronic musculoskeletal conditions associated with the cycling segment of the triathlon; prevention and treatment with an emphasis on proper bicycle fitting. **Sports medicine and arthroscopy review**, v. 20, n. 4, p. 200-205, 2012.

EKSTRAND, J AND GILLQUIST, J. (1983) S. I. AND T. M. A. P. S. M. AND S. IN S. AND E. 15: 267-270. **Ekstrand (1983) soccer injuries and mechanisms.pdf**, [s.d.].

FERREIRA, Victor MLM et al. Interaction of foot and hip factors identifies achilles tendinopathy occurrence in recreational runners. **Physical Therapy in Sport**, v. 45, p. 111-119, 2020.

FULLER, C. W. et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 5, p. 328–331, 2007.

GAGNON-DOLBEC, A.; FORTIER, M.; CORMIER, S. Pain intensity and pain unpleasantness in triathletes: A study examining their associations with pain catastrophizing and pain expectations. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 55, n. July 2020, 2021.

GONELL, A. C.; ROMERO, J. A. P.; SOLER, L. M. Relationship Between the Y Balance Test Scores and Soft Tissue Injury Incidence in a Soccer Team. **International journal of sports physical therapy**, v. 10, n. 7, p. 955–66, 2015.

GW. G. Perfil Funcional da Extremidade Inferior. Adrian, MI: Wynn Marketing, Inc 1995.
HERTEL, J. et al. Simplifying the star excursion balance test: Analyses of subjects with and without chronic ankle instability. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 3, p. 131–137, 2006.

HADZIC, V. et al. Risk factors for ankle sprain in volleyball players: A preliminary analysis. **Isokinetics and Exercise Science**, v. 17, n. 3, p. 155–160, 2009.

HÄGGLUND, M.; WALDÉN, M.; EKSTRAND, J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: A prospective study over two consecutive seasons. **British Journal of Sports Medicine**, v. 40, n. 9, p. 767–772, 2006.

- HOU, C. B. et al. The Relationship between Hip Strength and the Y Balance Test Kaley Robertson , Jeremy Burnham , Christopher Yonz , Akash Patel , Mary Lloyd Ireland , FACSM , Brian Noehren . University of Kentucky , Lexington , May 30 , 11 : 00 AM - 12 : 30 PM The Effect . p. 2546, 2014.
- HERTEL, J. et al. The Effect of a 4-Week Comprehensive Rehabilitation Program on Postural Control and Lower Extremity Function in Individuals With Chronic Ankle Instability. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 37, n. 6, p. 303–311, 2007.
- HOGG, J. A. et al. Passive hip range-of-motion values across sex and sport. **Journal of Athletic Training**, v. 53, n. 6, p. 560–567, 2018.
- JOHNSTON, R. et al. The associations between training load and baseline characteristics on musculoskeletal injury and pain in endurance sport populations: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n. 9, p. 910–918, 2018.
- KELLN, B. M. et al. Hand-held dynamometry: Reliability of lower extremity muscle testing in healthy, physically active, young adults. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 17, n. 2, p. 160–170, 2008.
- KONOR, M. M. et al. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. **International journal of sports physical therapy**, v. 7, n. 3, p. 279–87, 2012.
- LÓPEZ-VALENCIANO, A. et al. Comprehensive profile of hip, knee and ankle ranges of motion in professional football players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, p. 102–109, 2019.
- MCGUINE, T. A. et al. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 10, n. 4, p. 239–244, 2000.
- MEEUSEN, R. et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the european college of sport science and the American College of Sports Medicine. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 45, n. 1, p. 186–205, 2013.
- MALTA, M. et al. STROBE initiative : guidelines on. **Rev Saúde Pública**, v. 44, n. 3, p. 1–5, 2010.
- MANSKE, R. et al. Glenohumeral motion deficits: friend or foe? **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 8, n. 5, p. 537–553, 2013.
- MARTIN, H. J. et al. Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people? A comparison with the gold standard biodex dynamometry. **Gerontology**, v. 52, n. 3, p. 154–159, 2006.
- MENTIPLAY, B. F. et al. Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: A reliability and validity study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 10, p. 1–18, 2015.

- MAHIEU, Nele N. et al. Intrinsic risk factors for the development of achilles tendon overuse injury: a prospective study. **The American journal of sports medicine**, v. 34, n. 2, p. 226-235, 2006.
- MAGEE, David J. **Orthopedic physical assessment-E-Book**. 6 ed. Elsevier Health Sciences, 2014.
- ÖSTENBERG, A.; ROOS, H. Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 10, n. 5, p. 279–285, 2000.
- O'TOOLE, M. L.; DOUGLAS, P. S.; HILLER, W. D. B. Applied Physiology of a Triathlon. **Sports Medicine**, v. 8, n. 4, p. 201–225, 1989.
- POWDEN, C. J.; HOCH, J. M.; HOCH, M. C. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. **Manual Therapy**, v. 20, n. 4, p. 524–532, 2015.
- PÉREZ-GÓMEZ, J. et al. Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. **Journal of Sport and Health Science**, v. 11, n. 1, p. 115–122, 2022.
- PILEGGI, P. et al. Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 24, n. 4, p. 453–462, 2010.
- RASMUSSEN, C. H. et al. Weekly running volume and risk of running-related injuries among marathon runners. **International journal of sports physical therapy**, v. 8, n. 2, p. 111–20, 2013.
- RHIND, J. H. et al. A Systematic Review of Long-Distance Triathlon Musculoskeletal Injuries. **Journal of Human Kinetics**, v. 81, n. 1, p. 123–134, 2022.
- RICHMOND, S. A. et al. Examining Measures of Weight as Risk Factors for Sport-Related Injury in Adolescents. **Journal of Sports Medicine**, v. 2016, p. 1–5, 2016.
- SACCOL, M. F.; ALMEIDA, G. P. L.; DE SOUZA, V. L. Anatomical glenohumeral internal rotation deficit and symmetric rotational strength in male and female young beach volleyball players. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 29, p. 121–125, 2016.
- SARAGIOTTO, B. T.; DI PIERRO, C.; LOPES, A. D. Risk factors and injury prevention in elite athletes: a descriptive study of the opinions of physical therapists, doctors and trainers. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 18, n. 2, p. 137–143, 2014.
- SHAW, T. et al. Training patterns and sports injuries in triathletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 7, n. 4, p. 446–450, 2004.
- SOLIGARD, T. et al. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 17, p. 1030–1041, 2016.

SHAFFER, S. W. et al. Y-balance test: A reliability study involving multiple raters. **Military Medicine**, v. 178, n. 11, p. 1264–1270, 2013.

VILLAVICENCIO, Alan T. et al. Back and neck pain in triathletes. **Neurosurgical focus**, v. 21, n. 4, p. 1-7, 2006.

VLECK, Veronica E. et al. Triathlon event distance specialization: training and injury effects. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 1, p. 30-36, 2010.

WILLEMS, T. M. et al. Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: A prospective study. **American Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 3, p. 415–423, 2005.

WEN, D. Y. Risk factors for overuse injuries in runners. **Current Sports Medicine Reports**, v. 6, n. 5, p. 307–313, 2007.

ZECH, A. et al. Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries: A systematic review. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 10, p. 1831–1841, 2009.

ZWINGENBERGER, S. et al. An epidemiological investigation of training and injury patterns in triathletes. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 6, p. 583–590, 2014.