

**UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE TANCREDO DE ALMEIDA NEVES – UNIPTAN**

**CURSO DE MEDICINA**

**THALYS RAPOSO VIANA**

**TENDINOPATIA DE AQUILES EM MARATONISTAS: UMA REVISÃO**

**SÃO JOÃO DEL REI, DEZEMBRO DE 2020**

**THALYS RAPOSO VIANA**

**TENDINOPATIA DE AQUILES EM MARATONISTAS: UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso,  
apresentado para obtenção do grau de  
médico no Curso de Medicina do Centro  
Universitário Presidente Tancredo de  
Almeida Neves, UNIPTAN.

Orientador: Prof. Doutor. Luiz Eduardo Canton Santos  
Co-orientador: Prof. Jerry Adriano Andrade

**SÃO JOÃO DEL REI, DEZEMBRO DE 2020**



**THALYS RAPOSO VIANA**

## **TENDINOPATIA DE AQUILES EM MARATONISTAS: UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de médico, no Curso de Medicina do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves, UNIPTAN.

São João Del Rei, 14 de Dezembro de 2020.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Luiz Eduardo Canton Santos - Doutor - (UNIPTAN)

---

Prof. Allysson Dângelo de Carvalho - Mestre - (UNIPTAN)

**Dedico o trabalho em questão às minhas famílias, meus professores e professoras, e também aos meus amigos.**

## **AGRADECIMENTOS**

Meus primeiros agradecimentos ao meu pai, Sebastião Carlos Viana, que mesmo sem estudo formal, ensina doutores! Por ele eu tenho grande admiração. À minha falecida mãe, Maria Helena Raposo, e ao meu falecido padrasto, Dr. José Caputo Moreira, que foram grandes exemplos e sempre os carregarei comigo. À minha namorada, Luísa Miranda Rodrigues, que tanto amo; e seus pais, Elzana Cristina Miranda Rodrigues, e Márcio Teixeira Rodrigues, que também exercem um papel fundamental de família em minha vida.

Agradeço, também, a todos os professores e professoras, desde a Tia Eliana até os atuais. Principalmente a professora Márcia, que me ensinou a ler e escrever, ao professor Enoch Apaiva, que me ensinou cálculo, ao professor Henrique Alvarenga, que me ensinou a desenvolver senso crítico; estes agradecimentos se fizeram necessários pois foram três momentos da minha vida em que experenciei um grande aprendizado. Aos professores Allysson Dângelo e Luiz Canton, que me ensinaram que a gentileza e boa vontade são as mais belas qualidades que um educador pode ter.

Agradeço ao amigo Igor Neves Sbampato por ter me apresentado à ortopedia, área da medicina pela qual venho cativando interesse. Agradeço ao co-orientador deste trabalho e orientador da Liga Acadêmica de Medicina do Esporte e Ortopedia (LAMEO) a qual atualmente presido, Jerry Adriano Andrade por toda ajuda, apoio e oportunidades ofertadas; aguardo ansiosamente para ser seu aluno.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a dois grandes amigos, André Felipe Morcatti dos Santos e Maíra Fonseca Reis, a qual estamos sempre nos apoiando durante a graduação, e juntos iremos longe!

**“Você sabe que encontrou a felicidade quando vive um momento que não quer  
que acabe.”**

**Dr. Clóvis de Barros Filho**

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A tendinopatia de Aquiles é a patologia potencialmente incapacitante mais incidente em corredores maratonistas. Podendo, desde retardar o desenvolvimento, até mesmo vir a encerrar suas carreiras. Por este motivo, é importante que sejam conhecidos o perfil epidemiológico e fatores de risco desta doença, a fim de preveni-la e evitá-la.

**OBJETIVOS:** A presente revisão narrativa teve como objetivo a busca de evidências científicas sobre o perfil epidemiológico e os principais fatores de risco para o desenvolvimento da tendinopatia de Aquiles.

**METODOLOGIA:** Foram utilizados dois bancos de dados de conteúdo científico e médico, PubMed e Lilacs, para realizar a busca de artigos, e foram selecionados 5 artigos após os critérios de inclusão e exclusão. Os artigos foram lidos, analisados e comparados para obter o material necessário para realizar o estudo.

**RESULTADOS:** Pode-se observar que não houve efeito significativo do gênero ou do número de maratonas já percorridas no surgimento da tendinopatia de Aquiles. No entanto, foi notado que o emprego do cronograma de treinamento, uso de meias compressivas esportivas, e o avançar da idade estão diretamente relacionados com a presença da enfermidade em questão.

**CONCLUSÃO:** Conclui-se que pelo fato de os estudos ainda serem recentes, os primeiros fatores de risco para o desenvolvimento da tendinopatia de Aquiles estão sendo identificados e estudados; tal como o perfil dos atletas que a desenvolvem. Apesar dos esforços, para uma prevenção mais apurada desta doença, são necessários estudos com um delineamento mais preciso de suas variáveis do perfil epidemiológico e dos fatores de risco para a tendinopatia de Aquiles.

**Palavras-chave:** Tendinopatia de Aquiles. Corredores maratonistas. Fatores de risco. Prevenção.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Achilles tendinopathy is the most potentially disabling pathology in marathon runners. Since slowing development, they may even end their careers. Because of this, it is important that the epidemiological profile and risk factors of this disease are known, in order to prevent and avoid it.

**OBJECTIVES:** The purpose of this narrative review was to search for scientific evidence about the epidemiological profile and the main risk factors of the development of Achilles tendinopathy.

**METHODS:** Two databases of scientific and medical content, PubMed and Lilacs, were used to search for articles, and 5 articles were selected after the inclusion and exclusion criteria. The articles were read, analyzed and compared to obtain the necessary material to carry out the study.

**RESULTS:** It can be seen that there was no significant effect of the gender or the number of marathons already run in the onset of Achilles tendinopathy. However, it was noted that the use of the training schedule, the use of sports compression socks, and advancing age are directly related to the presence of the disease in question.

**CONCLUSION:** It is concluded that because of the fact that the studies are still recent, the first risk factors of the development of Achilles tendinopathy are being identified and studied; as well as the profile of the athletes who develop it. Despite efforts, for a more accurate prevention of this disease, studies are needed with a more precise delineation of its epidemiological profile variables and risks factors of Achilles tendinopathy.

**Keywords:** Achilles tendinopathy. Marathon runners. Risk factors. Prevention.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição dos estudos selecionados em título, autor e revista (com ano da publicação) .....	16
--	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

TA – Tendão de Aquiles

IC – Intervalo de confiança

OR – Odds Ratio

SETM – Síndrome do estresse tibial medial

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Fontes de dados .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Critérios de elegibilidade .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 População.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Análise de dados .....</b>	<b>15</b>
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O tendão de Aquiles (TA) é o maior, mais forte e mais robusto dos tendões que envolvem o tornozelo, sendo também, o mais forte de todo corpo humano. É derivado do músculo tríceps sural (formado pelas cabeças medial e lateral do gastrocnêmio, e pelo músculo sóleo); insere-se em uma área de aproximadamente 3 a 4 cm<sup>2</sup>, na tuberosidade do osso calcâneo, na parte posterior do calcanhar (1-4).

Por estar envolvido em diversas funções motoras como andar, correr, saltar e até mesmo aterrissar, este tendão está constantemente sendo sobrecarregado por atletas e/ou pessoas com sobrepeso, levando ao seu desgaste e conseqüentemente à lesões (2). Nas últimas 3 décadas, a incidência destas enfermidades aumentou como resultado da maior participação das pessoas em esportes recreativos e competitivos. Foi relatado um aumento de 10 vezes nas lesões do tendão de Aquiles em corredores, em comparação com controles da mesma idade (3).

Por sua vez, a tendinopatia de Aquiles caracteriza-se usualmente como uma condição dolorosa, acompanhada de espessamento, rigidez matinal e inchaço em torno do tendão (5-7). E apesar de seu diagnóstico ser puramente clínico, exames complementares são necessários para realizar o diagnóstico diferencial e auxiliar na conduta terapêutica (3, 7, 8).

Além disso, por ser a dor o seu sintoma cardinal; deve ser entendido que, embora os pacientes possam apresentar-se de forma aguda, é provável que a histopatologia, já seja de uma resposta falha de tentativa de cura, o que atesta o processo de longa data que eventualmente causa sintomas clinicamente relevantes (2).

Em maratonistas, é a lesão potencialmente incapacitante mais incidente. Portanto, se não prevenida ou tratada adequadamente, pode vir a limitar a evolução ou até mesmo encerrar a carreira de muitos destes corredores (9-11). Partindo desta premissa, o estudo em questão tem por objetivo compilar as principais informações referentes ao perfil epidemiológico e aos fatores de risco da tendinopatia de Aquiles em corredores maratonistas, auxiliando assim na sua prevenção, e conseqüentemente no diagnóstico.

## **2 METODOLOGIA**

Este trata-se por um estudo de revisão narrativa da literatura. O objetivo do presente artigo é contribuir nas informações sobre prevenção e diagnóstico da tendinopatia de Aquiles em maratonistas.

Dois bancos de dados de conteúdo médico-científico foram abordados durante a pesquisa: PubMed, e Lilacs. De onde foram extraídos os artigos potencialmente relevantes para a pesquisa, no idioma inglês, e no período que compreende os anos 2012 a 2020.

### **2.1 Fontes de dados**

Dois bancos de dados de conteúdo médico-científico foram abordados durante a pesquisa: PubMed, e Lilacs. De onde foram extraídos os artigos potencialmente relevantes para a pesquisa, no idioma inglês, e no período que compreende os anos 2012 a 2020.

Para a estratégia de busca, foram utilizadas as seguintes expressões: “Achilles tendinopathy” e “Marathon runners”; tendo entre elas, o operador booleano AND. Os títulos e resumos foram examinados quanto aos temas e data de publicação, e cópias dos mesmos, consideradas potencialmente relevantes foram obtidas.

### **2.2 Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos estudos na língua inglesa que apresentassem resultados referentes a tendinopatia de Aquiles em corredores maratonistas. Os demais critérios de inclusão foram: data de publicação entre os anos 2012 e 2020, estudos realizados com corredores maratonistas tanto recreativos, amadores e profissionais.

Foram excluídos os estudos com maratonistas apenas nas modalidades paramaratonistas, ultramaratonistas (isto é, estudos que não incluíram os maratonistas na modalidade clássica) e maratonistas-mirins (corredores com idade inferior a 18 anos). Ademais, não foram incluídos os trabalhos em alemão ou que possuíam corredores com história de trauma agudo no tendão de Aquiles.

### **2.3 População**

Foi selecionado para o estudo, corredores maratonistas de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos. Os maratonistas nas categorias paramaratonistas, ultramaratonistas ou maratonistas-mirins foram excluídos.

### **2.4 Análise de dados**

Análise e discussão acerca das distinções e concordâncias dos artigos selecionados de acordo com suas conclusões e dados.

Foi realizada uma leitura analítica para ordenar as informações, contidas nas fontes, de forma que estas possibilitaram a obtenção de respostas às questões do tema. Em seguida, foi desenvolvida a leitura interpretativa do material selecionado com o objetivo de relacionar o que cada autor afirma sobre o assunto.

Para a análise e interpretação, os dados foram obtidos pela leitura dos artigos; tal como foram comparados e discutidos sobre a relevância que teriam neste artigo e como contribuíram para a obtenção de respostas.

### 3 RESULTADOS

Em ambos os bancos de pesquisa as expressões “Achilles tendinopathy” e “Marathon runners” foram associadas, encontrando um total de 17 artigos. Após isso, foi realizada a leitura dos títulos e dos resumos destes 17 artigos potencialmente relevantes, onde 10 foram excluídos: destes, 2 estavam na língua alemã (e eram duplicatas), 1 não possuía texto completo disponível, e os demais 7 artigos tratavam-se de duplicatas.

Na etapa seguinte, foi realizada a leitura dos textos completos e, foram postos à prática os critérios de inclusão e exclusão dos estudos. Por este motivo, 2 dos 7 estudos remanescentes foram eliminados. Logo, a amostra deste estudo é composta por 5 artigos.

Com a análise do tipo de publicação, verificou-se que todos os artigos foram publicados em revistas e sites internacionais, tendo em vista a escassez das publicações nacionais sobre o tema. Analisando os períodos de publicação, foi observado que a moda de ano das publicações foi em 2020 (quando 2 dos 5 artigos foram publicados). As demais publicações foram datadas dos anos de: 2012, 2018 e 2019.

No quadro 1 estão apresentados os artigos, descritos segundo seus respectivos títulos, autores(as), revista e ano de publicação.

**Quadro 1 – Descrição dos estudos selecionados em título, autor e revista (com ano da publicação)**

Título	Autor	Revista (ano)
What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review	A. D. Lopes, L. C. Hespanhol Junior, S. S. Yeung and L. O. Costa	Sports Med (2012)
2017 Marathon of Rome: Anthropometry and Sport Profile in 350 Runners and Association With Achilles and Patellar Tendinopathy	U. G. Longo, A. Berton, G. Stelitano, C. Madaudo, M. Perna, M. Ciuffreda, et al.	Clin J Sport Med (2018)

The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology: A Systematic Review	P. Francis, C. Whatman, K. Sheerin, P. Hume and M. I. Johnson	J Sports Sci Med (2019)
Incidence of Achilles tendinopathy and associated risk factors in recreational runners: A large prospective cohort study	I. F. Lagas, T. Fokkema, J. A. N. Verhaar, S. M. A. Bierma-Zeinstra, M. van Middelkoop and R. J. de Vos	J Sci Med Sport (2020)
MRI features of and factors related to ankle injuries in asymptomatic amateur marathon runners	W. Yao, Y. Zhang, L. Zhang, J. Zhou, Y. Zhang, X. Zheng, et al.	Skeletal Radiol (2020)

O artigo de Lopes et al. (2012) (9) apontou, através da análise sistemática de 8 estudos (3 trabalhos sobre incidência e 5 sobre prevalência de patologias em corredores) que na população de maratonistas de modalidade clássica (composta por 80 indivíduos em seu estudo), a tendinopatia de Aquiles é a segunda patologia mais incidente (tendo sua incidência observada entre 9,1% e 10,9%; à 95% de intervalo de confiança), e também é a segunda mais prevalente (variando entre 6,2% a 9,5%; 95% IC).

Foi referida, como a patologia mais incidente, e também mais prevalente, nesta mesma população a síndrome do estresse tibial medial (SETM); que por sua vez, carregou os dados de 13,6% a 20% de incidência, e 9,5% de prevalência nas amostras trabalhadas (9).

No trabalho de Longo et al. (2018) (12) foi observado que de 350 corredores maratonistas, 95 (27,14%) possuíam TA, sendo destes: 25 mulheres e 70 homens, compondo então 7,14% e 20% respectivamente em relação a amostra total.

Neste mesmo trabalho, foi observado que não existe efeito do sexo (valor-p= 0,16), ou do número de maratonas já percorridas na presença de tendinopatia de Aquiles (p= 0,77). No entanto, houve evidência estatisticamente significativa de uma associação positiva entre idade e a presença/intensidade da tendinopatia de Aquiles (valor-p= 0,001) (12).

O artigo de Francis et al. (2019) (13) revisou 36 trabalhos, onde foi compilado, numa amostra de 2.356 corredores maratonistas, que possuíam ao total 928 lesões no tornozelo, 374 destas tratavam-se de tendinopatia de Aquiles.

No trabalho de Lagas et al. (2020) (14) foi observado que de todos os 1.929 corredores recreativos (isto é, não-profissionais), os maratonistas (representados por 475 indivíduos) possuem a mais alta incidência de tendinopatia de Aquiles: de aproximadamente 7,4% (35 pessoas). Mais precisamente, o intervalo na incidência desta patologia variou entre de 5% a 9,7% (95% IC) nesta população.

Ainda neste trabalho, foi notada uma relação estatisticamente significativa, entre o uso de meias compressivas esportivas e o desenvolvimento de tendinopatia de Aquiles (OR: 1,68; 95% IC: [1,03; 2,75]). Ademais, outras duas relações (estatisticamente significativas) com o surgimento desta tendinopatia também foram evidenciadas. A primeira é a do uso de cronograma de treinamento, com OR: 1,82, e 95% IC: [1,10; 3,01]. Por fim, a presença de tendinopatia de Aquiles nos últimos 12 meses é o fator de risco mais forte para sua recidiva (OR: 6,25; 95% IC: [3,9; 10,0]) (14).

No trabalho de Yao et al. (2020) (15) foram analisados, por imagem de ressonância magnética, 183 tornozelos de 113 corredores maratonistas assintomáticos. Destes, 100 tornozelos eram de 63 participantes do sexo masculino; enquanto 83 tornozelos eram de 50 participantes do sexo feminino. Das lesões observadas no tendão de Aquiles, a maioria tratava-se da tendinopatia de Aquiles (49 tornozelos); enquanto 21 tornozelos possuíam algum tipo de efusão do tendão.

O estudo também mostrou que o risco de tendinopatia de Aquiles aumentava de acordo com a idade ( $p = 0,008$ , OR = 1,412). Já o sexo e o ritmo de corrida não influenciavam na presença da tendinopatia de Aquiles (15)

## 4 DISCUSSÃO

Os estudos analisados evidenciaram que, apesar de não ser a lesão mais incidente em corredores maratonistas, a tendinopatia de Aquiles é a lesão potencialmente incapacitante mais incidente nesta população. E por este motivo, se fez necessária uma análise do perfil epidemiológico e dos principais fatores de riscos observados, a fim de contribuir na prevenção e conseqüentemente no diagnóstico da tendinopatia de Aquiles nestes atletas.

Dessa forma, ressalta-se que foi observada uma maior incidência da patologia em questão na população masculina. No entanto, há de se observar que as amostras, na mesma proporção, são majoritariamente compostas pelo gênero masculino (9, 12, 14, 15). O que evidencia não haver relação entre o gênero e o desenvolvimento desta tendinopatia.

Além disso, por se tratar de uma patologia crônica e de lento desenvolvimento, alguns estudos observaram uma associação positiva entre a idade e a presença/intensidade dessa doença (2, 12, 15). Por este motivo, deve-se estar mais atento a possibilidade desta doença nos pacientes maratonistas mais velhos. Ainda sob um olhar clínico, deve-se atentar aos pacientes que fizeram (ou fazem) uso de cronograma de treinamento e/ou uso de meias compressivas esportivas; pois foi observado, também, uma relação entre estes fatores e o desenvolvimento da enfermidade em questão (14).

Isso pode ser explicado através da ideia de uma progressão gradual e linear no esporte (que é trazida pela maioria dos cronogramas de treinamento), enquanto o progresso real costuma respeitar um gráfico logarítmico (16); desta forma, é exigido um desempenho que trará danos superiores à capacidade de reparação tissular destes atletas.

O outro fator de risco observado para tendinopatia de Aquiles (uso de meias compressivas esportivas) mostrou-se, à princípio, bem contraintuitivo. Ora, pois, acredita-se que as meias de compressão melhorem o retorno venoso, o que reduz a estase venosa na parte inferior da perna (14). Isso corresponde a um aumento da perfusão arterial e uma oxigenação mais profunda do tecido, que por sua vez pode levar a uma diminuição da dor muscular e menor probabilidade de lesões induzidas por hipoxemia (17).

Contrariando essa ideia, foi percebido que o uso de meias esportivas de

compressão é um fator de risco para a tendinopatia de Aquiles. E isso pode ser explicado através das seguintes hipóteses: a primeira é de que estas pessoas fazem uso de meias compressivas pois estão mais sujeitas a lesões ao longo de sua carreira; a segunda é que a compressão que essas meias geram ao tornozelo pode aumentar a pressão sobre o TA, e já é sabido que a pressão sobre os tendões têm um importante papel na tendinopatia de inserção (18).Ademais, é necessária uma melhor delineação das pesquisas realizadas neste âmbito, levando em conta então o nível de compressão provocado pelas meias, a altura onde elas exercem esta pressão e o tempo prévio de uso, por exemplo.

Outro fato importante a ser ressaltado é a questão dos momentos onde a doença se manifesta de forma aguda. E por isso foi observada uma forte associação entre a manifestação destes sintomas com alguma manifestação dos mesmos nos últimos 12 meses. Sendo assim, é possível fortalecer a hipótese de que esta patologia está associada com o uso excessivo do TA e uma insuficiência dos mecanismos de reparação tecidual locais.

Por meio dos artigos avaliados, há de se levar em conta que algumas variáveis potencialmente relevantes não foram exploradas. Tais como o tipo de pisada, os tênis utilizados (e se são adequados para a pisada dos atletas), o ritmo de passada, a história de corrida dos maratonistas e se praticam outros exercícios físicos.

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho buscou-se compilar as principais informações referentes ao perfil epidemiológico e os principais fatores de risco para tendinopatia de Aquiles em maratonistas.

Conclui-se que a idade avançada, algum episódio da doença nos últimos 12 meses, uso de cronograma de treinamento ou meias compressivas são os principais fatores de risco para a mesma. Conhecer estas informações é de grande importância para prevenir ou diagnosticar esta enfermidade, evitando assim os prejuízos que a mesma pode trazer aos atletas em questão.

Mais estudos devem ser realizados levando em conta algumas variáveis do perfil destes atletas como tipo de pisada, tipo de tênis, ritmo de passada, terreno de treino, práticas adjuntas de exercícios físicos, para traçar com mais precisão o perfil epidemiológico e os fatores de risco a qual estes atletas estão expostos.

## REFERÊNCIAS

1. Elias I, Raikin SM, Besser MP, Nazarian LN. Outcomes of chronic insertional Achilles tendinosis using FHL autograft through single incision. *Foot Ankle Int.* 2009;30(3):197-204.
2. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles tendinopathy. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2009;17(2):112-26.
3. Ames PR, Longo UG, Denaro V, Maffulli N. Achilles tendon problems: not just an orthopaedic issue. *Disabil Rehabil.* 2008;30(20-22):1646-50.
4. Ventura-Rios L, Sanchez-Bringas G, Pineda C, Hernandez-Diaz C, Reginato A, Alva M, et al. Tendon involvement in patients with gout: an ultrasound study of prevalence. *Clin Rheumatol.* 2016;35(8):2039-44.
5. Kearney R, Costa ML. Insertional achilles tendinopathy management: a systematic review. *Foot Ankle Int.* 2010;31(8):689-94.
6. Magnussen RA, Dunn WR, Thomson AB. Nonoperative treatment of midportion Achilles tendinopathy: a systematic review. *Clin J Sport Med.* 2009;19(1):54-64.
7. Solan M, Davies M. Management of insertional tendinopathy of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin.* 2007;12(4):597-615, vi.
8. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *J Athl Train.* 2020;55(5):438-47.
9. Lopes AD, Hespanhol Junior LC, Yeung SS, Costa LO. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med.* 2012;42(10):891-905.
10. Jakobsen BW, Kroner K, Schmidt SA, Kjeldsen A. Prevention of injuries in long-distance runners. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994;2(4):245-9.
11. van Mechelen W. Running injuries. A review of the epidemiological literature. *Sports Med.* 1992;14(5):320-35.
12. Longo UG, Berton A, Stelitano G, Madaudo C, Perna M, Ciuffreda M, et al. 2017 Marathon of Rome: Anthropometry and Sport Profile in 350 Runners and Association With Achilles and Patellar Tendinopathy. *Clin J Sport Med.* 2018.
13. Francis P, Whatman C, Sheerin K, Hume P, Johnson MI. The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology: A Systematic Review. *J Sports Sci Med.* 2019;18(1):21-31.
14. Lagas IF, Fokkema T, Verhaar JAN, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M, de Vos RJ. Incidence of Achilles tendinopathy and associated risk factors in recreational runners: A large prospective cohort study. *J Sci Med Sport.* 2020;23(5):448-52.

15. Yao W, Zhang Y, Zhang L, Zhou J, Zhang Y, Zheng X, et al. MRI features of and factors related to ankle injuries in asymptomatic amateur marathon runners. *Skeletal Radiol.* 2021;50(1):87-95.
16. Ramskov D, Rasmussen S, Sorensen H, Parner ET, Lind M, Nielsen R. Progression in Running Intensity or Running Volume and the Development of Specific Injuries in Recreational Runners: Run Clever, a Randomized Trial Using Competing Risks. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(10):740-8.
17. Ali A, Caine MP, Snow BG. Graduated compression stockings: physiological and perceptual responses during and after exercise. *J Sports Sci.* 2007;25(4):413-9.
18. Maffulli N, Reaper J, Ewen SW, Waterston SW, Barrass V. Chondral metaplasia in calcific insertional tendinopathy of the Achilles tendon. *Clin J Sport Med.* 2006;16(4):329-34.